

INDICE

ACTIVIDADES	PÁGINAS
Capítulo I	1
1.1. Introducción	2
1.2. Visión / misión de la empresa.....	2
1.3. Número de colaboradores.....	3
1.4. Tipo de productos.....	4
1.5. Justificación	4
Capítulo II.....	6
2.1. Identificación y descripción del problema.....	7
2.2. Elaboración de árbol de causa-efecto.....	8
2.3. Elaboración de árbol de objetivos o árbol de medios –fines.....	9
2.3.1. Objetivo General.....	9
2.3.2. Objetivos específicos.....	9
2.4. Búsqueda de soluciones y planteamiento de alternativas.....	11
2.5. Elaboración de la matriz de marco lógico.....	12
2.5.1. Información general.....	12
2.5.2. Descripción del proyecto.....	13
2.5.3. Marco Lógico	14
2.5.4. Actividades del proyecto.....	16
2.5.5. Cronograma de ejecución	17
2.5.6. Presupuesto.....	18
2.5.7. Evaluación.....	19
Capítulo III.....	20
3.1. Estimación de la población objetivo.....	21
3.1.1. Tipo de estudio	21
3.1.2. Fuentes de información	21

3.1.3. Metodología.....	22
3.2. Organización de las etapas y actividades de cada alternativa.....	23
3.2.1. Muestreo en el medio laboral	23
3.2.2. Reconocimiento realizado por el investigador en el lugar.....	24
3.2.3. Análisis del contenido y análisis estadístico.....	24
3.2.4. Definición conceptual y variables.....	24
3.3. Cronograma de cada alternativa	26
3.4. Presupuesto de cada alternativa.....	27
3.5. Estimación de los costos totales incrementales de las alternativas.....	28
Capítulo IV.....	29
4.1. Definir beneficios	30
4.2. Aplicación de la metodología de Costo-Efectividad.....	31
4.3. Análisis de sensibilidad.....	33
4.4. Identificar beneficios directos.....	33
4.5. Elaboración de matriz de marco lógico de la alternativa seleccionada.....	34
Capítulo V.....	35
5.1. Definir beneficios.....	36
5.2. Estimación del VAN.....	37
5.3. Llevar a cabo un análisis de sensibilidad.....	39
5.4. Elaboración de la matriz de marco lógico.....	39
5.4.1. Proceso productivo.....	39
5.4.2. Análisis de resultados.....	41
5.4.3. Evaluaciones de mediciones en dB (A)	48
5.4.4. Panorama específico del factor de riesgo ruido.....	49
Propuesta del programa de audiometría auditiva.....	53
a) Alcance	54
b) Objetivo general.....	54
c) Objetivo específicos.....	54

d) Contenido.....	55
1. Definiciones	56
2. Asignación de responsabilidades	58
3. Componentes del Programa de Conservación Auditiva.....	62
3.1. Monitoreo y Evaluación.....	62
3.2. Notificación a los trabajadores	64
3.3. Identificación de Áreas Peligrosas.....	65
3.4. Controles de Ingeniería.....	60
3.5. Capacitación de Personal.....	70
3.6. Evaluaciones Audiométricas.....	72
3.7. Evaluación del Programa.....	74
4. Sanciones	75
5. Conclusiones	76
6. Recomendaciones.....	78
7. Bibliografía	79
8. Apéndices.....	81
9. Anexos	121

INDICE DE FIGURAS

PAGINAS

Figura N° 1 Croquis de fuentes de ruido41
Figura N° 2 Croquis según rangos de decibeles en fuentes generadoras de ruido..... 45

INDICE DE GRAFICOS

PAGINAS

Gráfico N° 1 Distribución de porcentajes de tipos de ruido.....49

INDICE DE APENDICES	PAGINAS
Apéndice N° 1 Mediciones dB (A) realizadas para la evaluación	80
Apéndice N° 2 Mediciones de frecuencias HZ.....	86
Apéndice N° 3 Panorama específico del factor de riesgo ruido.....	90
Apéndice N° 4 Procedimiento para el calculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio de un análisis de bandas de octavas.....	96
Apéndice N° 5 Procedimiento de cálculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio del nivel de presión sonora.....	100
Apéndice N° 6 Suma de decibeles de cuatro fuentes de ruido.....	103
Apéndice N° 7 Suma de decibeles de seis fuentes de ruido.....	106
Apéndice N° 8 Registro de seguimiento y control de las actividades de Higiene Ambiental.....	109
Apéndice N° 9 Historia audiológica por primera vez.....	110

INDICE DE ANEXOS	PAGINAS
Anexo N° 1. Rangos de priorización y panorama de factores de riesgo.....	114
Anexo N° 2. Formato para control de asistencia a capacitaciones.....	116
Anexo N° 3. Evaluación del programa de conservación auditivo.....	118

Dedicatoria

**A Dios y la Virgen María
Por el don de la vida y el don de la salud.**

**A mi padre y hermanos (as),
por ser las personas más importantes de mi vida.**

Agradecimiento

**A mi familia, por el tiempo que me regalaron
durante los fines de semana para dedicarlo a escribir este proyecto.
a las personas de la empresa, y de mi trabajo por brindarme la oportunidad
y estimular mi creatividad con sus preguntas y aportes durante el proceso de
formación.**

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

El proyecto se realizó en una empresa dedicada a la panificación, el cual consiste en el diseño de un programa de conservación auditiva, que permita a la empresa reducir sus niveles de presión sonora continua equivalente, aplicando procedimientos de control, capacitación y una serie de actividades que pretendan asegurar en los trabajadores una mejor calidad de vida.

El análisis de la situación actual se realizó mediante observación y la aplicación de mediciones de los niveles de ruido dB(A) en la planta por puesto de trabajo.

Terminando el análisis de la situación actual se procedió a generar las alternativas de solución a los problemas encontrados. La propuesta consiste en el desarrollo de un programa de actividades que contemple aspectos como: asignación de responsabilidades, monitoreo y evaluación, capacitación, controles de ingeniería, aplicación de audiometrías, entre otros, los cuales son necesarios para lograr avances importantes en prevención y control de este contaminante tan dañino como lo es el ruido, que en este caso afecta la planta en estudio.

1.2. Visión / misión de la empresa

Visión

- Hacer de nuestro negocio un negocio productivo.
- Alcanzar los niveles de rentabilidad establecidos.
- Lograr un creciente volumen y participación de nuestra marca. Estar cerca de nuestros consumidores y clientes, ellos son nuestra razón de ser.
- Buscar que nuestro personal se desarrolle y realice plenamente.
- Asegurar la operación en un adecuado ambiente de control (información, sistemas y confianza), participación y autocontrol.

Misión

Establecer y distribuir productos alimenticios, comprometiéndonos a ser una empresa:

- Altamente productiva y plenamente humana.
- Innovadora, competitiva y fuertemente orientada hacia la satisfacción de nuestros clientes y consumidores.
- Líder internacional en su ramo, con creciente presencia internacional

1.3. Numero de colaboradores

Actualmente la empresa cuenta con 253 colaboradores distribuidos de la siguiente manera, según departamentos.

- Mercadeo 12 personas
- Encargado de personal 1 persona
- Encargado de servicios de operación 1 personal
- Contabilidad 2 personas
- Producción de bollería 20 personas
- Producción de panes 20 personas
- Producción de panquelería 15 personas
- Producción de tortillas 10 personas
- Producción de pancito fresco 15 personas
- Supervisión y servicios generales de planta 12 personas
- Mantenimiento 12 personas
- Sanidad 10 personas
- Despacho 27 personas
- Ventas 96 personas

1.4. Tipos de productos

En la empresa panificadora se produce gran cantidad de productos importantes del mercado nacional como: pan cuadrado 350 gramos, pan para perros calientes, pan para hamburguesas, panquelería, entre otros.

1.5. Justificación

El ruido sigue siendo uno de los factores de riesgo de mayor relevancia en los procesos de trabajo, generando un sinnúmero de casos de hipoacusia neurosensorial laboral inducida por ruido ubicándola como la primera causa de enfermedad de origen profesional, con las consiguientes repercusiones sociales, laborales y económicas para los trabajadores, los empleadores y el país.

Nuestra legislación ha definido las responsabilidades que tanto empleadores como trabajadores han de cumplir para el control de este factor de riesgo:

En la norma INTE 31-09-16-97 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”, plantea en el punto 4.1.1 Efectuar el reconocimiento y la evaluación a fin de conocer las características del ruido y sus componentes de frecuencia, así mismo, cumplir con las medidas de control necesarias para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos, tomando en cuenta la naturaleza del trabajo.

La norma INTE 31-09-16-00 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”, en su artículo 5 punto 5.3 sobre el control, manifiesta: Cuando los niveles de presión sonora, puedan alterar la salud de los trabajadores, según los niveles máximos permitidos de exposición referidos en la presente norma, se debe establecer un programa de control de ruido y su exposición, para lo cual se deben aplicar procedimientos de control.

Como parte de las labores emprendidas por el Departamento de Salud Ocupacional de la panificadora, se han realizado charlas de capacitación y algunos controles de ingeniería, sin embargo pese a los esfuerzos, hasta el momento la exposición continua sigue siendo peligrosa. En este momento el consultorio medico de la empresa no presenta expedientes que se relacionen con enfermedades ocupacionales debido a la exposición a ruido laboral y además el examen pre-empleo no cuenta con un apartado que incluya la revisión del sistema auditivo (audiometrías), para evitar que un trabajador con problemas auditivos, aumente su perdida debido a la exposición en el ambiente laboral.

Para ésta empresa es importante conocer la exposición real a este factor, estimar la potencialidad del daño y poner en funcionamiento planes de control en la fuente generadora del riesgo o en el medio de transmisión o en la ultima instancia y únicamente como medida complementaria, en el trabajador, y que permita al programa de salud ocupacional identificar de forma temprana los problemas por ruido.

El presente programa , pretende realizar un diagnóstico referente a la exposición al ruido, establecer acciones correctivas, designar quienes son los responsables, y las actividades para su realización.

Este pretende ser una herramienta útil, que permita obtener condiciones de trabajo acordes a los criterios de calidad ambiental establecidos para este contaminante en nuestro país.

CAPÍTULO II

2.1. Identificación y descripción del problema

2.1.1. Descripción del problema

Los procesos industriales y las labores diarias que se realizan en la empresa panificadora son fuentes potenciales de ruido, que además conllevan a una serie de situaciones que se pueden convertir en adversas para la salud de los colaboradores, que se pueden reflejar en accidentes o enfermedades laborales.

En la empresa panificadora la distribución y ubicación de las máquinas no están en un campo libre (lejos de todas las superficies reflectante o absorbentes), es una sola nave industrial en donde existen fuentes de propagación del ruido, los problemas de presión sonora continua equivalente se presentan en los procesos de: panquelería, tortillas, bollería y panes, por lo que se ha considerado necesario realizar el estudio.

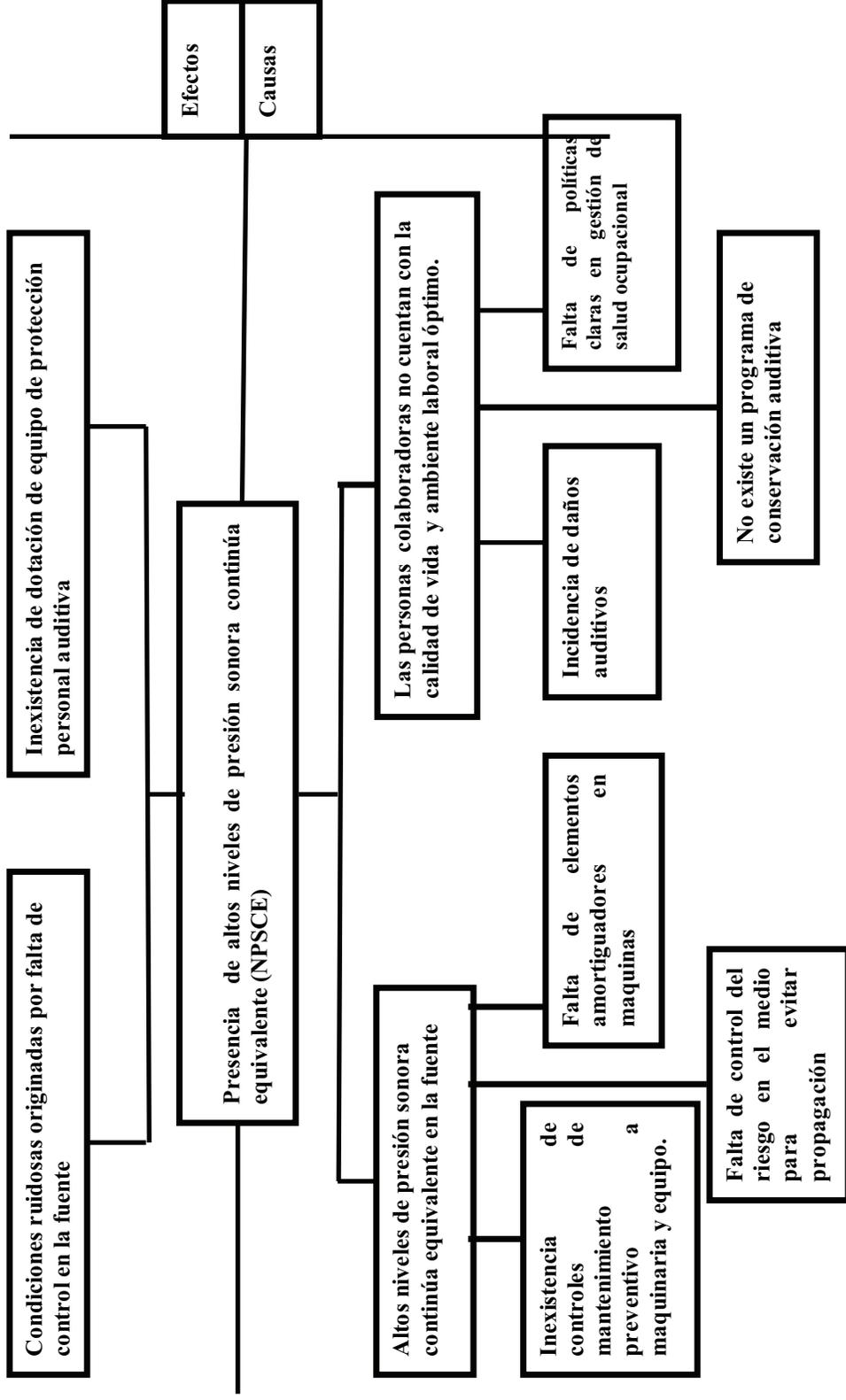
La empresa cuenta con una población de 253 trabajadores (as), entre técnicos, administrativos y operarios, distribuidos en tres turnos rotativos y fijos, con jornada de 8 horas.

El contaminación por ruido se presenta continuamente durante toda la jornada y semana laboral, el evento ocurre con mayor frecuencia por máquinas, herramientas y características de los materiales (moldes, guías de transporte).

Por lo que se confía que un estudio de este tipo proporcione elementos y criterios necesarios para implementar las políticas requeridas tendientes a controlar el ruido y brindar la protección apropiada a los colaboradores de la empresa.

¿Como puede la empresa panificadora mejorar la calidad de vida, de las personas colaboradoras y el ambiente laboral, debido a la presencia del riesgo físico por ruido ?

2.2. Elaboración de árbol de causas-efectos



2.3. Elaboración de árbol de objetivos o árbol de medios – fines.

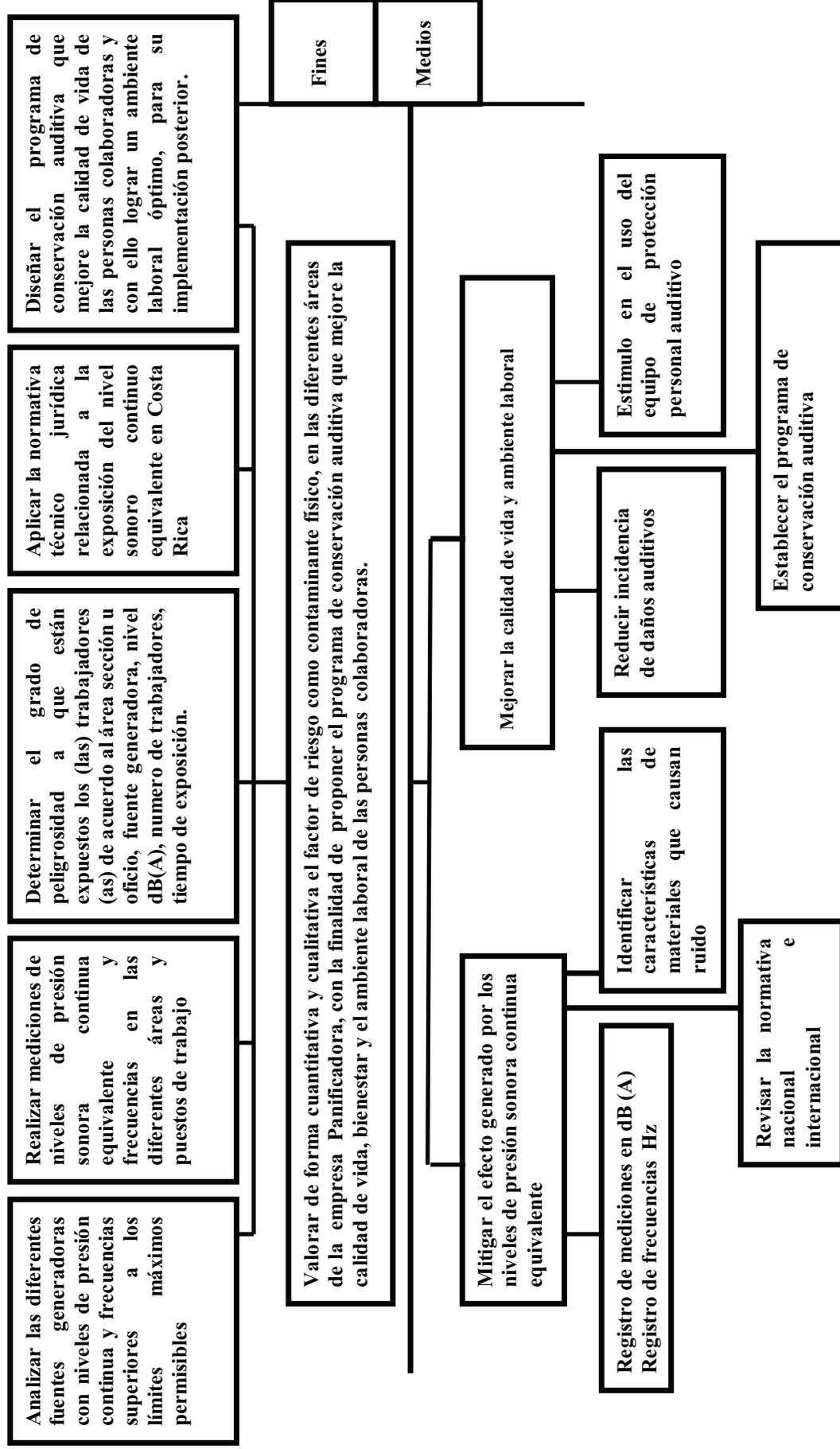
2.3.1. Objetivo general

Valorar de forma cuantitativa y cualitativa el factor de riesgo como contaminante físico, en las diferentes áreas de la empresa Panificadora, con la finalidad de proponer el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida, bienestar y el ambiente laboral de las personas colaboradoras.

