

# **DETERMINANTE DE RIESGO ERGONÓMICO, DISCONFORT ACÚSTICO Y EFECTO NO AUDITIVO RELACIONADO CON LA INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO EN LA CIUDAD DE QUITO**

Wilson Elisio Chávez Zurita y Julia Iglesias Ortiz\*

Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE), Quito, Ecuador

\*Autor de correspondencia: yulita66iglesias@gmail.com

Recibido 2 de abril 2018 aceptado 28 de mayo 2018

## **RESUMEN**

El ruido es uno de los contaminantes ambientales de carácter físico más frecuentes que presenta acumulación en los trabajadores a lo largo del tiempo y exposición, que ocasiona efectos auditivos y extra auditivos. El presente trabajo de investigación se desarrolló en el área de procesos de inyección y costura de una fábrica de calzado en la ciudad de Quito donde laboran 60 trabajadores. La investigación se enfocó en el análisis de la interferencia de la comunicación relacionada con los efectos extra auditivos y el confort acústico, para la identificación y evaluación de los efectos extra auditivos se utilizaron dos cuestionarios el uno diseñado por el autor y otro seleccionado, a través del desarrollo de un sistema de variables que intervienen en estos efectos. De forma seguida mediante el método LEST se evaluaron de manera objetiva y global las condiciones y el ambiente de trabajo, mientras que con la aplicación del método SIL se obtuvo el nivel de inteligibilidad verbal en casos de comunicación en un ambiente ruidoso. Finalmente se complementó la investigación con la utilización de las Curvas de valoración NC, NR que evidenciaron el disconfort acústico del local. De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó la existencia del disconfort acústico y la interferencia en la comunicación de los trabajadores que laboran en los procesos de inyección y costura.

**Palabras clave:**

## **ABSTRACT**

Noise is one of the most common environmental contaminants physical character having accumulation workers over time and exposure, which causes auditory and extra auditory effects. This research was developed in the area of injection processes and stitching a shoe factory in the city of Quito where they work 60 workers. The research focused on the analysis of the interference of communication regarding extra auditory effects and acoustic comfort for the identification and evaluation of extra-auditory effects each two questionnaires designed by the author and other selected were used through the development of a system of variables involved in these effects. Followed by LEST method is evaluated in an objective and comprehensive manner the conditions and the work environment, while the implementation of the SIL method the level of speech intelligibility was obtained in cases of communication in a noisy environment, edema of the possible application of Beranek rates and Wisner. Finally research was complemented by the use of the titration curves NC, NR determined the local acoustic discomfort. According to the results it determined the existence of the acoustic discomfort and interference with communication of workers employed in injection processes and sewing

**Keywords:**

## INTRODUCCIÓN.

El sonido es un fenómeno físico vibratorio, se propaga en forma de ondas, en medios gaseosos, líquidos o sólidos, este posee características como, presión acústica ( $p$ ), su unidad es el Pascal (Pa), frecuencia ( $f$ ) cuya unidad es el Herz (Hz), reverberación, sonoridad, altura, timbre y duración. Es percibido solo por el oído humano. El ruido es un sonido molesto, indeseable, en los ambientes laborales el sonido se convierte en ruido, debido a factores mecánicos, este puede ser continuo, variable, intermitente y de impacto, de acuerdo a su duración en el tiempo. Al sonido se lo puede cuantificar, mientras el ruido es un contaminante de compleja medición, cuantificación, es subjetivo, este no presenta acumulación en el ambiente. En el trabajador si deja efectos en su salud por su exposición a través del tiempo. La Higiene Industrial basada en ciencias y métodos científicos es una poderosa herramienta de desarrollo en materia de prevención de riesgos, que trata de evitar enfermedades profesionales además de una técnica para procurar la salud en general de los trabajadores. La Ergonomía es una disciplina científica que tiene más de medio siglo en vigencia y busca el equilibrio entre el hombre, su trabajo y el ambiente laboral, para el mejoramiento de la eficiencia del trabajador en los sistemas de producción o servicios, sin afectar su salud. Para la Ergo acústica que es parte de la Ergonomía ambiental, el ruido con niveles menores a 80 decibelios (dBA), se considera como un fenómeno molesto y perturbador, ocasionando problemas en la salud del trabajador. La empresa donde se realizó la investigación, inició su actividad en la década de los 70; se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, cuenta con procesos como; corte, timbrado, desbastado, ojalillado, emplantillado, planchado, pegado, costura y otros. En esta serie de procesos se realiza el armado de las diferentes piezas que componen el calzado.

Seguidamente el calzado ya armado se separa en dos procesos, el uno es de inyección directa, en la cual se inyecta la suela al calzado a través de una inyectora, el otro es de inyección indirecta en el cual se pega la suela al corte con un adhesivo a través de presión ejercida por una prensa oleo hidráulica o neumática. En los diferentes procesos productivos, cuenta con 60 personas. Las medidas realizadas con relación a nivel de presión sonora, indican que la presión sonora se encuentra entre 90 a 75 (dBA), lo que significa que están en el nivel permitido por el Decreto 2393, sin la presencia de efectos auditivos producidos por altos niveles de este agente físico. Por tanto, los resultados obtenidos del estudio serán tratados desde la ergo acústica que considera valores menores a 80 dBA con niveles de molestia generando discomfort acústico y efectos no auditivos (extra auditivos).

Por lo tanto este estudio se concentra en analizar el determinante de riesgo ergonómico, discomfort acústico y efectos no auditivos relacionados con la interferencia en la comunicación de los trabajadores de una planta de producción de calzado en la ciudad de Quito. Además, identificar las características de los trabajadores de una planta de producción de calzado en la ciudad de Quito en relación con su edad, sexo, años de servicio, enfermedades existentes, sección de trabajo; realizar mediciones de los niveles de presión sonora (NPS) con sus respectivas frecuencias en bandas de octava para cada sección de producción de una planta de producción de calzado en la ciudad de Quito; determinar si existe relación entre el discomfort acústico y los trastornos no auditivos inherentes a la interferencia en la comunicación en los trabajadores de una planta de producción de calzado en la ciudad de Quito; determinar la acústica de los locales a través de las curvas de valoración acústica NC, NR; y mejorar el ambiente laboral proponiendo medidas preventivas en relación con el ruido presente en una planta de producción de calzado.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El ruido ha existido desde los inicios de la humanidad, Plinio el Viejo (28-79 DC), naturalista y escritor romano en su historia natural describe los efectos de sordera en los habitantes que vivían junto a las cascadas del Río Nilo. Aparece la primera legislación sobre ruido en el año 600 A.C. en la ciudad griega de Síbaris. En 1700, Bernardino Ramazzini en su libro *De Morbis Artificum Diatriba*, menciona la sordera producida por el ruido excesivo en los batidores de cobre. Con la revolución industrial a partir del siglo XIX comienza a aparecer más gente que se encuentra expuesta a ruido excesivo y debido a esto se presentan una serie de efectos fisiológicos, psicológicos, sociales y económicos, que en la actualidad son subestimados o ignorados (Chávez, 2006). En Europa un 40% de los trabajadores de la industria manufacturera y minera, construcción un 30%, un 20% en otros sectores tales como agricultura, transporte y telecomunicaciones están expuestos a altos niveles de ruido durante más de la mitad de su jornada laboral; en España se considera que unos dos millones de trabajadores de diferentes sectores están expuestos a ruido ambiental superior a 80 decibelios ponderados A (dBA), mientras que medio millón soportan ruido industrial superior a 90 (dBA). (Abad, 2011, p.7)