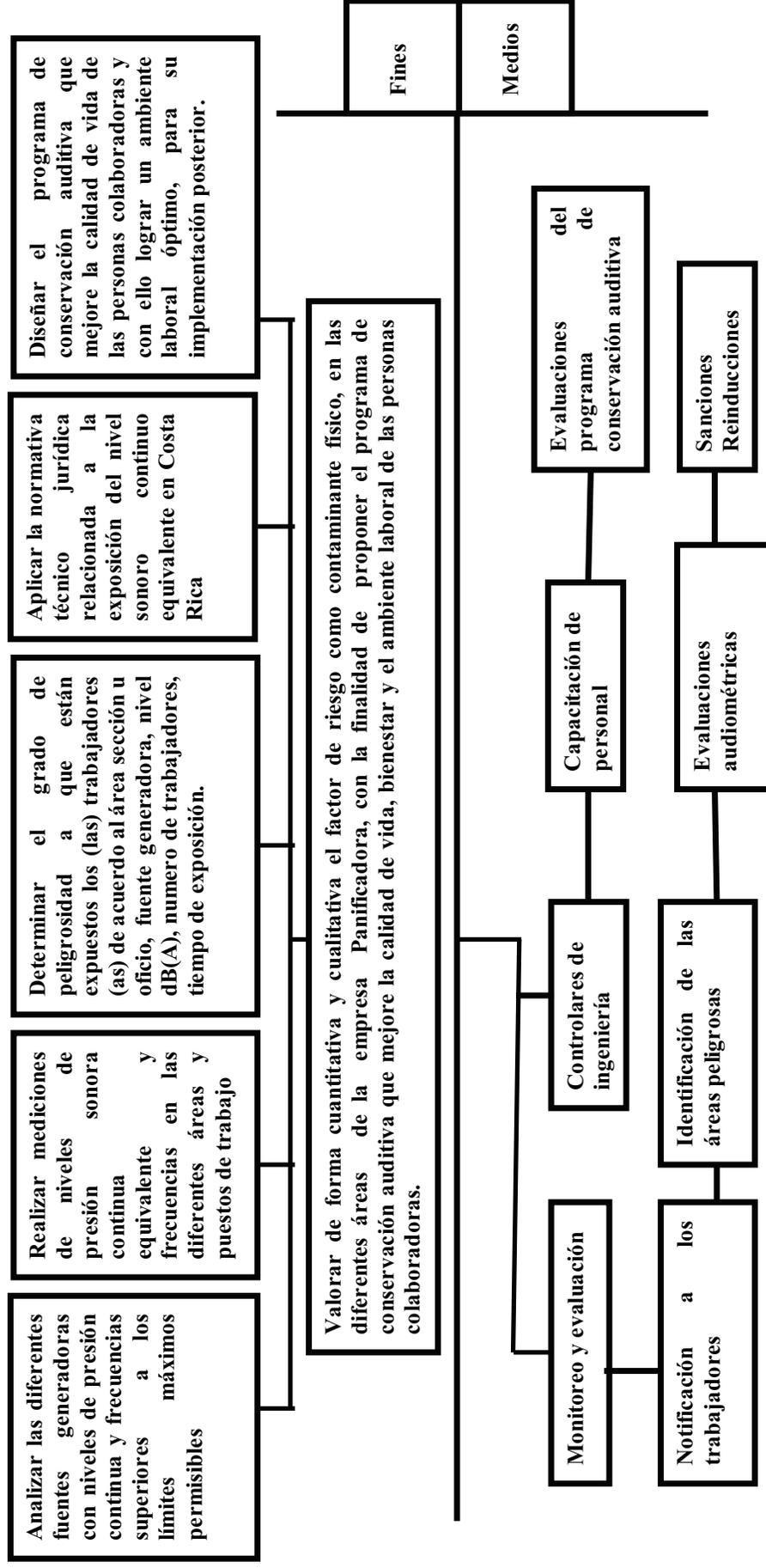
2.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar las fuentes generadoras de ruido en las diferentes áreas productivas en la mencionada organización.
2. Realizar mediciones de niveles de presión sonora continua equivalente y frecuencias en las diferentes áreas y puestos de trabajo.
3. Determinar el grado de peligrosidad a que están expuestos los (las) trabajadores (as) de acuerdo al área sección u oficio, fuente generadora, nivel dB(A), numero de trabajadores, tiempo de exposición.
4. Aplicar la normativa técnico jurídica relacionada por la exposición al nivel sonoro continuo equivalente en Costa Rica.
5. Diseñar el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida de las personas colaboradoras y con ello lograr un ambiente laboral óptimo, para su implementación posterior.

Árbol de objetivos



2.4. Búsqueda de soluciones y planteamiento de alternativas



2.5. Elaboración de la matriz de marco lógico

PARTE I.

2.5.1. INFORMACIÓN GENERAL

Región: Central	Fecha de Presentación: 23/06/06
Diseñar el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida de las personas colaboradoras y un ambiente laboral óptimo para su implementación posterior.	“Valorar de forma cuantitativa y cualitativa el factor de riesgo como contaminante físico, en las diferentes áreas de la empresa Panificadora, con la finalidad de proponer el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida, bienestar y el ambiente laboral de las personas colaboradoras.

DEPARTAMENTO SOLICITANTE:

Responsable del Diseño del proyecto:	Octavio Jiménez Salas
Responsable de la Ejecución del proyecto:	Empresa Panificadora

PROYECTO

Ubicación: Empresa Panificadora, área metropolitana.
Cobertura del proyecto: 253 trabajadores
Participantes: Población (operarios) laboral de procesos expuestos a ruido

Componentes del Proyecto	Organización -Controles técnicos - Controles administrativos
	Capacitación - promoción del programa - sensibilización (concientización) - divulgación
	Legislación - revisión - formulación - aplicación
	Implementación y Evaluación - diseño - ejecución de mejoras - cumplimiento

	Recursos - Humanos - Materiales - Financieros
	_____ Otros

Duración del Proyecto: __4__ meses__ meses/ años

Fecha inicio: ____Junio 2006____

Fecha finalización: ____Setiembre 2006____

Costo Total:	Colones: ¢ 9.085.800	Dólares:
---------------------	-------------------------	----------

PARTE II.

2.5.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

- **Descripción de los componentes del proyecto**

Elementos que componen el proyecto:

- **Organización**
- **Capacitación**
- **Legislación**
- **Recursos**
- **Implementación y evaluación**

- **Propósito del proyecto (qué se quiere alcanzar en términos generales)**

Proponer un programa de conservación auditiva que permita a la empresa panificadora conocer oportunamente los puestos de trabajo contaminados con ruido e identificar en forma temprana a los colaboradores que se encuentran expuestos, con el fin de orientar y desarrollar el programa de conservación auditiva.

COBERTURA DEL PROYECTO

Región	Provincia	Cantón	Distrito	Poblado	Población beneficiada
				253	Colaboradores de la empresa panificadora.
En la presente investigación se omite el nombre de la empresa por confidencialidad					

PARTE III.

2.5.3. MARCO LÓGICO

Número de proyecto: N° 1	Nombre del proyecto: “Propuesta de un programa de conservación auditiva para los (as) trabajadores (as) de una empresa panificadora en Costa Rica”.	
Nombre del Departamento:		
Componentes del proyecto:	Programa presupuestario:	Duración del Proyecto _4 meses Fecha Inicio: junio 2006 Fecha Finalización: setiembre 2006
Propósito General	Disminución de la contaminación laboral inducida por ruido.	
Objetivos específicos	Resultados o Productos Esperados	Indicadores de Verificación
1. Analizar las fuentes generadoras de ruido en las diferentes áreas productivas en la mencionada organización.	R.1.1. Identificar las fuentes generadoras de niveles de ruido R.1.2. Identificar las áreas o departamentos con límites máximos superiores.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de mediciones de presión sonora continuo equivalente ▪ Registro de frecuencias de bandas de octava. ▪ Mapa de riesgo

<p>2. Realizar mediciones de niveles de presión sonora continua equivalente y frecuencias en las diferentes áreas y puestos de trabajo.</p>	<p>R.2.1. Mantener registros y estadísticas de daños auditivos</p> <p>R.2.2. Poseer un panorama específico de factores de riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de mediciones ▪ Perfil epidemiológico ▪ Mapa de riesgos, cantidad de áreas, fuentes generadoras, nivel de presión sonora continua equivalente, número de trabajadores expuestos, tiempo de exposición, grado de control.
<p>3. Determinar el grado de peligrosidad a que están expuestos los (las) trabajadores (as) de acuerdo al área sección u oficio, fuente generadora, nivel dB(A), número de trabajadores, tiempo de exposición.</p>	<p>R.3.1. Diseñar panorama de factores de riesgo</p> <p>R. 3.2. Establecer rangos de priorización de los factores de riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de riesgo ▪ Consecuencia ▪ Exposición ▪ Probabilidad
<p>4. Aplicar la normativa técnico jurídica relacionada por la exposición al nivel sonoro continuo equivalente en Costa Rica.</p>	<p>R.4.1. Clasificar los niveles de exposición.</p> <p>R.4.2. Definir las prioridades de intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de decibeles que superen los límites máximos permisibles. a la normativa ▪ Zonas críticas
<p>5. Diseñar el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida de las personas colaboradoras y un ambiente laboral óptimo, para su implementación posterior.</p>	<p>R.5.1. Evitar o disminuir posibles enfermedades laborales</p> <p>R.5.2. Realizar campañas de prevención</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estadísticas médicas ▪ Cantidad de colaboradores capacitadas

PARTE IV

2.5.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Objetivos Específicos, resultados esperados y responsables

RESULTADO O PRODUCTO ESPERADO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
<p>R.1. Identificar niveles de dB(A) en los que se encuentra el factor de riesgo ruido.</p> <p>R.2. Identificar áreas o departamentos con límites máximos superiores.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Medición de frecuencias de bandas de octava Hz.2. Medición de dB(A)	Octavio Jiménez Salas
<p>R.2. Contar con registros y estadísticas de daños auditivos</p> <p>R.2.2 Contar con un panorama específico de factores de riesgo.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Entrevista a supervisores y colaboradores.2. Mapa de riesgos3. Factor de riesgo	Octavio Jiménez Salas
<p>R.3.. Clasificar los niveles de exposición.</p> <p>R.3.1 Definir las prioridades de intervención</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Revisión de normativa nacional e Internacional2. Aplicar la Norma Técnica del Seguro de Riesgos del Trabajo del INS, Costa Rica para conocer Priorización	Octavio Jiménez Salas
<p>R.4.1 Evitar o disminuir posibles enfermedades laborales</p> <p>R.4.2. Campañas de prevención</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar posibles técnicas de control de riesgos.2. Programas de capacitación	Octavio Jiménez Salas y y Departamento de Seguridad laboral e Higiene Ambiental.

2.5.5. CRONOGRAMA DE EJECUCION

RESULTADO O PRODUCTO ESPERADO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
IDENTIFICAR ÁREAS O DEPARTAMENTOS CON LÍMITES MÁXIMOS SUPERIORES.	■	■			
IDENTIFICAR NIVELES DE PRESIÓN SONORA CONTINUA EQUIVALENTE	■	■			
REALIZAR SONOMETRIAS EN DIFERENTES ÁREAS DE TRABAJO.	■	■			
MEDICIONES DE FRECUENCIAS DE BANDAS DE OCTAVA.	■	■			
ENTREVISTA A SUPRVISORES Y COLABORADORES.			■		
REVISIÓN DE NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL			■		
IDENTIFICAR MATERIALES Y RECURSOS FINANCIEROS NECESARIOS PARA EL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA			■	■	
ENTREGA DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.				■	■

PARTE IV.
5.5.6. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD/ RECURSOS REQUERIDOS	COSTOS TOTALES		APORTE PRESUPUESTO		TOTAL	
	Colones (¢)	Dólares (US\$)	Colones (¢)	Dólares (US\$)	Colones (¢)	Dólares (US\$)
a) Componentes- Organización:						
Controles técnicos	5.522.800				5.532.800	
Controles administrativos	936.750				1.136.750	
b) Componente Capacitación:						
Promoción del programa	490.000				490.000	
Sensibilización	388.000				388.000	
Divulgación	980.000				980.000	
c) Componente Legislación:						
Revisión	-----				0	
Formulación	-----				0	
Aplicación	-----				0	
d) Componente Implementación y evaluación:						
Diseño				0	
Ejecución				0	
Cumplimiento	-----				0	
e) Componente Recursos:						
Humanos	-----				0	
Materiales	-----				0	
Financieros						
Total					¢8.532.550	

PARTE VI
2.5.7. EVALUACIÓN

Objetivo Específico	Producto Esperado	Producto Obtenido	Observaciones
Demostrar los resultados obtenidos con el programa de conservación auditiva.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de los NPSCE. ▪ Prevención de enfermedades producidas por ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento de normas y reglamentos nacionales. 	
Realizar evaluación semestral para determinar si se tienen mejoras o si es posible recomendar en que puntos del programa sería mejor dar más énfasis.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personas capacitadas ▪ Reportes técnicos sobre mediciones de NPSCE. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concientización ▪ Medidas de control 	
Utilizar la lista de chequeo tomada de NIOSH para la evaluación del Programa de Conservación Auditiva.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobación de controles de ingeniería y administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protección auditiva 	

CAPÍTULO III

3.1. Estimación de la población objetivo

El programa consiste en el control de las principales fuentes de ruido que se encuentran en la empresa , tomando en cuenta la parte de diseño de diferentes técnicas y elementos que ayuden a atenuar y disminuir el riesgo que se tiene hasta este momento en el áreas de manufactura.

3.1.1. Tipo de estudio

Se propone efectuar un estudio descriptivo, pues lo que se pretende es obtener información acerca de la condición actual del factor de riesgo ruido, analizarla y a partir de ésta rescatar conclusiones y proponer el programa de conservación auditiva.

Para J. W. Best: “La investigación descriptiva refiere minuciosamente e interpreta lo que es. Esta relacionada a condiciones o conexiones existentes, practicas que prevalecen, opiniones, puntos de vista o actitudes que se mantienen procesos en marcha, efectos que se sienten o tendencias que se desarrollan (1982, Pág. 92).

3.1.2. Fuentes de información

Fuentes primarias: estas se basan en la búsqueda de información proveniente de libros, antologías, testimonios de expertos, entre los que se pueden mencionar el Manual de Higiene Industrial de la editorial MAPFRE, Control del Ruido del Consejo Interamericano de Seguridad y Notas Técnicas de Prevención.

Fuentes secundarias: información que viene de las compilaciones y resúmenes, etc.

Con la ayuda de estas fuentes, se tratará de obtener fundamentos teóricos que respalden el estudio.

3.1.3. Metodología

Monitoreo y evaluación

El monitoreo y evaluación se lleva a cabo mediante mediciones en los puestos de trabajo teniendo en cuenta en lo posible las situaciones críticas.

Para el monitoreo y evaluación de la planta se sigue la siguiente metodología:

1. Se elabora un croquis o plano reducido a tamaño carta, para ubicar puestos de trabajo, zonas ruidosas y otros factores.
2. Se utiliza equipos de medición (sonómetro y analizador de bandas de octavas marca Quest Technologies) certificados por la norma ANSI S1.4-1983, que cuente con ponderación de frecuencias A, B, C y constantes de tiempo de respuesta lenta, rápida e impulso.
3. Se calibra el equipo en el lugar de mediciones, ya que existen diferencias de temperatura, humedad y presión de un lugar a otro, deberán estar certificados por un organismo importante y reconocido.
4. Se utiliza el Reglamento de Control de Ruido y Vibraciones del Consejo de Salud Ocupacional, como criterio ambiental que establece como máximo un nivel de presión sonora de 85 dB como máximo para 8 horas de trabajo continuo.
5. Además se utiliza la Norma Técnica INTE 31-09-16-00 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”, como criterio ambiental tomando en cuenta también lo que estipula el Reglamento de Control de Ruido y Vibraciones del Consejo de Salud Ocupacional, que establece un nivel de alarma o umbral de 80 dB, un nivel de acción de 82 dB y un nivel de peligro de 85 dB.

6. Los días de medición no se escogen aleatoriamente como lo explica la Nota Técnica de Prevención 270, estas mediciones se realizan cuando el equipo esté disponible por el investigador.

Muestra

Se delimita los sujetos y puestos de la investigación, de los cuales se toma para la muestra, todos los trabajadores de cinco puestos o áreas de trabajo productivas a saber:

<u>Puesto</u>	<u>Número de trabajadores</u>
Panquelería	15
Panes	20
Pancito fresco	15
Tortillería	10
Bollería	20
Total	80

3.2. Organización de las etapas y actividades de cada alternativa

3.2.1. Muestreo en el medio laboral

Reconocimiento inicial: es la actividad previa a la medición, cuyo fin es recopilar toda la información necesaria para determinar la metodología para la medición.

La información necesaria es:

- Descripción del proceso de trabajo.
- Fuentes generadoras
- Número de trabajadores expuestos.
- Tiempo de exposición.

3.2.2. Reconocimiento realizado por el investigador en el lugar

Previo a la evaluación instrumental, para obtener información confiable de primera mano se realiza una evaluación cualitativa de la exposición de los trabajadores, con el objetivo de determinar el procedimiento a seguir de la medición y los puestos o zonas de trabajo donde realizar las mismas.

Las mismas se realizan en tres días, con mediciones en cada uno de los lugares seleccionados, escogiéndose el horario de la mañana de 8:00 a.m. a 2:00 p.m, midiéndose en dos oportunidades ya que es el momento del día donde más densa es la actividad y por lo tanto cuando mayor podría ser la intensidad del nivel sonoro continuo equivalente en cada uno de los lugares monitoreados.

3.2.3. Análisis de contenido y análisis estadístico.

La información recopilada se analiza para utilizarla como material de estudio y toma de decisiones.

Análisis de contenido.

Para llevar a cabo este análisis se recoge, ordena y clasifica los diferentes datos provenientes de las fuentes de información.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se requiere la elaboración de cuadros y gráficos, en los cuales se ordena la información.

3.2.4. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y VARIABLES

PRESIÓN SONORA CONTINUA: Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (2003) define como: “nivel de presión sonora constante,

expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido”.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- dB(A) mayor a 95 o más
- dB(A) mayor A 90
- dB(A) mayor A 85
- dB(A) menor 85

RIESGO: Según la Norma Técnica INTE 31-09-09-97 riesgo significa “aquella condición existente capaz de producir daño ocupacional”.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- Insoportable
- Extremo
- Grave
- Bajo
- Soportable

TIPO DE RUIDO: Según la Norma Técnica INTE 31-09-16-97 fuente de ruido significa: “cualquier objeto, artefacto o cosa generadora de ondas sonoras, ya sea de tipo estacionario, móvil o portátil.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- Continuo
- Intermitente
- Impacto

CONTROL DEL RUIDO: Según Monks, Josef; en su libro Administración de operaciones define control como” sistema que permite conocer las realizaciones, comparadas con los estándares de realización esperados de una actividad.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- Fuente
- Medio
- Hombre

TIEMPO DE EXPOSICIÓN: Para efectos de este estudio se entiende por “el tiempo efectivo que el trabajador esta realizando una labor expuesto al factor del ruido”.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- Alto
- Moderado
- Bajo

FRECUENCIA: Según Suratep (Administradora de riesgos profesionales) define frecuencia como: “numero de fluctuaciones (ciclos) que se suceden en un segundo”.

Se medirá con base a los siguientes indicadores:

- Grave
- Aguda
- Medio

3.3. Cronograma de cada alternativa

RESULTADO O PRODUCTO ESPERADO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	Duración de cada actividad
Monitoreo y evaluación						5 días
Notificación a los trabajadores						2 meses
Identificación de el área peligrosas						2 meses
Controles de ingeniería						2 años
Capacitación al personal						50 horas
Evaluaciones audiométricas						semestral
Evaluaciones del programa de conservación auditiva						semestral

3.4. Presupuesto de cada alternativa.

ACTIVIDAD/ RECURSOS REQUERIDOS	COSTOS TOTALES		TOTAL	
	Colones (₡)	Dólares (US\$)	Colones (₡)	Dólares (US\$)
Monitoreo y evaluación				
• Sonómetros →			400.000	
Notificación a los trabajadores			3.750	
Identificación de áreas peligrosas				
• Señalización →			170.000	
Controles de ingeniería				
• Cambio de guías de bandas de transporte →			4.992.800	
• Material absorbente para encerramiento de motores →			240.000	
• Equipo de protección personal →			300.000	
Capacitación al personal				
• Promoción del programa →			490.000	
• Sensibilización →			388.000	
• Divulgación →			980.000	
Evaluaciones audiométricas			413.000	
Evaluación del programa			150.000	
TOTAL			₡8.527.550	

3.5. Estimación de los costos totales incrementales de las alternativas.

Luego de la generación de la lista de alternativas de solución y contando con el proceso de presupuesto, se debe considerar las siguientes limitaciones que pueden incrementar la inversión del proyecto:

1. Incremento del costo de la póliza de riesgos del trabajo, si bien es cierto son diversas las variables para que se de un aumento de la póliza, en tal caso se podría dar por enfermedades o daños auditivos.
2. Percibido desde el punto de visto de los costos directos (incremento de las prestaciones sanitarias, y costos indirectos (absentismo del trabajador).
3. Estimación de los costos de materiales para controles ingenieriles , mano de obra (diseño e instalación), capacitación, vida útil de los equipos de protección personal, así como el inventario mínimo de equipo de protección personal.

CAPÍTULO IV

4.1. Definir beneficios

1. Los colaboradores de la empresa panificadora se verán beneficiados (as) en la prevención de daños auditivos con una disminución del costo de la póliza de riesgos del trabajo, disminuyendo la posibilidad de sufrir enfermedades o daños auditivos.
2. Menor estrés físico y mental, ya que por exceso de carga física del trabajo afecta sobre la salud biológica, y se acusa sobre los músculos que realizan ese tipo de trabajo. Si la fatiga no se suprime con el descanso o la distracción, se acumula y aparece el agotamiento.
3. Mejor concentración, al provocar pérdidas de atención, disminuye la capacidad de concentración, con lo que aumentan los errores. Para compensar, el individuo desarrolla un mayor gasto nervioso y mayor fatiga.(estrés). Además, el ruido dificulta la percepción de señales y avisos de peligro, con lo que aumenta la posibilidad de accidentes.
4. Disminución de incapacidades, por la reducción de accidentes e enfermedades laborales, aumento de la productividad y de relaciones interpersonales (comunicación) así como un aumento de la calidad de vida de los colaboradores.
5. El programa de conservación auditiva proporciona un beneficio en termino de chequeo sanitario, ya que los daños auditivos de carácter no laboral y las enfermedades auditivas con posible tratamiento suelen detectarse por medio de las audiometrías anuales.
6. El patrono se beneficia directamente de la implementación del programa eficaz que mantenga a sus trabajadores en buenas condiciones de audición, ya que estos serán más productivos y versátiles si no se deterioran sus capacidades de comunicación.

7. El programa de conservación auditiva eficaz puede reducir los porcentajes de accidentes, enfermedades y promover la eficiencia en el trabajo.

4.2. Aplicación de la metodología de Costo- Efectividad

Objetivos	Indicadores
1. Analizar las fuentes generadoras de ruido de las diferentes áreas productivas en la mencionada organización	Identificación del 100% de las diferentes fuentes generadoras de ruido.
2. Realizar mediciones de niveles de presión sonora continua equivalente y frecuencias en las diferentes áreas y puestos de trabajo.	Cuantificación y ubicación de resultados de nivel sonoro continuo equivalente y frecuencias.
3. Determinar el grado de peligrosidad a que están expuestos los trabajadores de acuerdo al área sección u oficina, fuente generadora, nivel dB (A) número de trabajadores, tiempo de exposición.	Clasificación y reconocimiento de los factores de riesgo (consecuencia, exposición y probabilidad).
4. Aplicar la normativa técnica jurídica relacionada por la exposición al nivel sonoro continuo equivalente en Costa Rica.	Aplicación del 100% de la normativa técnica jurídica relacionada con la materia.
5. Diseñar el programa de conservación auditiva que mejore la calidad de vida de las personas colaboradoras y con ello lograr un ambiente laboral óptimo, para su implementación posterior.	Documentación de las diferentes alternativas que integran el programa de conservación auditiva.

Antes de la implementación del programa de conservación auditiva, se contemplan costos en varios aspectos relacionados exclusivamente con la fabricación de estructuras y el cambio de materiales a usar. Estos ítem se desglosan en lo siguiente:

Sistema de control de ingeniería

Fuente:

Corresponde a la adquisición e instalación de material, para sustituir las guías de transporte de bandas, por:

- Material de Perfil Ranurado tipo “T”, P / N: IMP-074L, fabricado de Polietileno de ultra alto peso molecular, con aprobación FDA.
- Dispositivos silenciadores absorbentes

Medio:

- Tratamiento con material absorbente acústico de alta performance y excelente resistencia a la tracción mecánica (espuma flexible de poliuretano poliéster), esto para controlar o encerrar las aberturas existentes en la fuente de los motores, en la divisora, tortillas, divisora y motor de la banda transportadora hacia fermentación en bollería. Este conjunto de tratamientos, incluye la instalación de las estructuras.
- Identificación de áreas peligrosas, ésto se logra por medio de señalización advirtiendo sobre la existencia del riesgo.

Hombre:

- Evaluaciones audiométricas
- Notificación a los trabajadores de diagnósticos físicos a los trabajadores
- Capacitación de personal en temas de conservación auditiva.

Gastos adicionales

- Monitoreo y evaluación

4.3. Análisis de sensibilidad

Un análisis de sensibilidad de la rentabilidad puede presentarse en la etapa de implementación, con el limitante de la no ejecución a corto plazo, así como retrasos en la producción por detenerse el proceso.

Además otro factor es la inexistencia de los materiales en el mercado, así como el tiempo de importación de materiales.

Para un logro del programa de conservación auditiva posterior a la implementación, debe existir buena planificación de las actividades de planificación para no demorar la producción.

Otro factor de sensibilidad de indecisión, es el no contar con el personal encargado o responsables de la ejecución del programa de conservación auditivo.

Además un limitante muy importante puede ser la falta de recurso económico y la resistencia al cambio por parte de las autoridades administrativas.

4.4. Identificar beneficios indirectos

Con la implementación del programa de conservación auditiva, la empresa y colaboradores se verán beneficiados indirectamente con lo siguiente:

- Disminución del costo de la póliza de riesgos del trabajo
- Disfrutar de una buena calidad de vida de los colaboradores influyendo en la comunicación interpersonal y disfrute de música, entre otros.
- Aumento de la productividad
- Reducción de daños auditivos
- Mejora la comunicación verbal
- Permite identificar o localizar las señales audibles ante cualquier eventualidad (fuego, paro de máquinas y deterioro de equipo y máquinas).

4.5. Elaboración de matriz de marco lógico de la alternativa seleccionada.

Causas	Estrategias alternativas
<p>Daño auditivo debido a:</p> <p>1) Falta controles administrativos y de ingeniería .</p>	<p>Proporcionar métodos de control y capacitación</p> <ul style="list-style-type: none"> → Control en el fuente <ul style="list-style-type: none"> - encerramiento acústico en los motores. - sustitución de guías de transporte - mejorar el sistema de aceitado. - sustituir piezas metálicas con fricción. - mantenimiento preventivo → Control en el medio <ul style="list-style-type: none"> - dispositivos silenciadores absorbente en cada escape de aire. → Control en el trabajador <ul style="list-style-type: none"> - rotación de personal - equipo de protección auditiva

CAPÍTULO V

5.1. Definir Beneficios

1. Los colaboradores de la empresa panificadora se verán beneficiados (as) en la prevención de daños auditivos con una disminución del costo de la póliza de riesgos del trabajo, disminuyendo la posibilidad de sufrir enfermedades o daños auditivos.
2. Menor estrés físico y mental, ya que por exceso de carga física del trabajo afecta sobre la salud biológica, y se acusa sobre los músculos que realizan ese tipo de trabajo. Si la fatiga no se suprime con el descanso o la distracción, se acumula y aparece el agotamiento.
3. Mejor concentración, al provocar pérdidas de atención, disminuye la capacidad de concentración, con lo que aumentan los errores. Para compensar, el individuo desarrolla un mayor gasto nervioso y mayor fatiga.(estrés). Además, el ruido dificulta la percepción de señales y avisos de peligro, con lo que aumenta la posibilidad de accidentes.
4. Disminución de incapacidades, por la reducción de accidentes e enfermedades laborales, aumento de la productividad y de relaciones interpersonales (comunicación) así como un aumento de la calidad de vida de los colaboradores.
5. El programa de conservación auditiva proporciona un beneficio en termino de chequeo sanitario, ya que los daños auditivos de carácter no laboral y las enfermedades auditivas con posible tratamiento suelen detectarse por medio de las audiometrías anuales.
6. El patrono se beneficia directamente de la implementación del programa eficaz que mantenga a sus trabajadores en buenas condiciones de audición, ya que estos serán más productivos y versátiles si no se deterioran sus capacidades de comunicación.
7. El programa de conservación auditiva eficaz puede reducir los porcentajes de accidentes, enfermedades y promover la eficiencia en el trabajo.

5.2. Estimación del Valor Actual Neto.

La importancia financiera del presupuesto de capital se resume en tomar decisiones que maximicen el valor de la empresa. Existen varios métodos para evaluar el proyecto y decidir su aceptación o rechazo, para este proyecto se utiliza el VAN (valor actual neto), que es el valor presente de los flujos futuros esperados, descontados al costo de capital apropiado, menos la inversión inicial.

Se debe efectuar un análisis financiero, empleando distintos procedimientos que permitan medir aspectos, tales como: el capital agregado a la empresa, la rentabilidad y el tiempo necesario para recuperar la inversión.

El proyecto requiere de un análisis multidisciplinario por parte de las personas especializadas en cada uno de los factores que participan y afectan al proyecto.

Proyectar significa planificar y la planificación implica el análisis detallado de todas y cada una de las disciplinas que intervienen en el proyecto, por lo cual se debe hacer un análisis minuciosamente de las siguientes etapas del proyecto de inversión:

- **Estudio legal**, referido a las condiciones de salubridad, seguridad ambiental, régimen de promoción industrial, etc.
- **Estudio de mercado**, estimación de la demanda, calidad, precio, comercialización, competencia, entre otros.
- **Ingeniería del proyecto**, análisis de técnicas a adoptar con base a los equipos a utilizar, tecnología apropiada, distribución de equipos en la planta, posibles problemas técnicos, etc.
- **Tamaño y localización**, análisis de la infraestructura requerida para satisfacer la demanda, disponibilidad de mano de obra, ubicación física considerando costos de transporte, etc.

- **Magnitud y estructura de la inversión**, se refiere al volumen y discriminación del capital que se necesita para la inversión, etc.
- **Financiamiento**, referido a las distintas fuentes a las que se recurrirá por el capital prestado, cuando el propio no es suficiente.
- **Estudio económico y financiero**, ordenar y sistematizar toda la información referida al aspecto monetario, que surgen de las etapas anteriores, estructuradas a modo de cuadros analíticos, que serán estudiados en la etapa siguiente.
- **Evaluación económica y financiera**, análisis de la información proveniente de la etapa anterior, con miras a tomar la decisión correcta.

DISTRIBUCIÓN DE COSTOS	
ACTIVIDAD /RECURSOS REQUERIDOS	COSTO
Monitoreo y evaluación	¢400.000
Notificación a trabajadores	¢3.750
Identificación de áreas peligrosas	¢170.000
Controles de ingeniería	¢5.532.800
Capacitación de personal	¢1.858.000
Evaluaciones audiométricas	¢413.000
Evaluación del programa	150.000
Total	¢8.527.550

Según los datos de la tabla anterior, la empresa panificadora, debe evaluar la posibilidad para desarrollar la inversión inicial de **¢8.527.550**, para éste proyecto no se ha calculado el

Valor Actual Neto, como criterio de decisión para aceptar o rechazar el proyecto, ya que los beneficios no se pueden cuantificar monetariamente, la inversión del capital de entrada es en efectivo, y el rendimiento esperado no es monetario, más bien lo que se espera es lo que ha mencionado en el apartado de beneficios directos e indirectos.

5.3. Llevar a cabo un análisis de sensibilidad.

Un análisis de sensibilidad de la rentabilidad puede presentarse en la etapa de implementación, con el limitante de la no ejecución a corto plazo, así como retrasos en la producción por detenerse el proceso.

Además otro factor es la inexistencia de los materiales en el mercado, así como el tiempo de importación de materiales.

Para un logro del programa de conservación auditiva posterior a la implementación, debe existir buena planificación de las actividades de panificación para no demorar la producción.

Otro factor de sensibilidad de indecisión, es el no contar con el personal encargado o responsables de la ejecución del programa de conservación auditivo.

Además un limitante muy importante puede ser la falta de recurso económico y la resistencia al cambio por parte de las autoridades administrativas.

5.4. Elaboración de la matriz de marco lógico.

5.4.1. Proceso productivo.

El proceso productivo en general de los productos elaborados en la empresa panificadora serán explicados a continuación, además existen similitudes en los diferentes puestos, los cuales consisten en lo siguiente:

- a) **SILOS DE HARINA** : mediante motores y bombas, se recibe por tuberías, la harina de trigo de los cuales dosifican directamente a las mezcladoras de la empresa.
- b) **FERMENTADOR** : para preparar las pastas se utiliza una esponja la cual se prepara en los fermentadores.
- c) **PREMEZCLAS**: Se pesan los ingredientes para preparar la pasta.
- d) **AMASADO**: una vez en la amasadora todos los ingredientes, se inicia el proceso de amasado para que se incorporen los ingredientes y para dar consistencia a la pasta.
- e) **DIVISORA**: se divide la pasta en forma automática y se colocan de la misma forma en moldes, aquí se utiliza un sensor que percibe el movimiento de la pasta hacia el molde, el cual envía una señal a una electro válvula para que esta corra el molde poco a poco.
- f) **PROOFER**: esta es una cámara con temperatura y humedad controladas para que el producto crezca por efecto de la acción de la levadura.
- g) **HORNEADO**: El producto se cocina en hornos de gas con temperaturas por zonas controladas.
- h) **ENFRIAMIENTO**: una vez que el producto sale del horno se enfría en una banda transportadora durante una hora antes de ser empacado.
- i) **EMPAQUE**: el producto se coloca automáticamente en bolas plásticas, donde es preciso la acción del aire para inflar la bolsa e introducir el producto, para posteriormente empacarlo en cajas plásticas.
- j) **ALMACENAMIENTO**: se almacena en una bodega de producto terminado.

5.4.2. Análisis de resultados

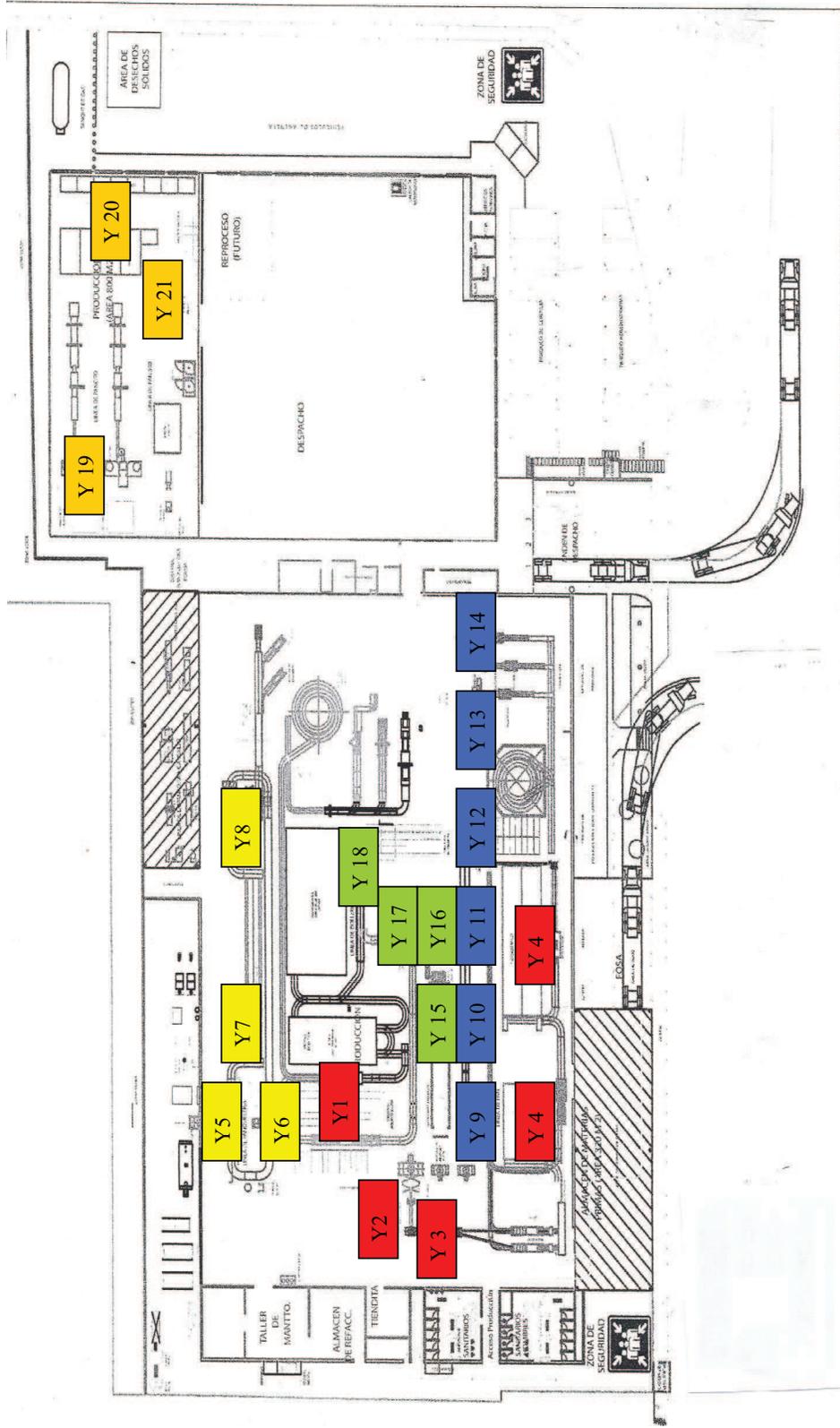
Es importante señalar las principales fuentes de contaminación por ruido de la empresa, en las que se hará una priorización por puestos de trabajo para la toma de decisión.