En la enciclopedia de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), en su capítulo relacionado a ruido menciona que, el Departamento del Trabajo de los Estados Unidos ha determinado que el 19,3% de los trabajadores en fábricas y otros ambientes laborales están expuestos a niveles de ruido medio de 90 (dBA) o más, 34,4% a niveles mayores de 85 (dBA) y el 53,1% a niveles mayores de 80 (dBA). (OIT, 2001). Según el Banco Interamericano de Desarrollo en un informe de 1998, relacionado con seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe, estima que aproximadamente unos 210 millones de trabajadores se encuentran expuestos a diferentes factores de riesgo físico, químico, biológico y psicológico, la (OIT) estima un costo anual de 76.000 millones de dólares Americanos relacionados con accidentes ocupacionales y enfermedades relacionadas con el trabajo, este informe menciona que hasta el 80% de los trabajadores en países en desarrollo se encuentra expuesto los factores de riesgo mencionados anteriormente.

En el artículo de la Dirección del Trabajo del Gobierno de Chile 2004 menciona, que según los datos de la Sociedad Chilena de Otorrinolaringología el 30% de los trabajadores están expuestos a altos niveles de ruido, en trabajos que generan ruido intenso. Por su parte, el artículo Ruido Laboral y su Impacto de la Salud del año 2006, menciona que la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) tiene 1.620.200 trabajadores afiliados que se encuentran distribuidos en 36.041 empresas (Medino, 2006). En el Ecuador, el decreto ejecutivo 2393 emitido en la presidencia del Ing. León Febres Cordero en 1986. Así en el art. 55 se establecen los tiempos de exposición al ruido por jornada/hora y sus niveles límite correspondientes a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

Las estadísticas emitidas por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad (IESS) en el informe de rendición de cuentas del 2014, presenta las estadísticas generales en relación a los accidentes y enfermedades laborales. Las fuentes de referencia que estudian al ruido y sus efectos en la salud de los trabajadores ecuatorianos, son las tesis realizadas por parte de los estudiantes de las carreras de pregrado y posgrado relacionadas con Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene Industrial y carreras afines, existentes en las diferentes universidades del país. Los resultados obtenidos de estas investigaciones, indican que el porcentaje de trabajadores dentro de la industria ecuatoriana expuestos a altos niveles de ruido es significativo.

En las fábricas de producción de calzado, las fuentes que producen ruido son máquinas inyectoras oleo hidráulicas, prensas neumáticas, cardadoras, prensas oleo hidráulicas, aire comprimido, máquinas de coser industriales y otras. Los trabajadores expuestos a ruido pueden presentar efectos auditivos o no auditivos (extra auditivos), los efectos auditivos se presentan cuando los niveles de ruido van desde los 80 (dBA) y superiores a 92 decibelios (dBA) dependiendo del tiempo de exposición.

Según Ganime (2010), los efectos auditivos en el artículo el ruido como riesgo laboral se refiere a la afectación del sistema auditivo (oído), produciendo la pérdida parcial o total de la audición. Los efectos no auditivos aquejan al sistema motor, vegetativo, endocrino, inmunitario y neurológico del cuerpo humano, menciona la Guía básica para la prevención del riesgo de exposición al ruido (p. 8). La Organización Mundial de la Salud (OMS), determina efectos sobre el sueño a partir de 30(dBA) , interferencia en la comunicación verbal sobre los 35(dBA), alteraciones en el individuo a partir de los 50 (dBA), entre 65 y 70 (dBA) efectos cardiacos por exposición a largo plazo al ruido, sobre los 80 (dBA) disminución en la actitud cooperativa y aumento en la agresividad en personas con predisposición a la agresividad, a más de alteraciones hormonales que llevan a un desequilibrio del sistema endocrino e inmune por la exposición a ruido, mencionado en el artículo revisión sobre la evidencia de la relación entre exposición profesional al ruido y efectos extrauditivos no cardio-vasculares. (Maqueda, 2010, p. 51)

La OMS dice: “El efecto no auditivo relacionado con la interferencia en la comunicación, se relaciona con el nivel de sonido en una conversación mantenida en tono normal, a un metro entre el mensajero y el receptor, de entre 50 y 55 dBA, de 75 a 80 dBA se llega cuando se habla a gritos, para que la palabra no tenga interferencia se necesita que la intensidad supere los 15 dBA al ruido de fondo, mientras que si el ruido supera los 35 o 40 dBA dificulta la comunicación verbal, resolviéndose parcialmente, elevando el tono de voz. Partiendo de los 65 dBA en adelante la comunicación verbal resulta muy difícil, siendo una causa para que acontezca un accidente laboral, mencionado en el artículo relación con los efectos del ruido sobre la salud, la sociedad y la economía.”

La OMS (1999) menciona a la frecuencia (Hz) del ruido, dice que la voz humana está en el rango de 100 a 100000 Herz (Hz), entre los 200 a 6000 (Hz) se encuentra toda la información verbal y entre 500 (Hz) y 2500 (Hz) se encuentra el entendimiento de la palabra y frases. Esto servirá como referencia para esta investigación, para el análisis del ruido en función de la frecuencia y determinar la presencia de efectos no auditivos (extra auditivos). La OMS define la salud como un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad o dolencia. Partiendo de este concepto mencionado, la OIT lo interpreta como la salud laboral u ocupacional. (Abad, 2011). La Higiene Industrial basada en ciencias y métodos científicos es una poderosa herramienta de desarrollo en materia de prevención de riesgos, se relaciona con la Acústica, Ergonomía ambiental por estudiar los mismos temas concernidos con el ruido. El objetivo de la Higiene Industrial es prevenir las enfermedades, mientras que la Ergoacústica según Llana (2009) comenta:

“El estudio del ambiente acústico y sus efectos sobre la actividad se denomina Ergoacústica’, considera el estudio del ambiente sonoro no aislado, que debe interactuar con otros componentes respecto al ambiente laboral, no solo se enfoca en el puesto de trabajo donde el trabajador adquiera una enfermedad profesional sino que persigue que el puesto de trabajo sea cómodo y confortable. La ergoacústica estudia, parte del funcionamiento del oído su anatomía, fisiología, principios de acústica en relación al ruido como propagación, tipo de onda y otras, además de los aspectos ergo acústicos del ruido y como se dividen estos en factores subjetivos y objetivos que

afectan al trabajador en su salud la incidencia en la comunicación y presenta criterios de calidad acústica en interiores, a través de curvas NC 'Noise Criterion', NR 'Noise Rating' PCN 'Preferred Noise Criteria'

## **METODOLOGÍA**

Se realizó la investigación epidemiológica cuantitativa descriptiva transversal de corte explicativa, en la cual se expone la relación que existe entre el ruido presente en el ambiente laboral y trastornos no auditivos relacionados con la interferencia en la comunicación en trabajadores de una planta de producción de calzado.