Al realizar la evaluación se determina que las principales fuentes generadoras de ruido son:

- guías de transporte de bandas
- desmolde de pan
- escape de aire ubicado en las divisoras
- engrasador del horno
- golpes de bandejas metálicas
- otras fuentes importantes de ruido son las inyecciones de aire producidas por las empacadoras.

La siguiente figura N° 1 corresponde al croquis utilizado para trabajar con la evaluación, además se muestra como están distribuidas las distintas fuentes de ruido consideradas como las más importante, se utiliza un color para ilustrar la distribución de cada proceso de trabajo.

Figura N° 1
Croquis de fuentes de ruido en Planta Panificadora



A continuación se presenta la distribución de fuentes generadoras de ruido y puestos de trabajo, así sus correspondientes niveles de presión sonora continua equivalente.

Distribución de fuentes generadoras y puestos de trabajo, según croquis.

Zona	Puesto	dB(A)
Y1	masas panes	89.4
Y2	Divisora panes	89.0
Y3	Divisora Boleadora panes	88.8
Y4	Hornos panes	90.0
Y5	Mezcladora panquelería	77.0
Y6	Depositadora panquelería	86.6
Y7	Moldeadora panquelería	87.2
Y8	Horno panquelería	86.0
Y9	masas tortillas	88.1
Y10	Divisora tortillas	86.2
Y11	Comal	90.0
Y12	Prensa	86.2
Y13	Enfriamiento	85.8
Y14	Empaque	86.2
Y15	Área de masas bollería	85.4
Y16	Divisora bollería	87.7
Y17	Moderadora	84.0
Y18	Banda transportadora	87.0
Y19	masas pancito fresco	69.0
Y20	Empaque	62.0
Y21	Hornos	70.0

Fuente: Mediciones realizadas por Octavio Jiménez Salas

El cuadro siguiente muestra el resultado de las mediciones promedios en dB (A) realizados en distintos días, la medición es localizada en el puesto de trabajo lo más cerca al trabajador

PUESTO	28/06/06	30/06/06	04/07/06	TIPO DE RUIDO
Masas panes	89.4	88.9	86.0	Continuo
Divisora panes	89.0	87.0	85.2	Fluctuante
Boleadora panes	88.8	87.0	87.0	Fluctuante
Hornos panes	90.0	91.5	90.0	Continuo
Mezcladora de panquelería ()	77.0	78.0	79.0	Continuo
Depositadora panquelería	86.6	85.0	83.4	Continuo
Moldeadora panquelería	87.2	87.0	86.1	Continuo
Hornos panquelería	86.0	86.4	85.9	Continuo
Empaque en panquelería	85.2	84.0	85.7	Fluctuante
Masas pancito fresco	69.0	70.0	67.0	Continuo
Empaque pancito fresco	62.0	65.0	61.3	Impacto
Hornos pancito fresco	70.0	70.0	68.7	Continuo
Masas tortillas	88.1	89.0	88.6	Continuo
Divisora tortillas	86.2	87.0	87.2	Fluctuante
Comal tortillas	90.0	87.0	88.3	Continuo
Prensa tortillas	86.2	84.0	83.9	Continuo
Enfriamiento tortillas	85.8	83.0	82.4	Continuo
Empaque torillas	86.2	85.2	83.5	Fluctuante
Masa bollería	85.4	86.4	86.3	Continuo
Divisora bollería	87.7	89.0	88.0	Fluctuante
Moderadora bollería *	84.0	83.7	83.4	Continuo
Banda transportadora	87.0	90.1	87.0	Continuo
Hornos Bollería	87.0	89.0	90.1	Continuo

Fuente: Mediciones realizadas por Octavio Jiménez Salas

*se entiende como bollería a la fabricación de pan para hamburguesa y perro caliente.

() se entiende como panquelería a la fabricación de queques, panques, tapones, etc.

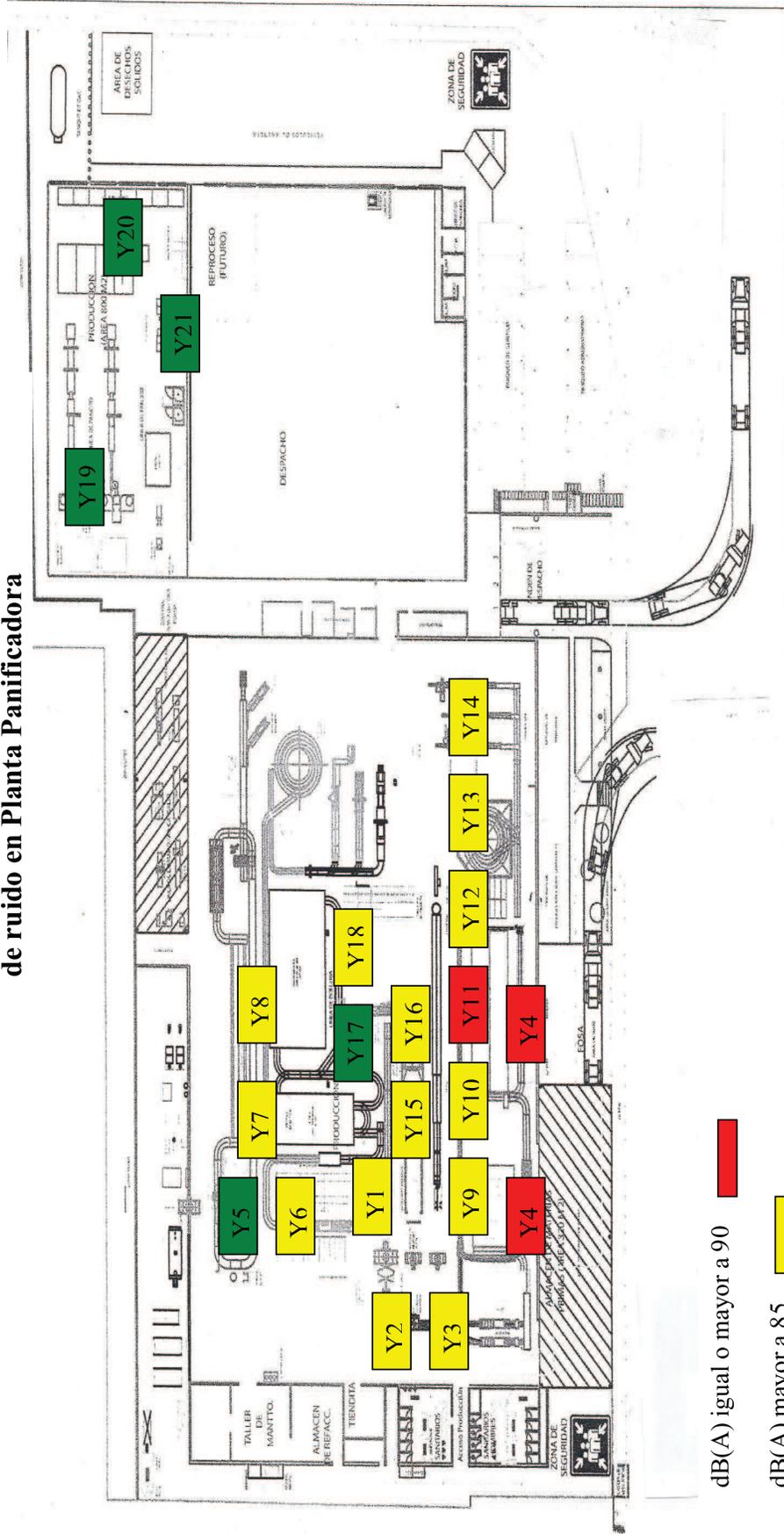
Seguido se muestra como se distribuyen los niveles de presión sonora continua equivalente, según puestos de trabajo.

Distribución de mediciones en dB(A) según puestos de trabajo.

PUESTO	NPSCE
Masas panes	89.4
Divisora panes	89.0
Boleadora panes	88.8
Hornos panes	90.6
Mezcladora de panquelería	77
Depositadora panquelería	86.6
Moldeadora panquelería	87.2
Hornos panquelería	86
Masas pancito fresco	69
Empaque pancito fresco	62
Hornos pancito fresco	70
Masas tortillas	88.1
Divisora tortillas	86.2
Comal tortillas	90
Prensa tortillas	86.2
Enfriamiento tortillas	85.8
Empaque torillas	86.2
Masa bollería	85.4
Divisora bollería	87.7
Moderadora bollería	84
Banda transportadora	87
Hornos Bollería	87

Fuente: Mediciones realizadas por Octavio Jiménez Salas

Figura N° 2
Croquis según rangos de decibeles en fuentes generadoras
de ruido en Planta Panificadora



- dB(A) igual o mayor a 90
- dB(A) mayor a 85
- dB(A) menor a 85

5.4.3. Evaluación de mediciones en dB (A) (apéndice 1).

La evaluación permitió dar una priorización de puestos problemáticos, con el siguiente orden según puestos críticos: panes, panquelería, bollería y tortillas.

Las áreas donde se presentan mayores problemas son : panes donde el nivel de presión sonora se ve incrementado por los ruidos generados por hornos y moldes, que alcanza nivel de ruido de 89.4 dB (A), existiendo exposiciones peligrosas de todos los puestos.

Siguiendo con las prioridades de los puestos críticos se tiene en el área de panquelería, donde la moldeadora por si sola, genera un nivel de presión sonora de 87.2 dB(A), existiendo exposiciones peligrosas en un 75% de los puestos.

El área de bollería presenta en todos los puestos de trabajo, niveles de presión sonora continua equivalente con rangos entre 84.0 y 87.7 dB (A).

Un área que presenta mayor problema en todos los puestos de trabajo es en el área de tortillas, cuyos niveles de presión sonora comprenden entre 85.8 dB y 90.0 dB.

En el área de panquelería se han sumado cuatro fuentes de ruido, obteniendo el nivel de presión sonora total de 91.5 dB (A). Al comparar los tiempos de exposición con las mediciones (dB) según legislación vigente, se determina que los colaboradores deben exponerse a un tiempo de dos horas por jornada (**apéndice 6**).

Igualmente en el área de tortillas se han sumado seis fuentes de ruido, obteniendo un nivel de presión sonora total de 95.1 dB (A). Al comparar los tiempos de exposición con las mediciones (dB) según legislación vigente, se determina que los colaboradores deben exponerse a un tiempo de una hora por jornada (**apéndice 7**).

Además con la medición de frecuencias, se determina que en todas las líneas productivas se presentan problemas con frecuencias agudas comprendidas entre 500 a 4000 Hz.

(apéndice 2), lo que significa que las frecuencias actúan sobre el oído, lo anterior indica que los colaboradores tienen una probabilidad muy alta de padecer daños o enfermedades auditivas.

Evidentemente los datos en tercios de octava proporcionan datos útiles para identificar la causa de un ruido, esta información es decisiva si el objetivo es controlar el ruido en origen.

5.4.4. Panorama específico de factor de riesgo ruido.

En el panorama específico del factor de riesgo ruido, se analizan las variables como: área sección u oficio, fuente generadora, nivel dB (A), N° de trabajadores, tiempo de exposición, consecuencia y grado de peligrosidad de los procesos productivos (**apéndice 3**).

Para el análisis del riesgo asociado a ruido, se identifico y asocio a cada fase o etapa de trabajo y la posterior estimación de los riesgos tomando en cuenta conjuntamente el tiempo de exposición, consecuencia y probabilidad.

La estimación del riesgo se determina por: el tiempo de exposición (E), la probabilidad (P) de que un determinado riesgo produzca un cierto daño, por la severidad de las consecuencias (C) que puede producir dicho riesgo.

Uno de los métodos cuantitativos utilizados para estimar el riesgo es el uso de la matriz de análisis a partir de los valores asignados por la Norma Técnica del Seguro de Riesgos del Trabajo del Instituto Nacional de Seguros (**anexo 1**).

Según la magnitud del riesgo obtenido con la matriz de análisis, puede emitirse el correspondiente criterio, acerca de si el riesgo analizado resulta tolerable o por el contrario deben adoptarse acciones encaminadas a su eliminación o reducción.

Con el panorama específico de riesgo por ruido, se han identificado las áreas críticas de la panificadora, con los siguientes resultados:

Áreas Productivas

Grado de Peligrosidad

Panes	grave e insoportable
Panquelería	Insoportable
Pancito Fresco	bajo
Tortillas	grave e insoportable
Bollería	grave e insoportable

Con el grado de peligrosidad grave, significa que no se deben comenzar los trabajos hasta que se haya reducido el riesgo. Pueden que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos bajos

Con el grado de peligrosidad insoportable, no se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

También sobre el panorama específico del factor de riesgo, el punto crítico se encuentra en panquelería donde la mezcladora, moldeadora y depositadora presenta un grado de peligrosidad intolerable, seguidos por las áreas de panes y tortillas con puestos de trabajo insoportables (**apéndice 3**).

Es importante mencionar que para éste estudio, el interés principal es establecer niveles de presión sonora continua críticos, que identifican áreas o puestos críticos y exposiciones dañinas de los colaboradores.

Al realizar las mediciones se establecen cuáles puestos están en un nivel crítico, cabe mencionar que se esta utilizando como criterio ambiental la norma técnica **INTE 31-09-16-00. " Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido"**.

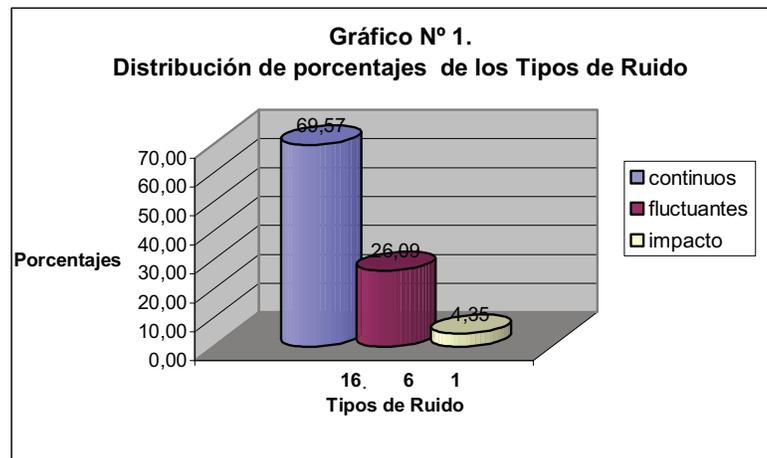
Al aplicar esta norma técnica se identificaron 15 puestos críticos (con niveles de presión sonora superior a los 85 dB) , los cuales presentan las siguientes características:

- El ruido en la mayoría de los puestos es continuo y en otros puestos fluctuantes.
- Los resultados de las mediciones superan los límites máximos permisibles (por encima de los 85 dB (A)).

Es importante destacar el mantenimiento que se le da a las bandas transportadoras, también a los equipos en donde muchos casos las carcasa o resguardos de los engranajes, están mal ajustados o desalineados con la consecuencia de vibración y ruido al chocar contra las partes metálicas, además se presenta un gran problema con el ruido que generan las guías de transporte, siendo este el elemento que más ruido provoca, ya que se produce fricción entre piezas de acero inoxidable.

Otro punto importante es el anclaje de todas las máquinas en general, ya que están directamente ancladas al piso, lo que provoca vibración importante y posteriormente la generación de ruido.

La evaluación permite determinar que en la planta existen tres tipos de ruido que son: continuo, fluctuante y de impacto, que se ven distribuidos en los puestos, según el gráfico N° 1, que demuestra que predomina el ruido continuo seguido por el ruido fluctuante y posteriormente el ruido de impacto.



Para terminar con el análisis es importante mencionar con urgencia la necesidad de utilizar la técnica de control de riesgos en el hombre, como es el equipo de protección personal auditiva, ya que en todo momento de la investigación no se observó que ningún colaborador lo portara.

Alternativas de solución
Programa de Conservación Auditiva

a) ALCANCE

El Programa de Conservación Auditiva será la herramienta propuesta para prevenir, controlar, reducir o eliminar los niveles de presión sonora continua equivalente nocivos que afectan a los colaboradores de la empresa.

b) OBJETIVO GENERAL

Evitar las posibles enfermedades laborales así como daños permanentes de audición de los trabajadores de la organización expuestos a ruido.

c) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Lograr una mejora considerable en los niveles de presión sonora continua equivalente en todos los puestos de la planta.
2. Mantener una campaña de prevención contra el factor de riesgo ruido en el ambiente laboral.
3. Concienciar a todos los colaboradores del proceso productivo de la importancia del uso del equipo de protección personal auditivo.
4. Aplicar exámenes audiométricos que permitan evaluar la salud de los colaboradores.
5. Ejecutar mejoras en la maquinaria y planta física que permitan controlar el nivel de presión sonora continua equivalente.
6. Establecer las responsabilidades de los colaboradores acorde con el programa de conservación auditiva.
7. Definir el tiempo en que se debe llevar a cabo las acciones de mejora continua de cada apartado.

d) CONTENIDO

- 1. Definiciones**
- 2. Asignación de responsabilidades**
- 3. Componentes del PCA**
 - 3.1. Monitoreo y Evaluación**
 - 3.2. Notificación a los trabajadores**
 - 3.3. Identificación de Áreas Peligrosas**
 - 3.4. Controles de Ingeniería**
 - 3.5. Capacitación de Personal**
 - 3.6. Evaluaciones Audiométricas**
 - 3.7. Evaluación del Programa**
- 4. Sanciones**

1. DEFINICIONES

- 1.1. **Contaminación por Ruido:** Cualquier emisión de sonido desagradable que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad.
- 1.2. **Ruido:** Cualquier sonido indeseable que pueda producir trastornos fisiológicos o psíquicos en las personas.
- 1.3. **Nivel de presión sonora:** desviaciones por encima y por debajo de la presión atmosférica debido a las ondas sonoras.
- 1.4. **Nivel Sonora continuo equivalente (NSCE):** nivel de sonido estable, en un periodo de tiempo establecido y en una localización determinada, tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía con el tiempo.
- 1.5. **Ruido Continuo:** El NPS que permanece constante en el tiempo, con fluctuaciones hasta de un segundo y no representa cambios repentinos durante su emisión.
- 1.6. **Ruido Fluctuante:** El que se interrumpe o cesa y prosigue o se repite.
- 1.7. **Ruido de Impacto:** Tiene origen en golpes simples de corta duración, se caracteriza por bruscas elevaciones de NPS con una duración igual o superior a un segundo.
- 1.8. **Decibel (dB):** unidad de presión de sonido que expresa la relación entre las presiones de un sonido de referencia en escala logarítmica.
- 1.9. **dB (A):** representa el NPS obtenido con un medidor de nivel sonoro, en interacción y con un filtro de ponderación A.