La población para esta investigación es de 60 empleados que trabajan en la planta de producción, 35 hombres y 25 mujeres. La población de dicha planta se encuentra expuesta al discomfort acústico. Existe en estadística que mientras más pequeña la población mayor será la muestra, basado en el enunciado anterior, como el universo donde se realiza la investigación la población es pequeña, se tomará en cuenta para el presente trabajo de grado a toda la población. Por motivos económicos y de tiempo, se escogió la técnica de muestreo no probabilístico, del cual se seleccionó a 30 trabajadores, 15 de la sección de inyección, círculo y 15 entre costura, pega, corte, basado en el criterio del investigador.

En la presente investigación se utilizaron métodos empíricos como la observación, medición y encuesta. La investigación en forma esencial se llevó a cabo a través de la implementación de una encuesta como técnica de extracción de la información. Se tomó en cuenta las variables dicotómicas y politómicas identificadas en el proceso teórico de la investigación. Se efectuó la evaluación del discomfort acústico a través del cuestionario que se obtuvo de la operacionalización de las variables como herramienta principal, para complementación y cruce de información se compararon los resultados obtenidos del listado de Ámsterdam, índice Sil, normas ISO, NTP y otras normas internacionales en relación con el ruido, la acústica de las naves se estimara a través de curvas NC 'Noise Criterion', NR 'Noise Rating' PCN 'Preferred Noise Criteria', además de un mapeo de ruido con sus respectivas frecuencias con la ayuda de un sonómetro.

### **A) CUESTIONARIO PRINCIPAL.**

Este cuestionario es el resultado del análisis de las variables relacionadas con este estudio, el proceso productivo, el reconocimiento del ambiente donde se desarrolla la actividad laboral y la operacionalización de las variables, permitiendo llegar a los resultados a través de la estadística.

### **B) CUESTIONARIO AMSTERDAM.**

Este cuestionario está citado en el artículo "Desempeño laboral: Comparación de empleados con audición normal o alterada", publicado en *International Journal of Audiology* 2006; 45:503-512. El listado de Ámsterdam se aplicó a 210 participantes, de los cuales 150 con deficiencia auditiva y 60 colegas de trabajo sin deficiencia auditiva, con edades entre 21 a 65 años, este estudio se realizó entre el 2000 y el 2001, este listado fue tomado por los investigadores que realizaron este artículo, Sophia E. Kramer, Theo S. Kapteyn y Tammo Houtgast, se produjo después de examinar una serie de listados de control existentes, cuestionarios relacionados con el trabajo y/ o audición (Thomas et al, 1982; Vander Wilk et al, 1991; He'tu et al, 1994; Van Veldhoven y Meijman, 1994; Kramer et al, 1995; Schrijvers et al, 1998; Kramer et al, 1998; Grimby y Ringdahl, 2000), este tipo de instrumento fue desarrollado para investigar la relación entre la audición y el trabajo. Para este estudio se aplicó este listado para la complementación del

cuestionario principal, además se realizó la comparación entre trabajadores de las secciones con que cuenta esta planta.

**C) MÉTODO LABORATOIRE D’ECONOMIE ET SOCIOLOGIE DU TRAVAIL (LEST).**

Este método fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d’Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix en Provence en 1978 Francia. El método LEST evalúa en forma objetiva y global las condiciones y ambiente de trabajo a través de un cuestionario y cuantificación es realizada a través de histogramas, produciendo un diagnóstico, indicando si cada situación considerada por este método es satisfactorio, molesto o perjudicial, considera de forma general cada aspecto sin profundizarlo, obtiene una primera evaluación la que indicará si se necesita una valoración más específica.

ENTORNO FÍSICO	CARGA FÍSICA	CARGA MENTAL	ASPECTOS PSICOSOCIALES	TIEMPOS DE TRABAJO
Ambiente térmico	Carga estática	Apremio de tiempo	Iniciativa	Tiempo de trabajo
Ruido	Carga dinámica	Complejidad	Estatus social	
Iluminación		Atención	Comunicaciones	
Vibraciones			Relación con el mando	

Figura 1: Dimensiones y variables que considera el método LEST (Ergonautas.com)

Tabla 1: Puntuación método LEST. De NTP 175

SISTEMA DE PUNTUACION	
0, 1, 2	Situación satisfactoria.
3, 4, 5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6, 7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8, 9	Molestias fuertes. Fatiga.
10	Nocividad

Para este trabajo de investigación se aplicó lo relacionado al entorno físico, con lo específico a ruido, además se revisó la Nota Técnica de Prevención (NTP) 175, 451, 626 y 627 del INSHT relacionadas con este método.

**D) INDICE SPEECH INTERFERENCE LEVEL (SIL).**

En el artículo “Aspectos Ergonómicos Del Ruido: Evaluación” publicado por el INSHT, menciona al método Speech Interference Level (SIL) como un método simple para evaluar la inteligibilidad verbal en casos de comunicación en un ambiente ruidoso. El método SIL en la norma UNE-EN ISO 9921:2004, ya no recomienda distancias óptimas, sino que estima la interferencia producida por el ruido en el ambiente en una comunicación verbal como también la intangibilidad en la comunicación.

Los aspectos citados a continuación influyen en la interferencia en la comunicación oral.

- Niveles sonoros en las frecuencias de comunicación oral (500, 1000, 2000 y 4000 Hz) durante la comunicación.
- El tono de voz empleado (esfuerzo de voz).
- Distancia entre emisor y receptor.
- Contenido de la tarea.

La interferencia verbal del ruido en el oído del oyente ( $L_{SIL}$ ) es la sumatoria de los niveles de presión sonora en las bandas de octava para las frecuencias de comunicación 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

$$L_{SIL} = [1/4\sum L_{N,oct,i}] \text{ dB(A)}$$

Donde:

( $L_{N,oct,i}$ ) Presión sonora del ruido en el ambiente en el oído del oyente, en la banda de octava i.

( $L_{SA1m}$ ) Es el nivel de presión sonora con ponderado equivalente al diálogo a 1 metro de distancia frente a la boca del hablante. Este es un valor teórico que relaciona el esfuerzo vocal que realiza el emisor evaluado a una distancia de un metro del mismo, se ve reflejado en la tabla 2.

ESFUERZO EMISOR	$L_{SA1m}$
RELAJADO	54
NORMAL	60
ELEVADO	66
ALTO	72
MUY ALTO	78

Tabla 2: Esfuerzo vocal del emisor.

Esta norma también define parámetros de corrección en función de, calidad verbal, uso de protección auditiva por parte del receptor, distancias, dominio del idioma entre receptor emisor, estos parámetros deben tener en cuenta para la evaluación. Para distancias mayores a 1m se considera, el nivel de presión sonora A en el oído del oyente ( $L_{S,A,L}$ ), partiendo de

$$L_{S,A,L} = L_{S,A,1m} - 20 \log[r/r_0] \text{ dbA}$$

Donde:

(r) Distancia emisor –receptor.

( $r_0$ ) Distancia emisor receptor de referencia (1m).

Obtenido los resultados de los dos parámetros  $L_{SIL}$  y  $L_{S,A,L}$ , el índice SIL de obtiene. a través de la expresión siguiente:

$$SIL = L_{S,A,L} - L_{SIL}$$

El resultado se compara con la tabla 3.

Tabla 3: Criterio SIL

EVALUACIÓN DE LA INTELIGIBILIDAD	$L_{SAIm}$
MALA	<3
ESCASA	3 <SIL<10
SUFICIENTE	10 <SIL<15
BUENA	15 <SIL<21
EXCELENTE	>21

La interferencia en la comunicación es uno de los factores clave en la hora de definir los criterios de calidad acústica en interiores, estos se basan en la interferencia en la conversación oral y en juicios subjetivos de calidad y confort. Los cálculos se realizaran a través de la calculadora del INSHT, que permite calcular este índice.

#### E) CURVAS DE VALORACIÓN NC, NR.

Estas curvas fueron creadas por Leo Beranek y fueron publicadas en 1958 y son usadas para la elaboración de proyectos acústicos. En este trabajo se utilizó estas curvas para determinar el confort acústico de actividades realizadas en interiores. Elegir la curva correspondiente a la actividad realizada, medición de los niveles sonoros en bandas de octava. Las medidas tomadas de S.P.L no deben superar en ningún punto la curva. Es importante recordar que los S.P.L recomendados para casos particulares son una guía, para ser aceptados por la gente que desarrolle sus actividades en este ambiente. Pero siempre se puede esperar que alguien no esté de acuerdo y proteste no importa el tipo de medida a tomar para el mejoramiento del ambiente de trabajo.

#### SISTEMA DE VARIABLES.

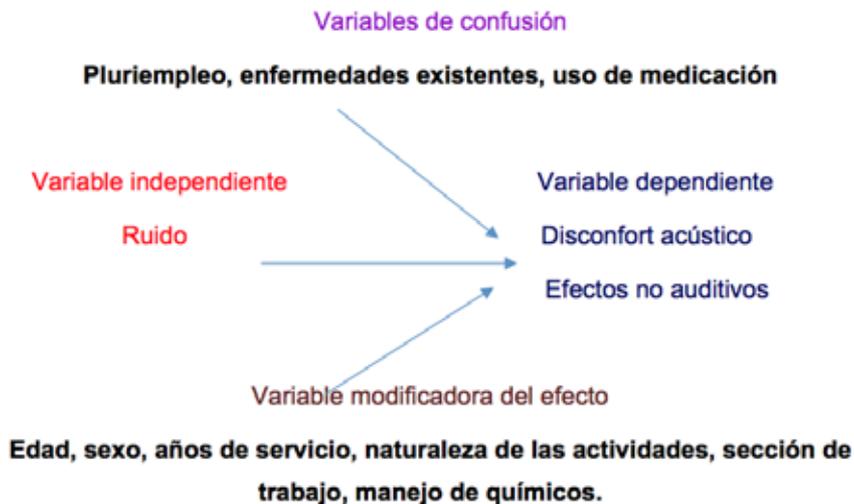


Fig. 2. Sistema de variables

## ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Resultados cuestionario principal.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Tabla 3: Frecuencia edad trabajadores.

Edad años	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
22	1	3,3
23	1	3,3
26	2	6,7
32	1	3,3
33	2	6,7
36	1	3,3
37	1	3,3
42	2	6,7
45	1	3,3
46	2	6,7
47	1	3,3
48	2	6,7
49	2	6,7
50	1	3,3
52	1	3,3
53	2	6,7
54	4	13,2
56	1	3,3
59	1	3,3
67	1	3,3
Total	30	100

En la tabla 3 se observa que un 13,3 % pertenece a los trabajadores que se encuentran en un rango de edad entre los 22 y 26 años y son 4; un 16,6 % pertenece a 5 trabajadores entre los 32 y 37 años, el 33,3 % corresponde a 10 trabajadores entre 42 a 49 años, mientras que el 36,6 % restante es de 11 trabajadores que están en el rango de 50 y 67 años.

Tabla 4: Frecuencia por sexo.

Sexo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Masculino	19	63,3
Femenino	11	36,7
Total	30	100,0

Tabla 5: Frecuencia años de trabajo.

Años de trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
< 1	1	3,3
3	1	3,3
4	1	3,3
5	1	3,3
6	1	3,3
7	1	3,3
9	1	3,3
10	1	3,3
11	1	3,3
14	5	16,7
19	1	3,3
25	3	10,0
26	1	3,3
28	1	3,3
32	3	10,0
33	3	10,0
34	2	6,7
36	2	6,7
Total	30	100

En la tabla 5 se observa que el mayor porcentaje en relación con los años de trabajo corresponde a 5 trabajadores que han trabajado alrededor de 14 años.

Tabla 6: Frecuencia trabajo extra laboral.

Trabajo extra laboral	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	7	23,3
No	23	76,6
Total	30	100,0

Tabla 7: Frecuencia Consumo de medicamentos trabajadores.

Consumo medicamentos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	15	50,0
No	15	50,0
Total	30	100,0

Tabla 8: Frecuencia sección de trabajo.

Sección trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Costura	5	16,7
Corte	5	16,7
Pega	5	16,7
Inyección	4	13,3
Otros	11	36,7
Total	30	100,0

En la tabla 8 se observa como están distribuidos los trabajadores objeto de estudio, en las diferentes secciones con que cuenta la planta siendo el que predomina la sección denominada Otros con 11 trabajadores y que equivale al 36,7% del total del 100 %.

Tabla 9: Contingencia sección trabajo.

Costura Corte	Sección de trabajo					Total
	Pega	Inyección	Otros			
Ruido presente en el lugar de trabajo	2	5	5	4	11	27
	6,7%	16,7%	16,7%	13,3%	36,7%	90,0%
	3	0	0	0	0	3
Total	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
	5	5	5	4	11	30
	16,7%	16,7%	16,7%	13,3%	36,7%	100,0%

Tabla 10: Frecuencia ruido presente en el lugar de trabajo.

Ruido presente	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	27	90,00
No	3	10,00
Total	30	100,0

Tabla 11: Frecuencia cambio de sección de trabajo en los últimos 10 años.

Cambio sección	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	7	23,3
No	17	53,3
NA	7	23,3
Total	30	100,0

Tabla 12: Frecuencia disminución de la audición en los últimos 10 años.

Disminución audición	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	11	36,7
No	12	40,0
NA	7	23,3
Total	30	100,0

Tabla 13: Contingencia disminución de audición.

Si No	Disminución de audición en los últimos 10 años			Total
	Na			
Ruido presente en el lugar de trabajo	9	12	6	27
	30,0%	40,0%	20,0%	90,0%
	2	0	1	3
	6,7%	0,0%	3,3%	10,0%
Total	11	12	7	30
	36,7%	40,0%	23,3%	100,0%

Tabla 14: Contingencia disminución audición diferentes secciones.

Si No		Disminución de audición en los últimos 10 años			Total
		Na			
Sección de trabajo	Costura	2	3	0	5
		6,7%	10,0%	0,0%	16,7%
	Corte	1	1	3	5
		3,3%	3,3%	10,0%	16,7%
	Pega	2	3	0	5
		6,7%	10,0%	0,0%	16,7%
Inyección		1	2	1	4
		3,3%	6,7%	3,3%	13,3%
Otros		5	3	3	11
		16,7%	10,0%	10,0%	36,7%
Total		11	12	7	30
		36,7%	40,0%	23,3%	100,0%

Tabla 15: Frecuencia del tipo de ruido en el lugar de trabajo.

Tipo de ruido	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Continuo	20	66,7
Variable	7	23,3
Impacto	3	10,0
Total	30	100,0

Tabla 16: Contingencia tipo de ruido.