1.10. Sonómetro: Instrumento utilizado para la medición del nivel sonoro y ponderación exponencial de tiempo promedio estandarizadas.

1.11. Dosímetro: Instrumento que sirve de monitor de exposición que acumula el ruido constantemente y ayuda a calcular el total de la exposición de toda una jornada de trabajo, además de otras variables como porcentaje de dosis máxima, NPS máximo, picos, entre otros.

1.12. Nivel de Alarma: Nivel de ruido por debajo del cual sea muy pequeño el riesgo de que el oído humano no protegido sufra un deterioro como consecuencia de una exposición de ocho horas diarias a 80 dB (A).

1.13. Nivel de Acción: NPS a partir del cual se debe establecer medidas de prevención, corresponde a 82 dB (A).

1.14. Nivel de Peligro: Corresponde al NPS mayor de 85 dB, donde una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o sordera.

1.15. NNR (Noise Reduction Rating): Es una medida que indica cuánto atenúa el equipo de protección personal.

2. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Propósito

Las responsabilidades con este programa se verán distribuidas en todos los niveles, es decir, desde las jefaturas hasta los niveles operativos de la planta desde los empleados hasta los supervisores de área, jefes entre otros.

Es importante y parte fundamental del programa que cada persona adquiera su rol y su compromiso para que tenga un máximo aprovechamiento y de los resultados deseados.

Cualquier trabajador que no cumpla con sus responsabilidades será amonestado y sometida a las sanciones correspondientes que se mencionan en el último apartado de este programa, con el fin de velar por el buen funcionamiento e implementación.

2.1. Empleados

2.1.1. Los colaboradores tendrán la obligación de informar a su supervisor inmediato, jefe de planta o encargado de seguridad laboral e higiene ambiental, de posibles zonas que él considere ruidosas y que no se ha modificado o hecho cambio alguno en materia de ruido, donde el personal se encuentre laborando sin protección auditiva.

2.1.2 Los colaboradores que han sido seleccionados para la utilización de equipo de protección personal auditivo, deberá utilizarlo siempre y obligatoriamente mientras se encuentre en cualquier proceso ruidoso de la planta y áreas donde la señalización así le indique, además el equipo de protección entregado por el supervisor deberá cuidarlo, darle la limpieza adecuada y hacerse responsable por daño o pérdida, de lo contrario será amonestado como lo estipula el código de trabajo.

2.1.3. Deberá someterse a exámenes audiométricos que la empresa posteriormente iniciará y exigirle a la empresa las dos audiometrías anuales si es que no se le han realizado, para que esté informado de su calidad de salud. Deberá participar de los

controles de ingeniería, uso de equipo de protección personal en conjunto con procedimientos seguros, instrucciones, entrenamiento y capacitación.

2.2. Supervisor

2.2.1. Informar al departamento de Seguridad Laboral e Higiene las posibles áreas peligrosas donde se tengan niveles de ruido de 85 dB (A) o superiores.

2.2.2. Formar parte del comité de evaluación y control del Programa de Conservación Auditiva para velar por su eficiencia.

2.2.3. Velar por la salud de sus trabajadores, es decir, verificar el uso adecuadamente del equipo de protección personal auditivo.

2.2.4. Programar en conjunto con el encargado de capacitación y seguridad laboral e higiene ambiental, las capacitaciones del personal en materia de ruido para mejorar las actividades de los trabajadores, su comportamiento y mejoramiento de la cultura preventiva de ruido.

2.2.5. Asegurarse de que el Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental conozca la necesidad de evaluación y monitoreo de las posibles zonas que superen el nivel de acción.

2.2.6. Asegurarse de que todos los lugares que superen lo 85 dB(A) bajo su responsabilidad sean identificados por medio de señalización y que además cuenten con un procedimiento que requiera el uso exclusivo y obligatorio de protección auditiva.

2.2.7. Verificar que todo el personal a su cargo cumpla con los exámenes audiométricos y además tiene la obligación y responsabilidad de incluirse dentro de los candidatos a examen.

2.2.8. Ayudar en la evaluación y selección del nuevo equipo de protección personal auditivo y las medidas correctivas que podrían minimizar la exposición de los trabajadores a ruido.

2.3. Consultorio Médico

2.3.1. Crear un lugar de libre acceso de los controles audiométricos anuales en conjunto con los estándares que se deberían cumplir para que los trabajadores y supervisores conozcan los resultados y mejore la cultura preventiva de ruido.

2.3.2. Notificar a los empleados cuando se harán los controles audiométricos por medio de citas a algún otro mecanismo.

2.3.3. Informar al Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, junto con el respectivo supervisor, de algún trabajador con daños auditivos o alguna otra enfermedad relacionada con el ruido.

2.4. Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

2.4.1. Ayudar a los empleados y supervisores en la implementación de los requerimientos del Programa de Conservación Auditiva.

2.4.2. Mantener un programa escrito junto con los requerimientos de las normas nacionales en materia de ruido.

2.4.3. Hacer recomendaciones constantes de controles de ingeniería o alguna otra alternativa de solución que permita y ayude a disminuir los niveles de presión sonora de la planta y los mantenga en niveles permisibles según lo estipulado en la normativa nacional.

2.4.4. Realizará la evaluación y monitoreo de los puestos de trabajo necesarios, cumpliendo el procedimiento establecido en la metodología del presente documento.

2.4.5. Seleccionar y brindar el equipo de protección auditiva apropiado cuando los niveles de exposición han superado el valor límite permitido.

3. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA

3.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN

Justificación

El monitoreo y la evaluación serán la base del presente programa, ya que los datos obtenidos, permiten establecer políticas apropiadas para proteger a los trabajadores. Estos resultados identifican qué trabajadores deberán ser incluidos dentro del Programa de Conservación Auditiva y en qué áreas deberá utilizarse el equipo de protección personal auditiva.

La evaluación permitirá además establecer las áreas críticas como las principales fuentes de ruido que elevan el Nivel de Presión Sonora Continua.

Responsables: Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Actividades a realizar

3.1.1. Se realizará el monitoreo y la evaluación siguiendo la metodología establecida en la NTP 270 “Evaluación de la Exposición al Ruido, Determinación de los niveles representativos (NTP 270, 2002)”, cumpliendo estrictamente lo que establece el Reglamento de Control de Ruido y Vibraciones del Consejo de Salud Ocupacional.

3.1.2. Se realizarán dos evaluaciones anuales, en los puestos de trabajo donde se generen problemas de ruido, es decir, en los lugares donde la exposición sea igual o superior al nivel de acción (82 dB).

- 3.1.3.** Además se realizarán audiometrías en los puestos que sean necesario, con el fin de obtener valoraciones representativas de exposición y crear una base de datos que permita evaluar las mejoras o determinar si es necesario la implementación de nuevas técnicas de control.
- 3.1.4.** Las evaluaciones pueden ser contratadas por el Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, mientras se sigan los procedimientos metodológicos del presente documento y además estén bajo la supervisión del departamento.
- 3.1.5.** Se utilizará el formato establecido para el registro de seguimiento y control de las actividades de higiene ambiental tanto en audiometrías como en el análisis de ruido de toda planta (ver apéndice 8).
- 3.1.6.** Se utilizará el formato establecido para el registro de historia audiológica por primera vez. (ver apéndice 9).
- 3.1.7.** Los registros de monitoreo y evaluación de ruido serán controlados por el Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental por un periodo de 3 años.

3.2. NOTIFICACIÓN A LOS TRABAJADORES

Justificación

La notificación de los empleados evaluados será importante, ya que de manera significativa, el trabajador puede llegar a entender el peligro que corre al ser expuesto a niveles de ruido nocivos, y de esta forma adoptar una conducta preventiva, que le permita proteger su salud participando en capacitaciones y utilizando correctamente el equipo de protección auditiva.

Responsables: Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Supervisores de Línea

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Actividades a realizar

3.2.1 Se dará la notificación a los trabajadores bajo la orientación del Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, de las zonas donde los niveles de presión sonora se encuentre por arriba de límite umbral (80 dB), y donde el uso de protección personal auditiva sea obligatorio.

3.3.2. Se notificará a los trabajadores, los resultados de las evaluaciones que se realicen en la planta y personales, mediante un informe escrito que será entregado a cada supervisor y que además se colocará en los medios de comunicación (pizarras).

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LA AREAS PELIGROSAS

Justificación

Es primordialmente necesario la identificación de las áreas donde el Nivel de Presión Sonora este sobre el nivel de peligro, ya que una excelente señalización de estas áreas permitirá informar a toda persona que ingrese en ellas del peligro al que se expone.

Responsables: Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Supervisores

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Actividades a realizar

3.3.1. Se identificará toda área que presente fuentes de ruido que provoquen exposiciones por encima del límite umbral (80 dB), con la debida señalización que explique por medio de dibujo o pictograma la utilización del equipo de protección auditiva.

3.3.2. Toda área identificada como ruidosa, que esté con la señalización debida, deberá ser incluida en todo procedimiento o manual de operación como tal, para que los colaboradores utilicen las medidas de protección sugeridas por el Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

3.4. CONTROLES DE INGENIERIA

Justificación

La necesidad de los controles de ingeniería es de suma importancia ya que es una técnica que mejorara notablemente el Nivel de Presión Sonora de la planta.

Actualmente los colaboradores no utilizan el Equipo de Protección Personal Auditiva.

Responsables: Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Departamento de Mantenimiento

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Sugerencias de Control de Ruido

3.4.1. Las actividades de control tendrán un orden establecido por prioridad, esto será de acuerdo con lo analizado en el capítulo V Elaboración de la matriz de marco lógico.

3.4.2. Se recomienda la creación de un encerramiento acústico en los motores de las áreas de tortillas (0.88 m^2) divisora bollería (1.06 m^2) y motor de banda transportadora hacia fermentación (0.10 m^2) que cuentan con un área total aproximada de 2.01 m^2 , además el material absorbente recomendado es espuma flexible de poliuretano de 20 milímetros. Evita la reflexión de los sonidos (reverberación) que se origina por las superficies duras de paredes o techos y atenúa el nivel sonoro general. Dado que el barrido de frecuencias demostró que las frecuencias críticas de estas máquinas se encuentran de 500 a 2.000 Hz. Este encerramiento no solo permitirá reducir considerablemente el ruido generado por los motores, además con este sistema de control de ruido también se estará evitando cualquier riesgo por atrapamiento que este presente en la zona.

- 3.4.3. Sustituir los materiales de las guías de bandas transportadoras actuales, que son de acero inoxidable, la continua fricción de metal con metal produce altos niveles de presión sonora, se recomienda instalar guías de transporte de Perfil Ranurado tipo “T”, P / N: IMP-074L, fabricado de Polietileno de ultra alto peso molecular, con aprobación FDA, este material ha sido probado en otras actividades similares, dando excelente resultado.
- 3.4.4. Se recomienda la compra de dispositivos silenciadores absorbentes en cada escape de aire, es decir, en toda válvula de aire que genere un aumento de presión sonora, en este caso serían las áreas de divisora y engrase del horno. Estos dispositivos son fácilmente encontrados en el mercado y además de un costo bajo y lo importante es que logran una atenuación importante.
- 3.4.5. Es importante un posible reemplazo de todas las superficies metálicas que estén causando impactos dañinos, por materiales más absorbentes que cumplan con las normas de HACCP en seguridad alimenticia, en este caso es posible utilizar teflón o hule para reducir el ruido de impacto que produce el golpe de los moldes, cajas y otros elementos al hacer contacto con ellas.
- 3.4.6. También se debe mejorar el sistema de aceitado de moldes, esto con el fin de que permita un desmolde más efectivo y sin utilizar la fuerza y así eliminar los golpes o impactos que producen los trabajadores para desmoldar el producto. Esta recomendación se da principalmente para el área de bollería.
- 3.4.7. Es importante mencionar la posible sustitución de los anclajes que están directamente al suelo, en otras palabras, se propone la colocación de amortiguadores de hule o caucho en las patas de mesas, bandas transportadoras y todo tipo de maquinaria que se encuentre en una situación similar, con el fin de reducir el ruido generado por vibración.

- 3.4.8. En el área de empaque sería de gran ayuda reemplazar la boquilla sencilla, por un boquilla de flujo doble, en la cual parte del aire comprimido se mueve a baja velocidad, por conductos externos a la corriente principal lo que provoca una disminución importante del nivel de ruido.
- 3.4.9. Otro tipo de controles que se pueden establecer son los controles administrativos, este tipo de control se puede ver manifestado en la rotación personal, es decir, rotar el personal que se encuentra en áreas ruidosas por el que no lo está.
- 3.4.10. Otra recomendación importante es tomar en cuenta todos los aspectos relevantes cuando se invierte en la compra de equipo nuevo, ya que lo ideal sería comprar equipo que no produzca ruido o que lo produce en niveles mínimos y evitarse todas las modificaciones que podrían darse posteriormente.
- 3.4.11. Además el mantenimiento de la maquinaria es importante para evitar ruido por vibración de carcasas mal sujetadas o por falta de engrase. Para esto será importante revisar el programa de mantenimiento preventivo que tiene la empresa y evaluarlo para realizar mejoras.
- 3.4.12. Por último, en aquellas áreas donde el ruido sobrepase el nivel de alarma establecido para este programa, y después de haberse realizado las actividades anteriores, se suplirá al personal el equipo de protección personal auditivo con el NRR adecuado a los puestos críticos haciendo el cálculo que recomienda OSHA con un 50% de seguridad el apéndice N°4, muestra los cálculos para determinar la atenuación del protector auditivo por medio de un análisis de bandas de octava y el apéndice N° 5 muestra el procedimiento para determinar la atenuación del protector auditivo por medio del nivel de presión sonora.
- 3.4.13. De acuerdo a los cálculos realizados en el apéndice 4, para el calculo del NRR necesario para la utilización del equipo de protección auditiva, y según las frecuencias a las que se exponen los colaboradores, el NRR calculado con factor de seguridad del 50%

como lo establece OSHA, es la estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos recomendados para que la empresa panificadora los adquiera y brinde protección a los colaboradores en los puestos de trabajo, donde se superen el límite máximo permisible y/ o nivel de acción según legislación vigente en nuestro país.

3.5. CAPACITACION DE PERSONAL

Justificación

La capacitación del personal es la parte formativa que mantiene este programa en vigencia y una herramienta importante que actualiza a toda aquella persona que se le imparte.

El conocimiento del programa, así como otro tipo de factores que forma un conjunto del Programa de Conservación Auditiva, deben de ser conocidos y manejados por cada trabajador que esté involucrado en el programa.

Responsables: Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Departamento de Capacitación, Supervisores

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Actividades a seguir

3.5.1. Se establecerá un programa de capacitación, para aquellas personas donde la exposición al ruido se encuentra por encima del valor límite o umbral (80 dB) en ocho horas de trabajo continuo.

3.5.2. El programa de capacitación tendrá los siguientes contenidos:

- Contenido del Programa de Conservación Auditiva, principalmente su objetivo y cómo se beneficiarán directamente del programa.
- Los efectos del ruido sobre el sistema auditivo, consecuencias por daños auditivos.
- Equipos de protección personal auditivo, su propósito, ventajas, desventajas, la atenuación, homologación, certificación, uso y mantenimiento.

- Pruebas audiométricas, explicación en que consiste la prueba audiométrica, propósito, procedimientos y resultados.
- Métodos y resultados de la evaluación de ruido.
- El uso y el mantenimiento de las técnicas de control de ruido para reducir la exposición al mismo.
- Exposiciones a ruidos peligrosos fuera de los centros de trabajo.

6.5.3. Las capacitaciones deberán de realizarse en grupos pequeños, para asimilar la comprensión de los temas y además contar con tiempo suficiente para resolver cualquier duda.

6.5.4. Las capacitaciones serán coordinadas por el Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, ya sea que éste lo imparta u otro profesional autorizado.

6.5.5. Las capacitaciones se impartirán mínimo dos veces por año, o cuando el ritmo de producción lo permita.

6.5.6. Se registrará el control de asistencia a capacitaciones mediante el formato de asistencia establecido por la empresa (**ver anexo 2**).

6.5.7. Los registros de capacitación estarán a cargo del Departamento de Capacitación de la empresa.

3.6. EVALUACIONES AUDIOMETRICAS

Justificación

La necesidad de evaluaciones audiométricas nace por la importancia para la empresa de saber que cantidad de trabajadores están sufriendo daños auditivos por motivo de los procesos de producción o también por alguna enfermedad que este padeciera antes del ingreso a la planta, además de demostrarle al trabajador el interés que tiene la empresa por su salud y bienestar mientras se encuentre laborando para esta planta. Es también una oportunidad del patrono de educar a sus empleados en la audición y como protegerla.

Responsables: Consultorio Médico, Departamento de Personal, Departamento de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Fecha de finalización: _____ / _____ / _____

Acciones a seguir

3.6.1. Las evaluaciones audiométricas deberán ser realizadas por un profesional audiólogo, técnico audiómetro o por un otorrinolaringólogo, que estén certificados (OSHA 3074).

3.6.2. Se hará una audiometría línea-base que se realizará en los primeros seis meses del trabajador en contacto con al fuente de ruido, la cual servirá como parámetro de comparación para las próximas evaluaciones. (OSHA 3074). La exposición deberá superar el criterio de alarma, en una jornada de 8 horas de trabajo o mayor.

3.6.3. Posteriormente se realizará una audiometría anual a cada trabajador evaluado en el punto anterior, para verificar si existe algún daño importante y significativo en su

audición, comparando los resultados anteriores, y tomar las medidas respectivas en esos casos (OSHA 3074).

3.6.4. Los trabajadores que presenten daños importantes de audición deberán utilizar el equipo de protección auditiva, además podrían ser reubicados a otro puesto de trabajo donde los niveles de ruido se encuentren por debajo del nivel de alarma.

3.6.5. Las evaluaciones audiométricas serán responsabilidad del patrono, es decir, ningún empleado tendrá que pagar por las mismas, solo en caso de que éste prefiera tener un chequeo externo.

3.6.6. Se deberá realizar una prueba audiométrica como parte de los exámenes físicos que forman parte en el reclutamiento de personal (**apéndice 9**).

3.6.7. Se conservarán los registros audiométricos por el tiempo que el trabajador labore con la empresa o bien por un período de 20 años.

3.5. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA

Justificación

La evaluación del programa permitirá demostrar si se han obtenido resultado como: disminución del los Niveles de Presión Sonora, mejoras de las condiciones de trabajo y salud, incremento de la eficiencia del personal y productividad, prevención de enfermedades producidas por ruido, cumplimiento de las normas y reglamentaciones nacionales, cumplimiento de responsabilidades por parte de los encargados del programa.