Continuo Variable	Tipo de ruido en el lugar de trabajo			Total
	Impacto			
Ruido presente en el lugar de trabajo	19	5	3	27
	63,3%	16,7%	10,0%	90,0%
	1	2	0	3
Total	3,3%	6,7%	0,0%	10,0%
	20	7	3	30
	66,7%	23,3%	10,0%	100,0%

Tabla 17: Frecuencia reverberación del lugar de trabajo.

Lugar reverberante	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	4	13,3
No	26	86,66
Total	30	100,0

Tabla 18: Contingencia lugar reverberante.

SI NO	El lugar de trabajo es reverberante		Total
Ruido presente en el lugar de trabajo	2	25	27
	6,7%	83,3%	90,0%
	2	1	3
Total	6,7%	3,3%	10,0%
	4	26	30
	13,3%	86,7%	100,0%

Tabla 19: Frecuencia ruido que interfiere en la comunicación.

Interferencia comunicación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	22	73,3
No	8	26,7
Total	30	100,0

Tabla 20: Contingencia interferencia comunicación.

SI NO	El ruido interfiere con la comunicación		Total
Ruido presente en el lugar de trabajo	20	7	27
	66,7%	23,3%	90,0%
	2	1	3
Total	6,7%	3,3%	10,0%
	22	8	30
	73,3%	26,7%	100,0%

Tabla 21: Frecuencia ruido presente permite mantener una conversación.

Mantener conversación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	21	70,0
No	9	30,0
Total	30	100,0

Tabla 22: Contingencia conversación.

SI NO	El ruido presente permite mantener una conversación		Total
Ruido presente en el lugar de trabajo.	19	8	27
	63,3%	26,7%	90,0%
	2	1	3
Total	6,7%	3,3%	10,0%
	21	9	30
	70,0%	30,0%	100,0%

Tabla 23: Frecuencia uso de audífonos.

Uso audífonos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	2	6,7
No	28	93,3
Total	30	100,0

Tabla 24: Frecuencia de uso de audífonos en minutos.

Uso audífonos minutos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
0 minutos	28	93,3
60 minutos	1	3,3
Más de 60 minutos	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 25: Frecuencia distancia (cm) mantenida para una conversación normal con ruido presente.

Distancia conversación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
5 a 10 (cm)	5	16,7
11 a 50 (cm)	12	40,0
51 a 80 (cm)	3	10,0
81a 110 (cm)	7	23,3
Más de 111 (cm)	3	10,3
Total	30	100,0

Tabla 26: Contingencia distancia en mantener una conversación

5 a 10 11 a 50	Distancia en cm mantenida para una conversación normal					Total
	51 a 80	81 a 110	Más de 111			
Ruido presente en el lugar de trabajo	5	11	3	5	3	27
	16,7%	36,7%	10,0%	16,7%	10,0%	90,0%
	0	1	0	2	0	3
Total	0,0%	3,3%	0,0%	6,7%	0,0%	10,0%
	5	12	3	7	3	30
	16,7%	40,0%	10,0%	23,3%	10,0%	100,0%

Tabla 27: Frecuencia mantener una conversación con el ruido presente mantiene el tono de voz, eleva o grita.

Tono de voz	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Nivel normal	9	30,0
Elva el tono	19	63,0
Grita	2	6,7
Total	30	100,0

Tabla 28: Contingencia tono de voz.

Normal Eleva	Tono de voz			Total
	Grita			
Ruido presente en el lugar de trabajo.	7	18	2	27
	23,3%	60,0%	6,7%	90,0%
	2	1	0	3
Total	6,7%	3,3%	0,0%	10,0%
	9	19	2	30
	30,0%	63,3%	6,7%	100,0%

Tabla 29: Frecuencia ruido produce molestia.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	23	76,7
No	7	23,3
Total	30	100,0

Tabla 30: Contingencia molestia por el ruido.

Si No	El ruido produce molestia		Total
Ruido presente en el lugar de trabajo	22	5	27
	73,3%	16,7%	90,0%
	1	2	3
Total	3,3%	6,7%	10,0%
	23	7	30
	76,7%	23,3%	100,0%

Tabla 31: Frecuencia ruido permite concentrarse en la tarea.

Concentración tarea	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	12	40,0
No	18	60,0
Total	30	100,0

Table 32: Contingencia concentración.

Si No	El ruido no le permite concentrarse		Total
Ruido presente en el lugar de trabajo.	12	15	27
	40,0%	50,0%	90,0%
	0	3	3
Total	0,0%	10,0%	10,0%
	12	18	30
	60,0%	100,0%	

Tabla 33: Frecuencia ruido dificulta al realizar la tarea.

Dificultad en tarea	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Si	4	13,3
No	26	86,7
Total	30	100,0

Tabla 34: Contingencia ruido dificulta al realizar la tarea.

	El ruido dificulta su tarea		Total
	SI	NO	
Ruido presente en el lugar de trabajo	4	23	27
	13%	76,7%	90,0%
	0	3	3
	0,0%	10,0%	10,0%
	4	26	30
	13,3%	86,7%	100,0%

Tabla 35: Frecuencia de pausas laborales.

Pausa laboral	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
SI	29	96,7
NO	1	3,3
Total	30	100,0

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO PRINCIPAL.

Los resultados indican que el 90 % de los trabajadores percibe ruido, el 66,7% lo describe como continuo. Que el 50% consume medicamentos, dentro de los cuales son, Levotiroxina, Calcio, Complejo B, Annoloritina, Losartan Potásico, Amlodipina, Omeprazol, Simbastotina, Orlistat, Diltiazem, Enalapril Meleato, Metotrexate, Ciclosporina, Calcitron, Ácido Fólico, Ácido Alendronico, Anapsique, Amoxicilina, Paracetamol, Ibuprofeno. En los últimos diez años el 36,7% ha experimentado una disminución en la audición. La pérdida de audición en la sección de inyección en este mismo periodo es de 3,33%. Un 83,3% considera al lugar de trabajo no reverberante, el 73,3% estima que el ruido interfiere en la comunicación, mientras que el 70,0% puede mantener una conversación con ruido presente. Para un 40,0% la distancia a mantener una conversación normal es de 11 a 50 (cm), el 63% eleva el tono de voz para mantener una conversación con ruido presente. Para el 76,7% el personal encuestado comenta que el ruido produce molestias (discomfort acústico). El 60% indica que el ruido no le permite concentrarse en la tarea, un 13,3% estima que la tarea es dificultada por el ruido.

### LISTADO DE ÁMSTERDAM.

Los resultados de este cuestionario se presentan a continuación.

Tabla 36: Frecuencia profesión.

Profesión	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Obrero pega	5	16,7
Desbastadora	1	3,3
Cortador	3	10,0
Costurera	5	16,7
Obrero	12	40,0
Inyectador	2	6,7
Operador inyectora	1	3,3
Zapatero	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 37: Frecuencia horas de trabajo semanal.

Horas trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
40 horas semanales	30	100,00
Total	30	100,0

Tabla 38: Contingencia percepción de ruido.

Poco Mucho	PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO			Total
	Excesivo			
HORAS DE TRABAJO	11 36,7%	15 50,0%	4 13,3%	30 100,0%
Total	11 36,7%	15 50,0%	4 13,3%	30 100,0%

Tabla 39: Frecuencia trabajo fijo o temporal.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Fijo	30	100,0
Total	30	100,0

Tabla 40: Frecuencia falta por enfermedad

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
SI	11	36,7
NO	18	60,0
NA	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 41: Frecuencia días de falta por enfermedad.

Días de falta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
0	20	66,7
1	3	10,0
2	3	10,0
5	1	3,3
30	2	6,7
45	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 42: Frecuencia enfermedad u operaciones.

Enfermedad u operaciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin enfermedad	20	66,7
Enfermedad	6	20,0
Operación	4	13,3
Total	30	100,0

Tabla 43: Frecuencia percepción de ruido en el trabajo.

Ruido en trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Un poco	11	36,7
Mucho	15	50,0
Excesivo	4	13,3
Total	30	100,0

Tabla 44: Frecuencia lugar de trabajo reverberante.

Lugar reverberante	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
NO	23	76,7
Un poco	5	16,7
Mucho	1	3,3
Excesivo	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 45: Contingencia lugar reverberante.

No Poco	LUGAR DE TRABAJO REVERBERANTE				Total
	Mucho	Excesivo			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO.	10	1	0	0	11
	33,3%	3,3%	0,0%	0,0%	36,7%
	10	4	1	0	15
	33,3%	13,3%	3,3%	0,0%	50,0%
	3	0	0	1	4
Total	10,0%	0,0%	0,0%	3,3%	13,3%
	23	5	1	1	30
	76,7%	16,7%	3,3%	3,3%	100,0%

Tabla 46: Frecuencia detección de sonidos.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	9	30,0
A veces	13	43,3
A menudo	2	6,7
Casi siempre	6	20,0
Total	30	100,0

Tabla 47: Contingencia detección sonidos.

Casi nunca Abecés	DETECCION SONIDOS				Total
	A menudo	Casi siempre			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	4	4	2	1	11
	13,3%	13,3%	6,7%	3,3%	36,7%
	2	9	0	4	15
	6,7%	30,0%	0,0%	13,3%	50,0%
	3	0	0	1	4
	10,0%	0,0%	0,0%	3,3%	13,3%
Total	9	13	2	6	30
	30,0%	43,3%	6,7%	20,0%	100,0%

Tabla 48: Frecuencia concentración detección de sonidos.

Detección sonidos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin esfuerzo	15	50,0
Poco esfuerzo	12	40,0
Mucho esfuerzo	2	6,7
Demasiado esfuerzo	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 49: Contingencia concentración detección sonidos.

	CONCENTRACION DETECCION SONIDOS				Total
	Sin esfuerzo	Poco esfuerzo	Mucho esfuerzo	Demasiado esfuerzo	
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	5	6	0	0	11
	16,7%	20,0%	0,0%	0,0%	36,7%
	7	5	2	1	15
	23,3%	16,7%	6,7%	3,3%	50,0%
	3	1	0	0	4
	10,0%	3,3%	0,0%	0,0%	13,3%
Total	15	12	2	1	30
	50,0%	40,0%	6,7%	3,3%	100,0%

Tabla 50: Frecuencia seguir una conversación.

Seguir conversación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	3	10,0
A veces	15	50,0
A menudo	6	20,0
Casi siempre	6	20,0
Total	30	100,0

Tabla 51: Contingencia seguir conversación.

Casi nunca Abecés	SEGUIR CONVERSACIÓN				Total
	A menudo	Casi siempre			
PERCEPCION DE RUIDO EN EL TRABAJO	0	8	1	2	11
	0,0%	26,7%	3,3%	6,7%	36,7%
	2	6	3	4	15
	6,7%	20,0%	10,0%	13,3%	50,0%
	1	1	2	0	4
	3,3%	3,3%	6,7%	0,0%	13,3%
Total	3	15	6	6	30
	10,0%	50,0%	20,0%	20,0%	100,0%

Tabla 52: Frecuencia concentración seguir una conversación.

Concentración seguir conversación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin esfuerzo	10	33,3
Poco esfuerzo	13	43,3
Mucho esfuerzo	5	16,7
Demasiado esfuerzo	2	6,7
Total	30	100,0

Tabla 53: Contingencia concentración seguir conversación.

Sin esfuerzo Poco esfuerzo	CONCENTRACION SEGUIR CONVERSACIÓN				Total
	Mucho esfuerzo	Demasiado esfuerzo			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	5	6	0	0	11
	16,7%	20,0%	0,0%	0,0%	36,7%
	3	7	5	0	15
	10,0%	23,3%	16,7%	0,0%	50,0%
	2	0	0	2	4
	6,7%	0,0%	0,0%	6,7%	13,3%
Total	10	13	5	2	30
	33,3%	43,3%	16,7%	6,7%	100,0%

Tabla 54: Frecuencia seguir una conversación en silencio.

Seguir conversación en silencio	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	13	43,3
A veces	13	43,3
A menudo	2	6,7
Casi siempre	2	6,7
Total	30	100,0

Tabla 55: Contingencia seguir conversación silencio.

Casi nunca Abecés	SEGUIR CONVERSACION EN SILENCIO				Total
	A menudo	Casi siempre			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	6	3	1	1	11
	20,0%	10,0%	3,3%	3,3%	36,7%
	6	8	0	1	15
	20,0%	26,7%	0,0%	3,3%	50,0%
	1	2	1	0	4
	3,3%	6,7%	3,3%	0,0%	13,3%
Total	13	13	2	2	30
	43,3%	43,3%	6,7%	100,0%	

Tabla 56: Frecuencia concentración seguir una conversación en silencio.

Concentracion seguir una conversación en silencio	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin esfuerzo	16	53,3
Poco esfuerzo	10	33,3
Mucho esfuerzo	2	6,7
Demasiado esfuerzo	2	6,7
Total	30	100,0

Tabla 57: Contingencia concentración seguir conversación silencio.

Sin esfuerzo Poco esfuerzo	CONCENTRACIÓN SEGUIR CONVERSACIÓN EN SILENCIO				Total
	Mucho esfuerzo	Demasiado esfuerzo			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	6	4	0	1	11
	20,0%	13,3%	0,0%	3,3%	36,7%
	7	6	1	1	15
	23,3%	20,0%	3,3%	3,3%	50,0%
	3	0	1	0	4
	10,0%	0,0%	3,3%	0,0%	13,3%
Total	16	10	2	2	30
	53,3%	33,3%	6,7%	6,7%	100,0%

Tabla 58: Frecuencia distinguir sonidos

Distinguir sonidos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	11	36,7
A veces	11	37,7
A menudo	5	16,7
Casi siempre	3	10,0
Total	30	100,0

Tabla 59: Contingencia distinguir sonidos.

Casi nunca Abecés	DISTIGIR SONIDOS				Total
	A menudo	Casi siempre			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	5	5	0	1	11
	16,7%	16,7%	0,0%	3,3%	36,7%
	4	6	4	1	15
	13,3%	20,0%	13,3%	3,3%	50,0%
	2	0	1	1	4
	6,7%	0,0%	3,3%	3,3%	13,3%
Total	11	11	5	3	30
	36,7%	36,7%	16,7%	10,0%	100,0%

Tabla 60: Frecuencia concentración distinguir sonidos.