Se debe recordar que el Programa de Conservación Auditiva promueve una “cultura de seguridad” con respecto a todos los programas de seguridad.

Fecha de inicio: _____/_____/_____

Fecha de finalización: _____/_____/_____

Acciones a seguir

3.5.3. Se utilizará la lista de chequeo tomada de NIOSH para la evaluación del Programa de Conservación Auditiva (**Ver anexo 3**).

3.5.4. Se realizará una evaluación semestral para observar si existen mejoras o si es posible recomendar en que puntos del programa se debe más énfasis.

3.5.5. La estrategia más importante para que las siete fases del programa de conservación auditiva funcione eficazmente en conjunto es unirlas bajo la supervisión de una persona de máxima responsabilidad.

7. SANCIONES

Toda persona que evite su responsabilidad o no indique a su supervisor o jefe inmediato del impedimento que se presenta para no cumplirlas será sancionado como lo establece el artículo 81 del Código de Trabajo inciso h:

Artículo 81 – Son causas justas que facultan al patrono para dar por terminado el contrato de trabajo: h) Cuando el trabajador se niegue de manera manifiesta y reiterada a adoptar las medidas preventivas o a seguir los procedimientos indicados para evitar accidentes o enfermedades; o cuando el trabajador se niegue en igual forma a acatar, en perjuicio, las normas que éste o sus representantes en la dirección de los trabajos le indique con claridad para obtener la mayor eficacia y rendimiento en las labores que se están ejecutando.

Además se aplicará el procedimiento que establece el Ministerio de Trabajo, en el cual se conoce como debido proceso que consiste en los siguiente:

- Si el trabajador incurre por primera vez en una falta, se le llamará la atención de manera verbal.
- Una vez hecha la primera llamada de atención y éste vuelve a incurrir con otra falta, se le hará un llamada de atención escrita.
- Si no hizo caso a las llamadas anteriores y vuelve a cometer falta, el patrono lo suspenderá la cantidad de días que crea necesarios sin gozo de salario, de acuerdo con la falta cometida.
- Por último, si el trabajador sigue irrespetando las normativas internas que tiene la empresa, junto con lo que establece el artículo 81 del Código de Trabajo, el patrono podrá despedirlo sin responsabilidad patronal como lo indica el Código de Trabajo en el artículo 82.

5. Conclusiones

1. El 80% de las áreas de trabajo en la panificadora, están superando el nivel de acción establecido por la Norma Técnica 31-09-16-97 “Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere Ruido”, el cual es de 82 dB.
2. El área de tortillas es considerada como la más crítica, ya que los puestos de trabajo se ven afectados por el ruido que genera el comal llegando a alcanzar hasta 90 dB(A), lo que hace que afecte áreas aledañas.
3. Se determinaron 15 puestos críticos donde las exposiciones pueden estar causando problemas auditivos y de otra índole, los cuales están superando el nivel de peligro de 85 dB (corresponde al nivel de ruido por encima del cuál una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o la sordera).
4. Los ruidos en la planta son provocados en su mayoría por las guías de transporte de las bandas, superficies metálicas expuestas, las cuales son golpeadas por los moldes y vibración de estructuras metálicas.
5. La mayoría de puestos de trabajo en la planta están expuestos a ruido continuo seguidos por ruido fluctuante y por último el ruido de impacto.
6. Los colaboradores de la planta no utilizan ningún sistema de control, como lo es el equipo de protección auditiva.
7. Es necesario poner en marcha los procedimientos de control de ruido establecidos en el programa de conservación auditiva, para reducir considerablemente el impacto que está produciendo el ruido en los colaboradores, ya que se carece del equipo de protección personal auditiva.

8. Existe desconocimiento por parte de los colaboradores sobre los daños que pueden provocar en su salud por la exposición al ruido, no tienen instrucciones o capacitación, para darle un buen manejo a las placas o moldes metálicos ya que estos elevan el nivel del ruido.

9. Hay falta de apoyo por parte de la organización, en brindar y utilizar del equipo de protección personal auditiva, así como otros sistemas de control del ruido.

6. Recomendaciones

1. Se recomienda la compra de dispositivos silenciadores absorbentes en cada escape de aire, es decir, en toda válvula de aire que genere un aumento de presión sonora, en este caso serían las áreas de divisora y engrase del horno. Estos dispositivos son fácilmente encontrados en el mercado y además de un costo bajo y lo importante es que logran una atenuación importante.
2. Sustitución de los anclajes que están directamente al suelo, en otras palabras, la colocación de amortiguadores de hule o caucho en las patas de mesas, bandas transportadoras y todo tipo de maquinaria que se encuentre en una situación similar, con el fin de reducir el ruido generado por vibración.
3. En el área de empaque sería de gran ayuda reemplazar la boquilla sencilla, por una boquilla de flujo doble, en la cual parte del aire comprimido se mueve a baja velocidad, por conductos externos a la corriente principal lo que provoca una disminución importante del nivel de ruido.
4. Establecer controles administrativos, este tipo de control se puede ver manifestado en la rotación personal, es decir, rotar el personal que se encuentra en áreas ruidosas por áreas donde tenga confort ambiental.
5. Mantenimiento de la maquinaria es importante para evitar ruido por vibración de carcasas mal sujetadas o por falta de engrase. Para esto será importante revisar el programa de mantenimiento preventivo que tiene la empresa y evaluarlo para realizar mejoras.

7. Bibliografía

- 1. Asfahl, C. Ray (2000). Seguridad Industrial y Salud. México: Editorial Prentice Hall.**
- 2. E. Rojas Allan. (2002). Propuesta de un Programa de Conservación Auditiva. Costa Rica**
- 3. Administradora de Riesgos Profesionales (1998). Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la conservación auditiva. Colombia: Litotipo.**
- 4. Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud (2005) Procedimiento para la Medición de Ruido. Costa Rica: Imprenta Nacional.**
- 5. Durán S. Lucía (1999). Guía básica de planificación con el enfoque del marco lógico. CIDEAL, Madrid.**
- 6. Fundación Mapfre (1991). Manual de Higiene Industrial. España: Editorial Mapfre.**
- 7. Guandalini Bruno (1999) . Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guías para la Formulación, Diseño y Gerencia de proyectos. España.**
- 8. Instituto Nacional de Seguros (2003). Normas del Seguro de Riesgos del Trabajo. Costa Rica: Imprenta Nacional.**
- 9. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (2000). Determinación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente en los Centros de Trabajo. Costa Rica: Inteco.**
- 10. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (2000). Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere Ruido. Costa Rica: Inteco.**
- 11. Instituto Nacional de Aprendizaje. (2002). Finanzas y Mercados Bursátiles. Costa Rica.**
- 12. Lesbia Sevilla Estrada y Patricia Marín González (2002). Guía para la formulación de documentos de proyectos. Costa Rica: Editorial Inbio.**
- 13. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2006). Norma Técnica Preventiva 638 Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos. España**
http://www.mtas.es/Inst./ntp_085.htm (14/07/2006)

14. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales(2006). Norma Técnica Preventiva 193. Vigilancia Epidemiológica de los Trabajadores. España.

http://www.mtas.es/Inst./ntp_193.htm (09/07/2006)

15. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales(2006). Norma Técnicas Preventiva 270. Evaluación de la exposición al Ruido. Determinación de Niveles Representativos. España.

http://www.mtas.es/Inst./ntp_270.htm (16/07/2006)

16. National Institute for Occupational Safety and Health (2006). Hearing Conservation Program Evaluation Checklist. Estados Unidos.

<http://www.cdc.gov/niosh/hpprgmch.html> (17/08/2006).

17. Organización Mundial del Trabajo (2002). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. España.

18. Consejo de Salud Ocupacional.(1979). Reglamento para el control de ruidos y vibraciones. Costa Rica.

19. Walter Castro Mora (2005). Base de datos sobre medición de ruido. Costa Rica.

APÉNDICES

Apéndice 1

Mediciones en dB (A) realizadas para la evaluación

TABLA N° 1

MEDICIÓN REALIZA EN AREA DE PANES

PUESTO	dB(A)	TLV	DIFERENCIA
Área de masas	89.4	85 / 8 horas	4.4
Divisora	89.0	85 / 8 horas	4
Divisora boleadora	88.8	85 / 8 horas	3.8
Hornos	90.0	85 / 8 horas	5

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de Panes (junio-06)

De acuerdo a lo observado en la tabla N° 1 se determina que el 100 % de los puestos analizados en la sección de panes se encuentran expuestos a niveles de ruido superiores a los establecidos en la norma técnica INTE 31-09-16-00 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.”

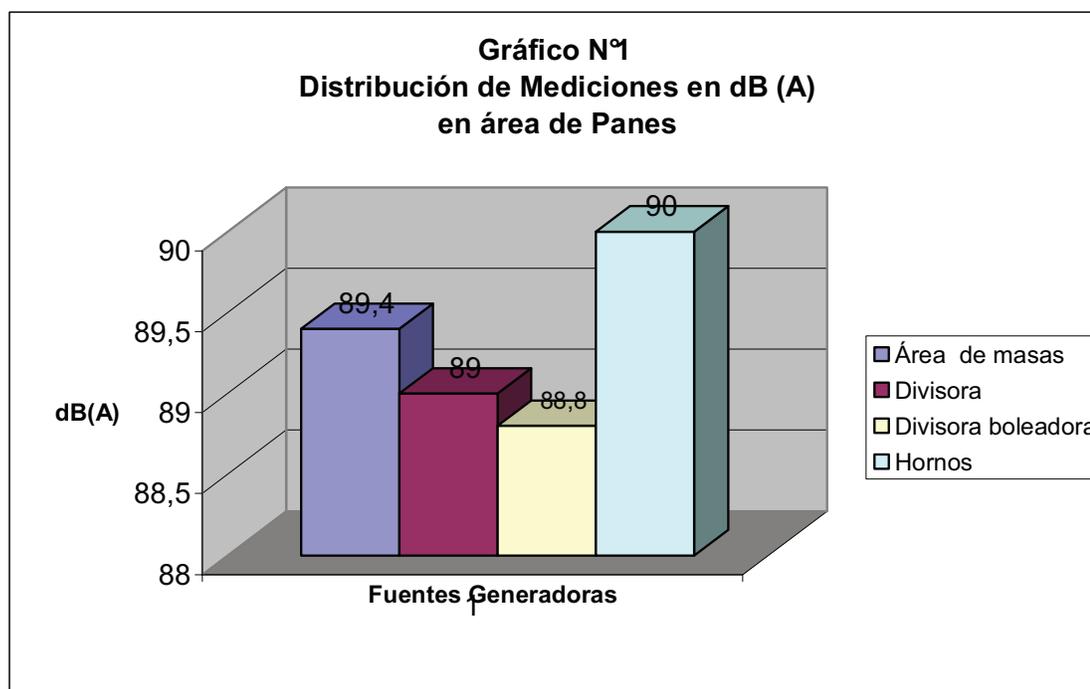


TABLA N° 2
MEDICIÓN REALIZADA EN EL AREA DE PANQUELERIA

PUESTO	dB(A)	TLV	DIFERENCIA
Mezcladora	77.0	85/8horas	0
Depositadora	86.6	85/8horas	1.6
Moldeadora	87.2	85/8horas	2.2
Horno	86.0	85/8horas	1

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de panquelería (junio-06)

De acuerdo a lo observado en la tabla N° 2, se determina que el 75 % de los puestos analizados en la sección de panquelería se encuentran expuestos a niveles de ruido superior a los establecidos en la norma INTE-31-09-16-00 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”.

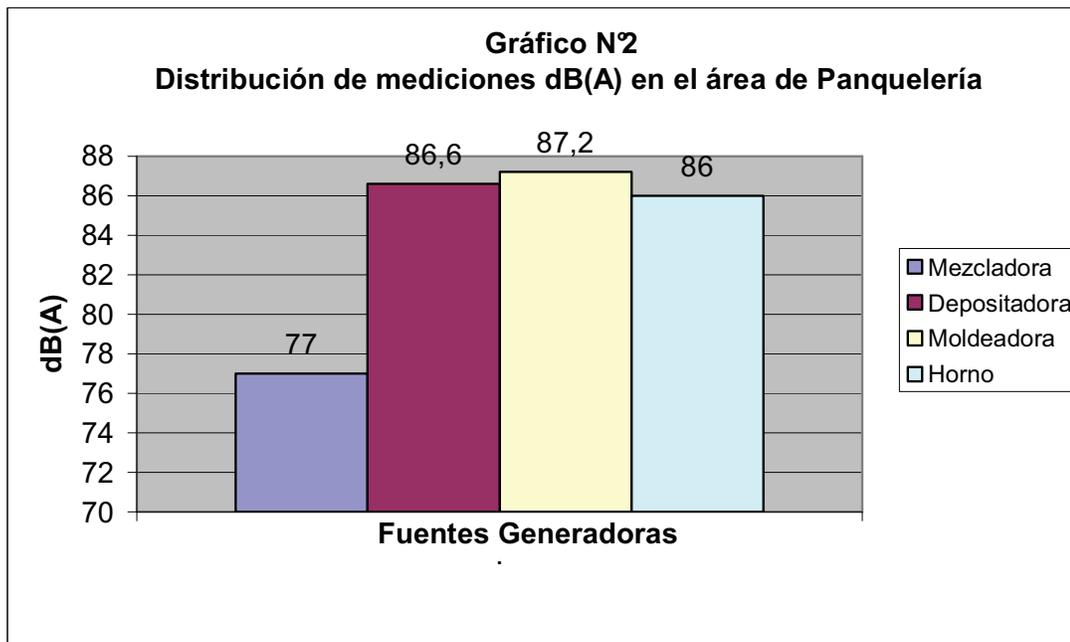
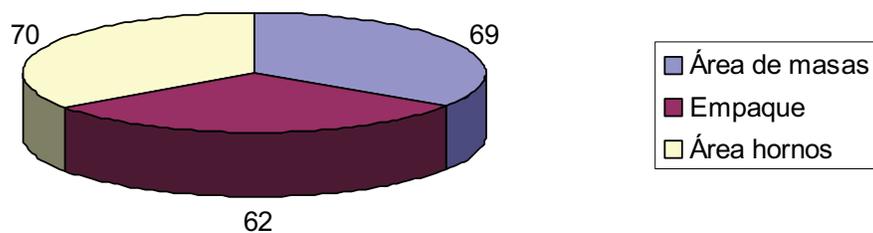


TABLA N° 3
MEDICIÓN REALIZADA EN EL AREA DE PANCITO FRESCO

PUESTO	dB(A)	TLV	DIFERENCIA
Área de masas	69.0	85/8horas	-
Empaque	62.0	85/8horas	-
Área hornos	70.0	85/8horas	-

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de pancito fresco (junio-06)

Gráfico N°3
Distribución de mediciones dB(A) en el área de Pancito Fresco



**TABLA N° 4
MEDICIÓN REALIZADA EN EL AREA DE TORTILLAS**

PUESTO	dB(A)	TLV	DIFERENCIA
Área de masas	88.1	85/8horas	3.1
Divisora	86.2	85/8horas	1.2
Comal	90.0	85/8horas	5
Prensa	86.2	85/8horas	1.2
Enfriamiento	85.8	85/8horas	0.8
Empaque	86.2	85/8horas	1.2

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de tortillas (junio-06)

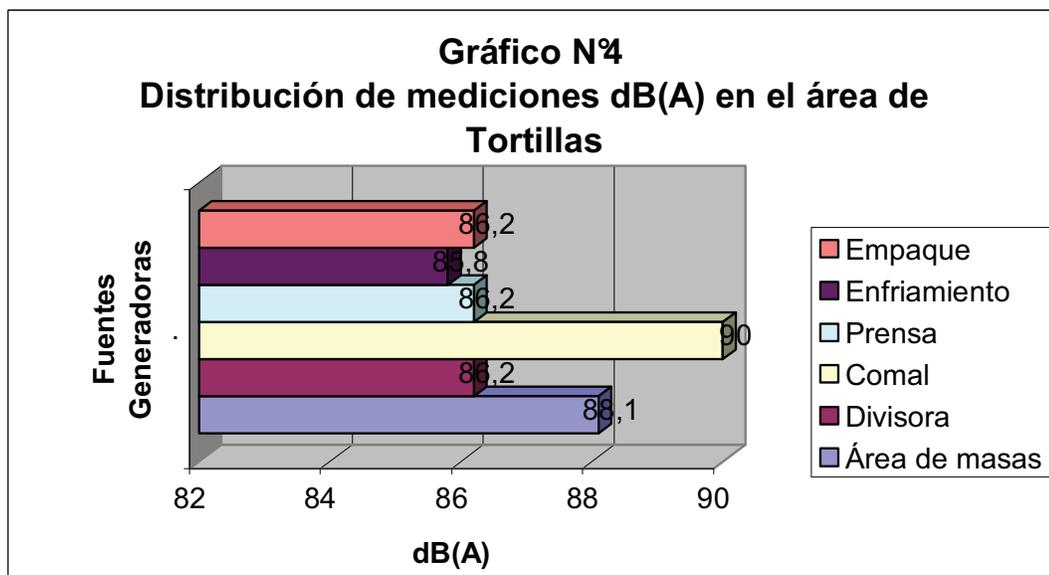
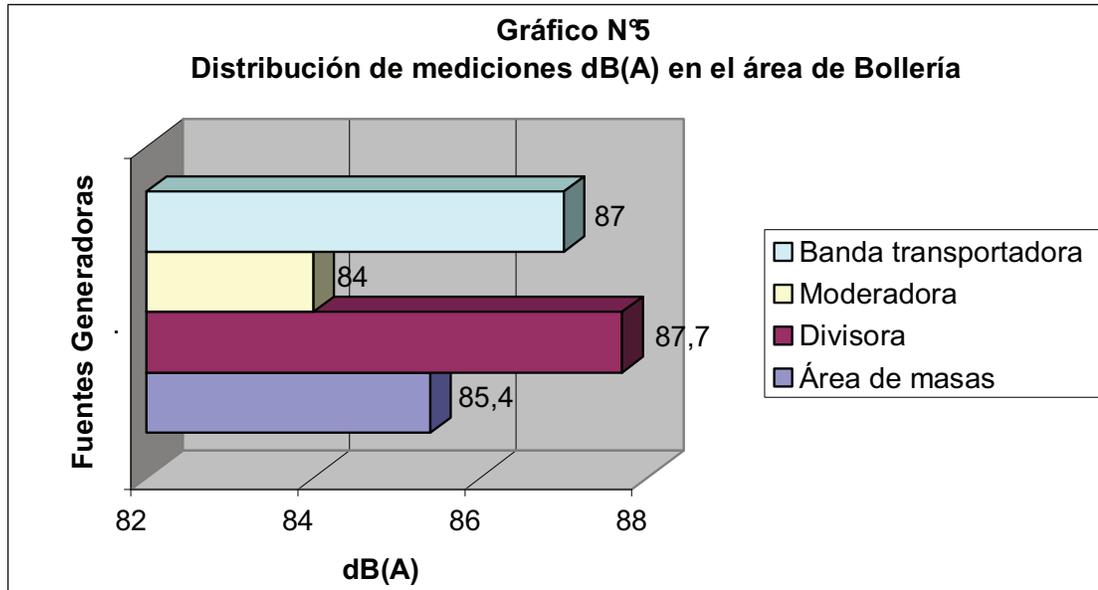


TABLA N° 5
MEDICIÓN REALIZADA EN EL AREA DE BOLLERÍA

PUESTO	dB(A)	TLV	DIFERENCIA
Área de masas	85.4	85/8horas	0.4
Divisora	87.7	85/8horas	2.7
Moderadora	84.0	85/8horas	-
Banda transportadora	87.0	85/8horas	2

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de hamburguesas (junio-06)



Apéndice 2

Mediciones de frecuencias HZ

**TABLA N° 1
MEDICIÓN DE FRECUENCIAS EN PANES**

Frecuencia central en banda de octava ciclos / sgs.	Nivel de presión sonora en dB								
	35.5	63	125	250	500	1k	2k	4K	8K
Mezcladora (área de masas)	42.0	60.7	7.0	79.1	86.0	87.0	81.7	74.9	69.0
Divisora	41.0	59	67.0	74.6	84.0	79.4	79.0	77.0	71.9
Divisora boleadora	39.0	52.4	66.0	77.0	81.7	80.2	80.6	79.0	72.0
Horno	40.8	52.1	66.3	73.4	82.1	86.0	88.0	79.8	72.3

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de panes (junio-06)

El oído humano recibe dos sensaciones fundamentales: el tono, que puede determinar fácil y objetivamente midiendo la frecuencia y la intensidad.