Concentracion distinguir sonidos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin esfuerzo	15	50,0
Poco esfuerzo	10	33,3
Mucho esfuerzo	4	13,3
Demasiado esfuerzo	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 61: Contingencia concentración distinguir sonido.

Sin esfuerzo Poco esfuerzo	CONCENTRACIÓN DISTINGIR SONIDOS				Total
	Mucho esfuerzo	Demasiado esfuerzo			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO	6	5	0	0	11
	20,0%	16,7%	0,0%	0,0%	36,7%
	7	5	3	0	15
	23,3%	16,7%	10,0%	0,0%	50,0%
	2	0	1	1	4
	6,7%	0,0%	3,3%	3,3%	13,3%
Total	15	10	4	1	30
	50,0%	33,3%	13,3%	3,3%	100,0%

Tabla 62: Frecuencia localizar sonidos.

Localizar sonidos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	11	36,7
A veces	9	66,7
A menudo	2	6,7
Casi siempre	8	26,7
Total	30	100,0

Tabla 63 Contingencia localizar sonido.

Casi nunca Abecés	LOCALIZAR SONIDOS				Total
	A menudo	Casi siempre			
PERCEPCION DE RUIDO EN EL TRABAJO	4	4	1	2	11
	13,3%	13,3%	3,3%	6,7%	36,7%
	6	3	1	5	15
	20,0%	10,0%	3,3%	16,7%	50,0%
	1	2	0	1	4
	3,3%	6,7%	0,0%	3,3%	13,3%
Total	11	9	2	8	30
	36,7%	30,0%	6,7%	26,7%	100,0%

Tabla 64: Frecuencia concentración localizar sonidos.

Concentración localizar sonidos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin esfuerzo	15	50,0
Poco esfuerzo	11	36,7
Mucho esfuerzo	3	10,0
Demasiado esfuerzo	1	3,3
Total	30	100,0

Tabla 65: Contingencia concentración localizar sonidos.

Sin esfuerzo Poco esfuerzo	CONCENTRACIÓN LOCALIZAR SONIDOS				Total
	Mucho esfuerzo	Demasiado esfuerzo			
PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL TRABAJO.	7	4	0	0	11
	23,3%	13,3%	0,0%	0,0%	36,7%
	6	6	3	0	15
	20,0%	20,0%	10,0%	0,0%	50,0%
	2	1	0	1	4
	6,7%	3,3%	0,0%	3,3%	13,3%
Total	15	11	3	1	30
	50,0%	36,7%	10,0%	3,3%	100,0%

Tabla 66: Frecuencia trabajo mentalmente exigente

Trabajo mental mente exigente	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	8	26,7
A veces	12	40,0
A menudo	6	20,0
Casi siempre	4	13,3
Total	30	100,0

Tabla 67: Frecuencia trabajo más exigente para usted que para su compañero

Trabajo más exigente para usted que para su compañero	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	8	26,7
A veces	13	43,3
A menudo	5	16,7
Casi siempre	4	13,3
Total	30	100,0

Tabla 68: Frecuencia falta de tiempo para realizar su tarea.

Falta de tiempo para realizar su tarea	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	9	30,0
A veces	16	53,3
A menudo	2	6,7
Casi siempre	3	10,0
Total	30	100,0

Tabla 69: Frecuencia agotamiento al final de la jornada.

Agotamiento al final de la jornada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	9	30,0
A veces	16	53,3
A menudo	2	6,7
Casi siempre	3	10,0
Total	30	100,0

Tabla 70: Frecuencia interrupción de trabajo en cualquier momento.

Interrupción de trabajo en cualquier momento	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	11	30,0
A veces	15	53,3
A menudo	1	6,7
Casi siempre	3	10,0
Total	30	100,0

Tabla 71: Frecuencia determina el contenido de actividades en su trabajo.

Determina el contenido de actividades en su trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	12	40,0
A veces	11	36,7
A menudo	2	6,7
Casi siempre	5	16,7
Total	30	100,0

Tabla 72: Frecuencia organiza sus actividades en el trabajo.

Organiza sus actividades en el trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	5	16,7
A veces	8	26,7
A menudo	4	13,3
Casi siempre	13	43,3
Total	30	100,0

Tabla 73: Frecuencia inicio, fin de jornada y descanso.

Inicio, fin de jornada y descanso	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	9	30,0
A veces	10	33,3
A menudo	4	13,3
Casi siempre	7	23,3
Total	30	100,0

Tabla 74: Frecuencia disfruta su trabajo.

Disfruta su trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
A veces	7	23,3
A menudo	6	20,0
Casi siempre	17	56,7
Total	30	100,0

Tabla 75: Frecuencia ambiente de trabajo bueno en general.

Ambiente de trabajo bueno en general	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	2	6,7
A veces	6	20,0
A menudo	8	26,7
Casi siempre	14	46,7
Total	30	100,0

Tabla 76: Frecuencia apoyo de su supervisor en relación con su trabajo.

Apoyo de su supervisor en relación con su trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	5	16,7
A veces	9	30,0
A menudo	1	3,3
Casi siempre	15	50,0
Total	30	100,0

Tabla 77: Frecuencia contento con su trabajo actual.

Contento con su trabajo actual	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
A veces	2	6,7
A menudo	3	10,0
Casi siempre	25	83,3
Total	30	100,0

Tabla 78: Frecuencia desarrollo de habilidades.

Desarrollo de habilidades	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
A veces	3	10,0
A menudo	10	33,3
Casi siempre	17	56,7
Total	30	100,0

Tabla 79: Frecuencia tareas monótonas

Tareas monótonas	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	1	3,3
A veces	8	26,7
A menudo	6	20,0
Casi siempre	15	50,0
Total	30	100,0

Tabla 80: Frecuencia toma de decisiones en relación con su trabajo.

Toma de decisiones en relación con su trabajo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	8	26,7
A veces	11	36,7
A menudo	3	10,0
Casi siempre	8	26,7
Total	30	100,0

Tabla 81: Frecuencia actividad de su trabajo en relación con nivel de estudios.

Actividad de su trabajo en relación con nivel de estudios	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Casi nunca	18	60,0
A veces	7	23,3
A menudo	2	6,7
Casi siempre	3	10,0
Total	30	100,0

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL LISTADO DE ÁMSTERDAN.

Del listado de Ámsterdam se obtuvo que un 50% de los trabajadores encuestados percibe mucho ruido durante las 40 horas semanales de trabajo, el 76,7% menciona al lugar de trabajo no reverberante. Un 43,3% a veces detecta sonidos en presencia de ruido, a diferencia de un 50,0% que puede detectar sonidos sin esfuerzo relacionados con la concentración. Un 50% a veces puede seguir una conversación con ruido, el 43,3% hace poco esfuerzo para concentrarse en seguir una conversación en presencia del ruido, para el 43,3% a veces puede seguir una conversación en silencio en presencia del ruido, al 36,7% casi nunca distingue sonidos con ruido presente. Mientras que el 50% distingue sonidos sin esfuerzo y con la concentración con ruido presente, el 66,7% raras veces localiza sonidos con ruido presente, en tanto el 50% localiza sonidos sin esfuerzo y concentración.