La sensibilidad auditiva no es igual en todas las frecuencias, como puede verse en la tabla N° 1, donde se aprecia que la sensibilidad es máxima para 500 a 4000 hz produciéndose la máxima fatiga en estas frecuencias.

Cuando el ruido actúa sobre el oído, dependiendo de su intensidad, el espectro de frecuencias y el tiempo de exposición, puede llegar a producir un trauma auditivo irreversible.

Lo anterior indica que los colaboradores tienen una probabilidad muy alta de daños o enfermedades auditivas.

**TABLA N° 2
MEDICIÓN DE FRECUENCIAS EN PANQUELERIA**

Frecuencia central en banda de octava ciclos / sgs.	Nivel de presión sonora en dB								
	35.5	63	125	250	500	1k	2k	4K	8K
Mezcladora	29.9	46.8	60.0	65.0	72.3	70.6	72.0	69.0	63.0
Depositadora	41.0	52.1	64.4	73.4	82.0	82.1	79.4	75.2	73.4
Moldeadora	37.0	52.0	64.0	71.0	77.0	78.0	80.0	75.0	69.0
Horno	39.0	51.6	63.0	72.0	79.0	79.4	81.0	77.0	67.0

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de panquelería (junio-06)

La sensibilidad auditiva no es igual en todas las frecuencias, como puede verse en la tabla N° 2, donde se aprecia que la sensibilidad es máxima para 500 a 4000 hz produciéndose la máxima fatiga en estas frecuencias.

**TABLA N° 3
MEDICIÓN DE FRECUENCIAS PANCITO FRESCO**

	Nivel de presión sonora en dB								
Frecuencia central en banda de octava ciclos / sgs.	35.5	63	125	250	500	1k	2k	4K	8K
Área de masas	33.7	46.8	56.2	57.3	60.0	64.4	59.6	50.2	50.0
Empaque	41.0	52.1	64.4	73.4	75.0	77.1	79.4	75.2	73.4
Área hornos	29.9	29.9	29.9	29.9	41.0	76.0	80.2	80.8	75.1

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de pancito fresco (junio-06)

La sensibilidad auditiva no es igual en todas las frecuencias, como puede verse en la tabla N° 3, donde se aprecia que la sensibilidad es máxima para 500 a 4000 hz produciéndose la máxima fatiga en estas frecuencias.

Lo anterior indica que los colaboradores tiene una probabilidad baja de daños o enfermedades auditivas.

**TABLA N° 4
MEDICIÓN DE FRECUENCIAS AREA DE TORTILLAS**

	Nivel de presión sonora en dB								
Frecuencia central en banda de octava ciclos / sgs.	35.5	63	125	250	500	1k	2k	4K	8K
Mezcladora (área de masas)	35.0	52.4	68.6	75.7	82.1	83.2	78.7	78.7	72.0
Divisora	39.7	52.1	69.0	76.0	81.0	79.0	79.1	72.0	74.2
Comal	40.8	53.6	69.0	75.0	56.0	80.0	82.4	84.0	8.01
Prensa	41.6	52.8	68.9	75.3	80.0	80.0	82.4	82.0	78.3
Enfriamiento	44.2	52.4	65.2	72.7	80.2	82.1	80	80.6	73.4
Empaque	44.2	52.8	65.9	72.0	79.1	79.0	78.3	75.0	69.0

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de tortillas (junio-06)

Lo anterior indica que los colaboradores tiene una probabilidad muy alta de daños o enfermedades auditivas.

TABLA N° 5
MEDICIÓN DE FRECUENCIAS AREA DE BOLLERÍA

Frecuencia central en banda de octava ciclos / sgs.	Nivel de presión sonora en dB								
	35.5	63	125	250	500	1k	2k	4K	8K
Mezcladora (área de masas)	45.7	52.1	65.2	79.4	80	80.9	78.8	78.3	72.7
Divisora	41.2	54.3	63.3	72.7	81	80.6	79	79.8	73.4
Moderadora	37.1	50	63.3	72.3	77.2	78	76.8	76.1	70.8
Banda transportadora	44.2	55.1	65.2	75	79	80	78.3	77.2	70.1

Fuente: Medición ambiental, aplicada en el área de bollería (junio-06)

Lo anterior indica que los colaboradores tiene una probabilidad muy alta de daños o enfermedades auditivas.

Apéndice 3

Panorama específico del factor riesgo ruido

TABLA N° 1

PANORAMA ESPECÍFICO DEL FACTOR RIESGO RUIDO EN PANES

P A N E S	Área sección u oficio	Fuente generadora	Nivel dB (A)	N°. trabajadores expuestos	Tiempo de exposición en horas	CONSECUENCIA			GRADO PELIGROSIDAD
						C	E	P	
	Área procesado de panes	Maquina mezcladora de harina	89.4	8	8 hrs.	5	10	6	300 grave
		Máquina divisora	89.0	2	8 hrs.	5	10	6	300 grave
		Máquina divisora boleadora	88.0	2	8 hrs.	5	10	10	500 Insoportable
		Horno	90.0	8	8 hrs.	5	10	10	500 Insoportable
TOTAL				20					

Fuente: Investigación (junio 2006)

En la tabla N° 1 se observa que los niveles de presión sonora continua equivalente, superan el límite máximo permisible vigente en nuestro país, según el orden de prioridad de intervención y control del factor de riesgo ruidoso, se ha estimado el siguiente grado de riesgo: **Insoportable**: Divisora boleadora y hornos **Grave**: Divisora y mezcladora.

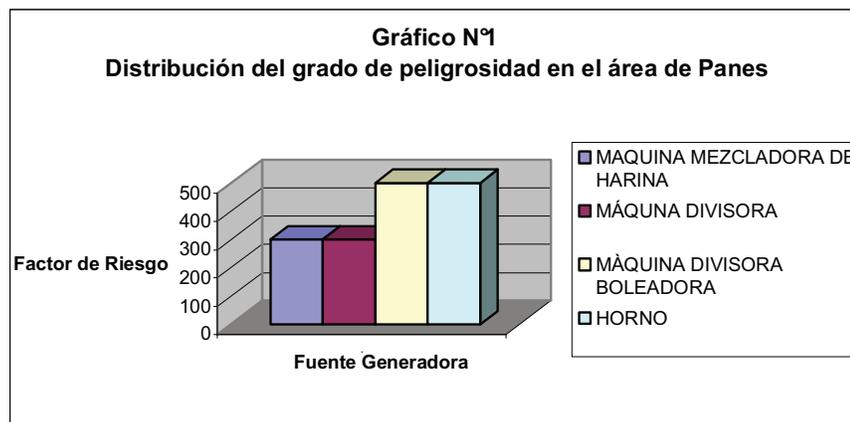


TABLA N° 2
PANORAMA ESPECÍFICO DEL FACTOR RIESGO RUIDO EN
PANQUELERIA

P A N Q U E L E R Í A	Área sección u oficio	Fuente generadora	Nivel dB (A)	No. trabajadores expuestos	Tiempo de exposición en horas	CONSECUENCIA			GRADO PELIGROSIDAD
						C	E	P	
	Área procesado de panquelería	Maquina mezcladora	85.1	7	8 hrs.	15	10	3	450 Insoporable
		Máquina depositadora	87.2	4	8 hrs.	15	10	3	450 Insoporable
		Maquina moldeadora	89.0	4	8 hrs.	15	10	3	450 Insoporable
TOTAL				15					

Fuente: Investigación (junio 2006)

En la tabla N° 2 se aprecia que los niveles de presión sonora continua equivalente, superan el límite máximo permisible vigente en nuestro país, en orden de prioridad de intervención y control del factor de riesgo ruidoso, se ha estimado el siguiente grado de riesgo:

Intolerable: mezcladora, depositadora y moldeadora.

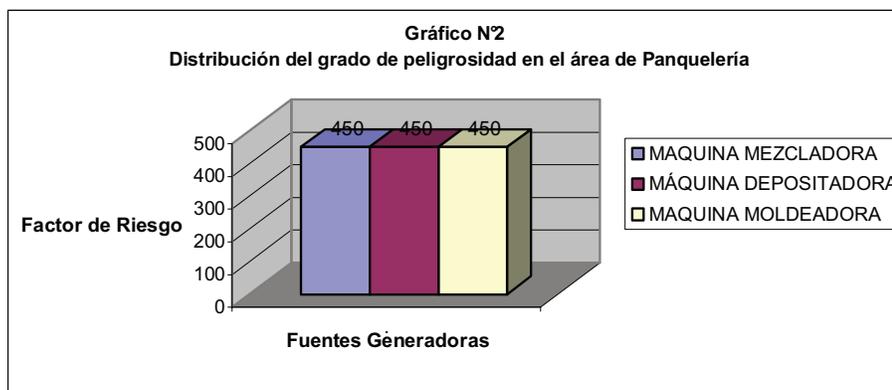


TABLA N° 3
PANORAMA ESPECÍFICO DEL FACTOR RIESGO RUIDO EN PANCITO
FRESCO

P F A R N E C S I C T O O	Área sección u oficio	Fuente generadora	Nivel dB (A)	N°. trabajadores expuestos	Tiempo de exposición en horas	CONSECUENCIA			Grado peligrosidad
						C	E	P	
		Máquina mezcladora	69.0	7	8 hrs.	3	10	1	30 baja
		Empacadora	62.0	4	8 hrs.	1	10	1	30 baja
		Área de hornos	70.0	4	8 hrs.	1	10	3	30 baja
TOTAL				15					

Fuente: Investigación (junio 2006)

En la tabla N° 3 se observa que los niveles de presión sonora continuada equivalente, se encuentran por debajo del límite máximo permisible vigente en nuestro país, por lo que es muy probable que no requiriera intervención.

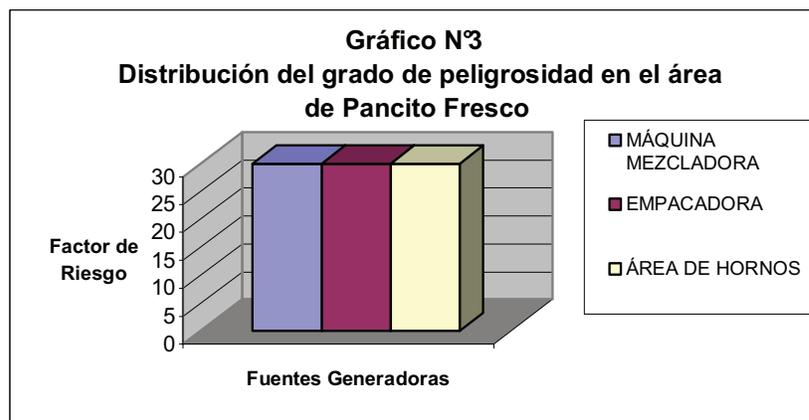


TABLA N° 4
PANORAMA ESPECÍFICO DEL FACTOR RIESGO RUIDO EN TORTILLAS

T O R T I L L A S	Área, sección u oficio	Fuente generadora	nivel dB(A)	N ^a . trabajadores expuestos	tiempo de exposición en horas	CONSECUENCIA			GRADO PELIGROSIDAD
						C	E	P	
Área procesado de tortillas	Maquina mezcladora	88.1	2	8 hrs.	15	10	3	450 Insoportable	
	Máquina divisora	86.2	1	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
	Comal	90.0	1	8 hrs.	5	10	10	500 Insoportable	
	Prensa	86.2	1	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
	Enfriamiento	85.8	1	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
	Empaque	86.2	4	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
TOTAL				10					

Fuente: Investigación (junio 2006)

En la tabla N° 4 se aprecia que los niveles de presión sonora continuante, superan el límite máximo permisible vigente en nuestro país, en orden de prioridad de intervención y control del factor de riesgo ruidoso, se ha estimado el siguiente grado de riesgo:

Insoportable: mezcladora, comal. **Grave:** divisora, prensa, enfriamiento y empaque.

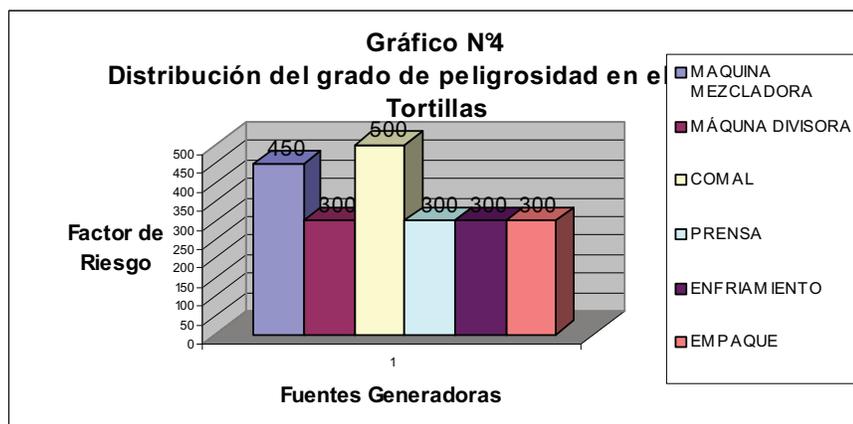


TABLA N° 5
PANORAMA ESPECÍFICO DEL FACTOR RIESGO RUIDO EN BOLLERIA

B O L L E R Í A	Área, sección u oficio	Fuente generadora	Nivel dB(A)	N°. trabajadores expuestos	Tiempo de exposición en horas	CONSECUENCIA			GRADO PELIGROSIDAD
						C	E	P	
Área procesado bollería	Maquina mezcladora	85.4	10	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
	Máquina divisora	87.7	4	8 hrs.	15	10	3	450 Insoportable	
	Máquina moderadora	84.0	4	8 hrs.	5	10	3	150 Bajo	
	Banda transportadora	87.0	2	8 hrs.	5	10	6	300 grave	
TOTAL				20					

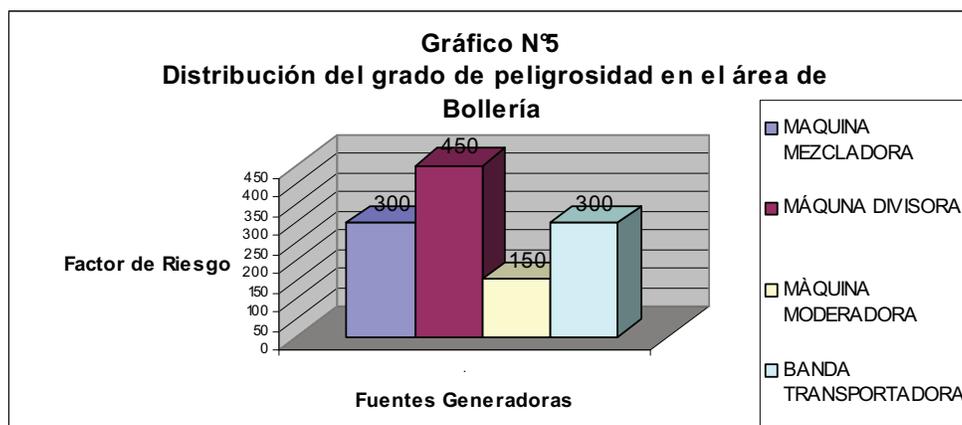
Fuente: Investigación (junio 2006)

En la tabla N° 5 se aprecia que los niveles de presión sonora continua equivalente, superan el límite máximo permisible vigente en nuestro país, en orden de prioridad de intervención y control del factor de riesgo ruidoso, se ha estimado el siguiente grado de riesgo:

Insoportable: Divisora

Grave: mezcladora, banda transporte

Bajo: moderadora



Apéndice N° 4

Procedimiento de cálculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio de un análisis de bandas de octavas

**Área de panes (masas, divisora, boleadora y horno)
Área de panquelería (mezcladora, depositadora,
boleadora y horno).**

Procedimiento de cálculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio de un análisis de la banda de octavas																																	
Instrucciones: Digite todos los datos solicitados en las casillas en blanco																																	
Datos.																																	
Empresa:	Panificadora																																
Fecha:	25/06/2006	Dpto. o Área:		Panes – puesto de masas																													
Equipo a evaluar:	Tapones auditivos.																																
Marca:	3M Brand 1210 Ear Plugs																																
Numero o código:	ANSI S3,19																																
Información para realizar el cálculo																																	
Bandas de octavas, Hertz																																	
	125	250	500	1000	2000	4000	8000																										
1) Nivel de presión sonora	61,0	75,0	86,0	87,0	76,0	71,0	69,0																										
2) Atenuación del protector dB(A)	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4																										
3) Desviación estándar de la atenuación dB(A)	6,4	5,6	6,7	5,6	3,7	8,8	7,7																										
Resultados																																	
El nivel de presión sonora total existente:																																	
88,848 dB(A)																																	
Atenuación total del protector auditivo:																																	
14,5 dB(A)																																	
Se obtiene una intensidad total de:																																	
74,4 dB(A)																																	
valor menor que el recomendado de 85 dB(A), se concluye que es adecuado el protector																																	
TLV 85																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Nivel de presión sonora:</td> <td>61</td> <td>75</td> <td>86</td> <td>87</td> <td>76</td> <td>71</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>2) Atenuación del protector:</td> <td>24,9</td> <td>24</td> <td>25,6</td> <td>26,4</td> <td>32,8</td> <td>36</td> <td>41,4</td> </tr> </tbody> </table>											125	250	500	1000	2000	4000	8000	1) Nivel de presión sonora:	61	75	86	87	76	71	69	2) Atenuación del protector:	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4
	125	250	500	1000	2000	4000	8000																										
1) Nivel de presión sonora:	61	75	86	87	76	71	69																										
2) Atenuación del protector:	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4																										

0,1 76 24,2 5,18 151356
 0,1 71 17,4 5,36 229087
 0,1 69 27,1 4,19 15488
S= 27244072

R= $L_A - 10 \log_{10} S$ **Atenuación del protector.**
 88,8 74,35 R= **14,50 dB (A)**

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Presión sonora audible.	32,8	53,6	70,6	71,8	51,8	53,6	41,9
Criterio (TLV)	100	88	80	80	78	73	90
	0	0	0	0	0	0	0
							<input type="text" value="0"/>

125	250	500	1000	2000	4000	8000
61,0	75,0	86,0	87,0	76,0	71,0	69,0

En el gráfico se observan los niveles de presión sonora audibles para la frecuencias de octavas descritas al hacer uso del protector, los cuales al ser comparados con los niveles recomendados por el TLV para dichas frecuencias, se puede observar que hay valores: **inferiores a los permisibles.**

Realizado por:

Apéndice N° 5

Procedimiento de cálculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio del nivel de presión sonora.

Área de panes (masas, divisora, boleadora y hornos)

Procedimiento de cálculo para determinar la atenuación del protector auditivo por medio del nivel de presión sonora

Instrucciones:

Digite todos los datos solicitados en las casillas de blanco

Datos:

Empresa:	Panificadora						
Fecha:	23/06/2005	Dpto. o Área:	Panes-puesto masas				
Equipo a evaluar:	Tapones						
Marca:	E.A.R						
Numero o código:	AIR Soft						

Información para realizar el cálculo	Bandas de octavas, Hertz						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1) Atenuación del protector dB(A)	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4
2) Nivel de presión sonora dB(A)	89,4						
Resultados							
El nivel de presión sonora total existente:	89,4 dB(A)						
Atenuación total del protector auditivo:	19,90 dB(A)						
Se obtiene una intensidad total de:	69,50 dB(A)						
Valor menor que el recomendado de 85 dB(A) para ocho horas de exposición diaria.							

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1) Atenuación del protector:	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4
2) Valor Q=	41,1	32,7	28,9	26,4	31,6	37,0	43,5
3) Criterio (TLV):	85						

S=

-0,1	41,1	-4,11	0,000077625	0,000095499
-0,1	32,7	-3,27	0,000537032	
-0,1	28,9	-2,89	0,001288250	
-0,1	26,4	-2,64	0,002290868	
-0,1	31,6	-3,16	0,000691831	
-0,1	37,0	-3,70	0,000199526	
-0,1	43,5	-4,35	0,000044668	
S=			0,005129799	

R= 19,899 dB (A) Atenuación del protector.

Nivel de presión sonora audible dB(A) 69,50

Máximo permisible (TLV) 85

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ee							
dd	24,9	24	25,6	26,4	32,8	36	41,4

En el gráfico se observan los niveles de presión sonora audibles y el máximo permisible al hacer uso del protector auditivo, los cuales al compararlos los valores son: **inferiores a los permisibles, por lo que el equipo de protección es adecuado.**

Realizado por: Octavio Jiménez Salas

Apéndice N° 6

**Suma de decibeles cuatro fuentes de ruido
Áreas de panquelería .**

Suma de decibeles Cuatro fuentes de ruido

Instrucciones:

Digite todos los datos solicitados en los espacios en blanco.

Datos.

Empresa:	Panificadora		
Fecha:	25/06/2006	Dpto. o Área:	Panquelería
Referencia de la fuente N° 1:	Mezcladora		
Referencia de la fuente N° 2:	Depositadora		
Referencia de la fuente N° 3:	Moldeadora		
Referencia de la fuente N° 4:	Horno		

Información para realizar el cálculo.	dB(A)			
	Fuente #1	Fuente #2	Fuente #3	Fuente #4
Nivel de presión sonora: » » »	77	86,6	87,2	86

Resultados:

El nivel de presión sonora total existente: 91,5 dB(A)

Nivel de presión

77	-17	20	-0,85	0,14125	0,01995262
86,6	-7,4	20	-0,37	0,42658	0,18197009
87,2	-6,8	20	-0,34	0,45709	0,20892961
86	-8	20	-0,4	0,39811	0,15848932
					0,56934

4X10⁻¹⁰
4E-10

1423354103

9,153312958

10

91,53

Realizado por : Octavio Jiménez Salas

Apéndice N° 7

**Suma de decibeles seis fuentes de ruido
Áreas de tortillas**

Suma de decibeles
Seis fuentes de ruido

Instrucciones:

Digite todos los datos solicitados en los espacios en blanco.

Datos.

Empresa:	Panificadora		
Fecha:	25/06/2006	Dpto. o Área:	Tortillas
Referencia de la fuente N° 1:	Área de masas		
Referencia de la fuente N° 2:	Divisora		
Referencia de la fuente N° 3:	Comal		
Referencia de la fuente N° 4:	Prensa		
Referencia de la fuente N° 5:	Enfriamiento		
Referencia de la fuente N° 6:	Empaque		

Información para realizar el cálculo.	dB(A)			
	Fuente #1	Fuente #2	Fuente #3	Fuente #4
Nivel de presión sonora: » » »	88,1	86,2	90	86,2
	Fuente #5	Fuente #6		
	85,6	86,2		

Resultados:

El nivel de presión sonora total existente:	95,1	DB (A)
--	-------------	---------------

Nivel de presión

88,1	-5,9	20 0,295	0,50699	0,25704	
86,2	-7,8	20 -0,39	0,40738	0,165959	
90	-4	20 -0,2	0,63096	0,398107	
86,2	-7,8	20 -0,39	0,40738	0,165959	
85,6	-8,4	20 -0,42	0,38019	0,144544	
86,2	-7,8	20 -0,39	0,40738	0,165959	
				1,29757	

	9,51106973		
4X10 ⁻¹⁰	3243916995	3	10
4E-10			

Realizado por :

Octavio Jiménez Salas

Apéndice N° 8
Registro de seguimiento y control de las actividades
de Higiene Ambiental

Apéndice N° 9
Historia Audiologica por primera vez

HISTORIA AUDIOLÓGICA DE PRIMER INGRESO Y EN FORMA PERIÓDICA

Fecha ____/____/____

Nombre _____ . C.C _____ .

Empresa _____ .

Oficio actual _____ Sección _____ .

1- Actualmente expuesto a ruido? Si _____ No _____ .

2- Cuánto tiempo hace que desempeña este oficio? _____ .

3- Usa protección auditiva? Siempre __ Ocasionalmente __ Nunca _____ .

4- Qué tipo de protector usa? Espuma __ Plástico __ Orejera __ Silicona _____

5- Hay máquinas ruidosas cerca de su puesto de trabajo? Si _____ No _____ .

Cuál (es) _____ .

6- En qué otras áreas de su empresa ha laborado con exposición al ruido?

Sección	Oficio	Tiempo	Usaba protección
_____	_____	_____	_____

7- Tiempo total de exposición en estas otras áreas _____ .

8- Presto servicio militar? Si __ No __ Cuánto tiempo _____ .

9- En qué otras empresas trabajó con exposición a ruido industrial?

Sección	Oficio	Tiempo	Usaba protección
_____	_____	_____	_____

10- Tiempo total de exposición en estas otras empresas _____ .

11- Realiza alguna actividad extralaboral con exposición a ruido? Si _____ No _____ .

Cuál? _____ Hace cuánto tiempo? _____ .

12- Antecedentes personales de afecciones que pueden perturbar el oído.

Enfermedad	Si	No	Enfermedad	Si	No
Trauma severo de cráneo			Parotiditis		
Hipertensión arterial			Sarampión		
Diabetes Mellitus			Rubéola		
Sífilis			Tuberculosis		

Meningitis			Exposición a explosiones		
Parálisis facial			Cirugía de oído		
Trauma directo en oído					

13- Antecedentes familiares de enfermedades en los oídos. Si _____ No. _____

14- Ha sentido dificultad para escuchar radio, televisión, teléfono o conversaciones?
Si ___ No ___.

15- Tiene audiometrías previas? Si ___ No ___ Resultado: Normal ___ Anormal ___.

16- Ha usado alguna vez las siguientes drogas ototóxicas?

Droga	Si	No	Droga	Si	No
Estreptomina			Quinina		
Kanamicina			Salicilatos		
Gentamicina			Neomicina		
			Furosemida		

17- Estuvo expuesto a ruido antes de asistir a este examen? Si _____ No _____

18- Por cuál oído escucha mejor? Derecho ___ Izquierdo ___ Igual ___

19- En los últimos meses ha sentido algunos de los siguientes síntomas:

Síntoma / Signo	Si	No	Síntoma / Signo	Si	No
Mareos					
Vértigo					
Náuseas					
Vómito					
Secreciones					

20- Examen físico audiológico

Otoscopia	Oído derecho		Oído izquierdo	
	Normal	Anormal	Normal	Anormal
Aspecto del conducto				

Tapón cerumen	de				
Otorrea					
Perforación timpánica					

ANEXO 1

Rangos de priorización y panorama de factores de riesgo.

Rangos de Priorización de los Factores de Riesgo

Rango	Tipo de Riesgo
Mavor de 450	Insonorable (6)
> A 300 < o = a 450	Extremo (5)
> a 200 < o = a 300	Grave (4)
> A 100 < o = a 200	Moderado (3)
> A 30 < o = a 100	Baio (2)
< o = a 30	Soportable (1)

Panorama de Factores de Riesgo

Factor	Clasificación	Código
1. Consecuencias C Resultado más probable si se materializa el riesgo.	a) Varias muertes: efectos masivos	50
	b) Muerte	40
	c) Lesiones extremadamente graves (incapacidad permanente)	30
	d) Lesiones incapacitantes	20
	e) Heridas, politraumatismo menores	5
	Lesiones leves	1
2. Exposición E Relación que tiene el (los) trabajador (es) con el riesgo durante su jornada	a) Continuamente (75% a 100% de la jornada)	10
	b) Frecuentemente (80% a < del 100%)	8
	c) Moderadamente (50% al 80% de la jornada)	6
	d) Ocasionalmente (5% < del 80% de la jornada)	5
	e) Raramente (del 1% a < del 5% de la jornada)	2
	f) Remotamente posible (< del 1% de la jornada)	1
	g) No existe contacto con el riesgo	0.5
3. Probabilidad P grado de certeza que la secuencia de sucesos se complete y materialicen las consecuencias	a) Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo continua. Cercano a 1	10
	b) Es completamente posible, nada extraño (probabilidad del 0.8 a 1)	8
	c) Podría ser la consecuencia esperada	6
	d) Existe la posibilidad que suceda (0.5)	3
	e) Probabilidad de moderada a baja	2
	f) Sería una consecuencia remota	1
	g) Nunca ha sucedido, pero podría	0.5

Fuente: Norma Técnica del Seguro de Riesgos del Trabajo del INS, Costa Rica.

Anexo N° 2
Formato para Control de Asistencia a Capacitación

Lista de participantes					
Empresa:					
Nombre de la capacitación:					
Objetivo de la capacitación:					
Instructor:					
Lugar:					
Fecha					
N°	Nombre	Departamento	Puesto	Número de cedula o carné	Firma
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Observaciones:					

ANEXO N° 3
Evaluación del programa de conservación auditiva
Checklist



HEARING CONSERVATION PROGRAM EVALUATION CHECKLIST

Training and Education

Failures or deficiencies in hearing conservation programs (hearing loss prevention programs) can often be traced to inadequacies in the training and education of noise-exposed employees and those who conduct elements of the program.

1. Has training been conducted at least once a year?
2. Was the training provided by a qualified instructor?
3. Was the success of each training program evaluated?
4. Is the content revised periodically?
5. Are managers and supervisors directly involved?
6. Are posters, regulations, handouts, and employee newsletters used as supplements?
7. Are personal counseling sessions conducted for employees having problems with hearing protection devices or showing hearing threshold shifts?

Supervisor Involvement

Data indicate that employees who refuse to wear hearing protectors or who fail to show up for hearing tests frequently work for supervisors who are not totally committed to the hearing loss prevention programs.

1. Have supervisors been provided with the knowledge required to supervise the use and care of hearing protectors by subordinates?
2. Do supervisors wear hearing protectors in appropriate areas?
3. Have supervisors been counseled when employees resist wearing protectors or fail to show up for hearing tests?
4. Are disciplinary actions enforced when employees repeatedly refuse to wear hearing protectors?

Noise Measurement

For noise measurements to be useful, they need to be related to noise exposure risks or the prioritization of noise control efforts, rather than merely filed away. In addition, the results need to be communicated to the appropriate personnel, especially when follow-up actions are required.

- 1. Were the essential/critical noise studies performed?**
- 2. Was the purpose of each noise study clearly stated? Have noise-exposed employees been notified of their exposures and appraised of auditory risks?**
- 3. Are the results routinely transmitted to supervisors and other key individuals?**
- 4. Are results entered into health/medical records of noise exposed employees?**
- 5. Are results entered into shop folders?**
- 6. If noise maps exist, are they used by the proper staff?**
- 7. Are noise measurement results considered when contemplating procurement of new equipment? Modifying the facility? Relocating employees?**
- 8. Have there been changes in areas, equipment, or processes that have altered noise exposure? Have follow-up noise measurements been conducted?**
- 9. Are appropriate steps taken to include (or exclude) employees in the hearing loss prevention programs whose exposures have changed significantly?**

Engineering and Administrative Controls

Controlling noise by engineering and administrative methods is often the most effective means of reducing or eliminating the hazard. In some cases engineering controls will remove requirements for other components of the program, such as audiometric testing and the use of hearing protectors.

- 1. Have noise control needs been prioritized?**
- 2. Has the cost-effectiveness of various options been addressed?**
- 3. Are employees and supervisors appraised of plans for noise control measures? Are they consulted on various approaches?**
- 4. Will in-house resources or outside consultants perform the work?**

5. Have employees and supervisors been counseled on the operation and maintenance of noise control devices?
6. Are noise control projects monitored to ensure timely completion?
7. Has the full potential for administrative controls been evaluated? Are noisy processes conducted during shifts with fewer employees? Do employees have sound-treated lunch or break areas?

Monitoring Audiometry and Record Keeping

The skills of audiometric technicians, the status of the audiometer, and the quality of audiometric test records are crucial to hearing loss prevention program success. Useful information may be ascertained from the audiometric records as well as from those who actually administer the tests.

1. Has the audiometric technician been adequately trained, certified, and recertified as necessary?
2. Do on-the-job observations of the technicians indicate that they perform a thorough and valid audiometric test, instruct and consult the employee effectively, and keep appropriate records?
3. Are records complete?
4. Are follow-up actions documented?
5. Are hearing threshold levels reasonably consistent from test to test? If not, are the reasons for inconsistencies investigated promptly?
6. Are the annual test results compared to baseline to identify the presence of an OSHA standard threshold shift?
7. Is the annual incidence of standard threshold shift greater than a few percent? If so, are problem areas pinpointed and remedial steps taken?
8. Are audiometric trends (deteriorations) being identified, both in individuals and in groups of employees? (NIOSH recommends no more than 5% of workers showing 15 dB Significant Threshold Shift, same ear, same frequency.)
9. Do records show that appropriate audiometer calibration procedures have been followed?
10. Is there documentation showing that the background sound levels in the audiometer room were low enough to permit valid testing?

11. Are the results of audiometric tests being communicated to supervisors and managers as well as to employees?

12. Has corrective action been taken if the rate of no-shows for audiometric test appointments is more than about 5%?

13. Are employees incurring STS notified in writing within at least 21 days? (NIOSH recommends immediate notification if retest shows 15 dB Significant Threshold Shift, same ear, same frequency.)

Referrals

Referrals to outside sources for consultation or treatment are sometimes in order, but they can be an expensive element of the hearing loss prevention program, and should not be undertaken unnecessarily.

1. Are referral procedures clearly specified?

2. Have letters of agreement between the company and consulting physicians or audiologists been executed?

3. Have mechanisms been established to ensure that employees needing evaluation or treatment actually receive the service (i.e., transportation, scheduling, reminders)?

4. Are records properly transmitted to the physician or audiologist, and back to the company?

5. If medical treatment is recommended, does the employee understand the condition requiring treatment, the recommendation, and methods of obtaining such treatment?

6. Are employees being referred unnecessarily?

Hearing Protection Devices

When noise control measures are infeasible, or until such time as they are installed, hearing protection devices are the only way to prevent hazardous levels of noise from damaging the inner ear. Making sure that these devices are worn effectively requires continuous attention on the part of supervisors and program implementors as well as noise-exposed employees.

1. Have hearing protectors been made available to all employees whose daily average noise exposures are 85 dBA or above? (NIOSH recommends requiring HPD use if noises equal or exceed 85 dBA regardless of exposure time.)

2. Are employees given the opportunity to select from a variety of appropriate protectors?

3. Are employees fitted carefully with special attention to comfort?

4. Are employees thoroughly trained, not only initially but at least once a year?
5. Are the protectors checked regularly for wear or defects, and replaced immediately if necessary?
6. If employees use disposable hearing protectors, are replacements readily available?
7. Do employees understand the appropriate hygiene requirements?
8. Have any employees developed ear infections or irritations associated with the use of hearing protectors? Are there any employees who are unable to wear these devices because of medical conditions? Have these conditions been treated promptly and successfully?
9. Have alternative types of hearing protectors been considered when problems with current devices are experienced?
10. Do employees who incur noise-induced hearing loss receive intensive counseling?
11. Are those who fit and supervise the wearing of hearing protectors competent to deal with the many problems that can occur?
12. Do workers complain that protectors interfere with their ability to do their jobs? Do they interfere with spoken instructions or warning signals? Are these complaints followed promptly with counseling, noise control, or other measures?
13. Are employees encouraged to take their hearing protectors home if they engage in noisy non-occupational activities?
14. Are new types of or potentially more effective protectors considered as they become available?
15. Is the effectiveness of the hearing protector program evaluated regularly?
16. Have at-the-ear protection levels been evaluated to ensure that either over or under protection has been adequately balanced according to the anticipated ambient noise levels?
17. Is each hearing protector user required to demonstrate that he or she understands how to use and care for the protector? The results documented?

Administrative

Keeping organized and current on administrative matters will help the program run smoothly.

1. Have there been any changes in federal or state regulations? Have hearing loss prevention program's policies been modified to reflect these changes?

2. Are copies of company policies and guidelines regarding the hearing loss prevention program available in the offices that support the various program elements? Are those who implement the program elements aware of these policies? Do they comply?

3. Are necessary materials and supplies being ordered with a minimum of delay?

4. Are procurement officers overriding the hearing loss prevention program implementor's requests for specific hearing protectors or other hearing loss prevention equipment? If so, have corrective steps been taken?

5. Is the performance of key personnel evaluated periodically? If such performance is found to be less than acceptable, are steps taken to correct the situation?

6. Safety: Has the failure to hear warning shouts or alarms been tied to any accidents or injuries? If so, have remedial steps been taken?