## MÉTODO LABORATOIRE D'ECONOMIE ET SOCIOLOGIE DU TRAVAIL (L.E.S.T.) Y SU INTERPRETACIÓN.

Conforme a la aplicación del método L.E.S.T en la sección de inyección, círculo moldeado que se encuentra en una nave industrial, se obtuvo que el nivel de presión sonora (NPS) está entre 90 db a 79 db, además el nivel de atención requerida para el trabajo es medio. En tanto que en las secciones de corte, pegado, costura y desbastado que se encuentran en otra nave industrial adjuntas a la primera separada por una pared, con una puerta de conexión entre las dos naves de 3 m de ancho por 2.50 m de altura, en esta otra nave el nivel de presión sonora está entre 75 db a 65 db y el nivel de atención requerida para las tareas que realizan los trabajadores en estas secciones también es medio.

**Método Safety Integrity Level SIL.**

Los resultados de los cálculos se presentan en la tabla 82.

**Tabla 82:** Valores índice SIL.

ÍNDICE S.I.L								
	LSIL dB(A)	LSAL dB(A)	LSA1 dB(A)	Distancia entre hablante y oyente (m)	S.I.L dB(A)	Tipo de comunicación	Evaluación Inteligibilidad	Distancia entre hablante y oyente máxima (m)
1	73	106	66	0,01	33	Comunicación normal	Excelente	0,04
2	73	106	66	0,01	33	Comunicación normal	Excelente	0,04
3	70	72	66	0,5	2	Comunicación normal	Mala	0,05
4	70	72	66	0,5	2	Comunicación normal	Mala	0,05
5	68	66	60	0,5	-2	Comunicación crítica	Mala	0,07
6	70	65	66	1,11	-5	Comunicación crítica	Mala	0,05
7	70	84	78	0,5	14	Comunicación normal	Suficiente	0,05
8	67	66	60	0,5	-1	comunicación crítica	Mala	0,08
9	67	72	66	0,5	5	Comunicación crítica	Escasa	0,08
10	67	59	60	1,1	-8	Comunicación crítica	Mala	0,08

**INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO SIL.**

La tabla 89 indica los resultados obtenidos del cálculo del índice SIL donde el 60% presenta mala inteligibilidad, un 10% con escasa inteligibilidad, otro 10% con suficiente inteligibilidad y el 20% con una excelente inteligibilidad.

Curvas de valoración NC, NR.

A continuación se presentan las tablas de los valores centrales de las bandas de octava para cada frecuencia del espectro sonoro en cada sección.

Sección 1:

Frecuencia	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
SPL dB(A)	31	47	59	69	75	72	68	68	61	45

Curva NC 70

Frecuencia	500Hz	1000Hz	2000Hz
SPL dB(A)	72	71	70

Curva NR 75

Frecuencia	500Hz	1000kHz	2000kHz
SPL dB(A)	77,9	75	72

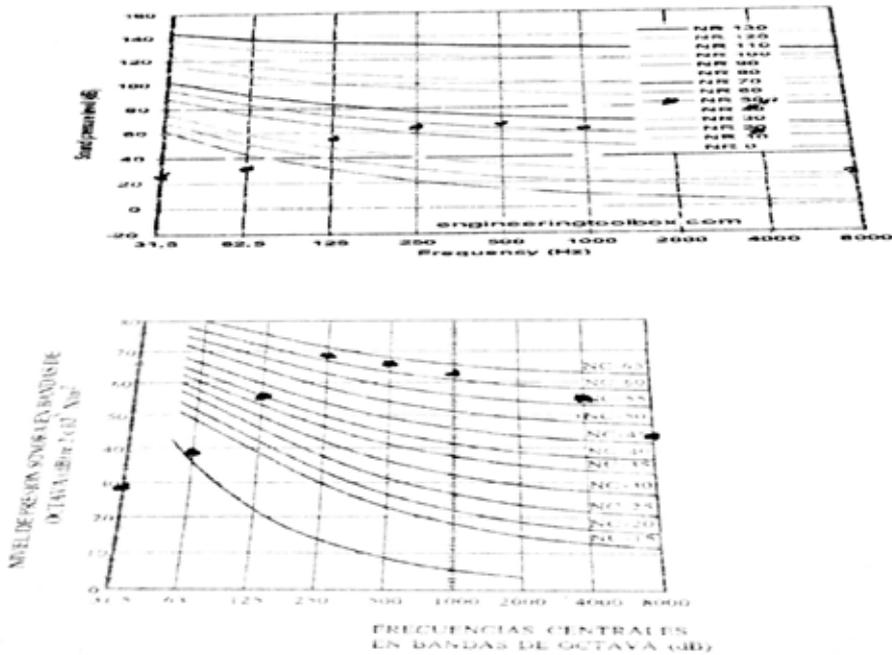


Fig. 3.

Sección 2:

Frecuencia	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
SPL dB(A)	32	45	57	72	71	69	67	64	57	46

Curva NC 70

Frecuencia	500Hz	1000Hz	2000Hz
SPL dB(A)	72	71	70

Curva NR 75

Frecuencia	500Hz	1000kHz	2000kHz
SPL dB(A)	77,9	75	72

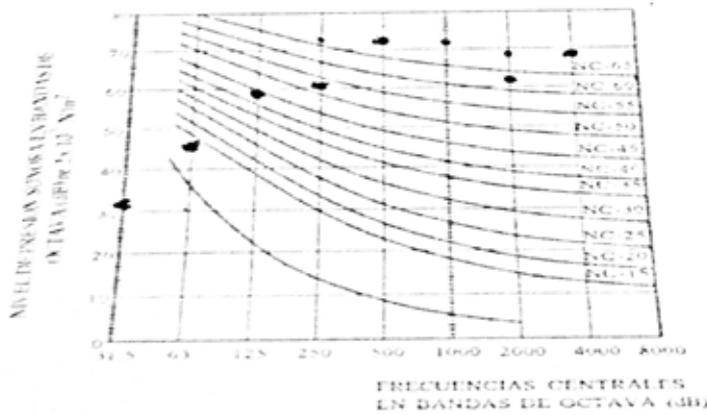
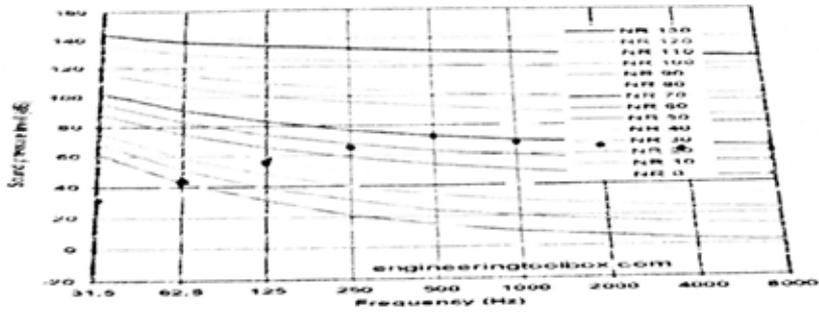


Fig. 4.

Sección 3:

Frecuencia	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
SPL dB(A)	30	51	64	69	76	75	68	70	60	44

Curva NC 70

Frecuencia	500Hz	1000Hz	2000Hz
SPL dB(A)	72	71	70

Curva NR 75

Frecuencia	500Hz	1000kHz	2000kHz
SPL dB(A)	77,9	75	72

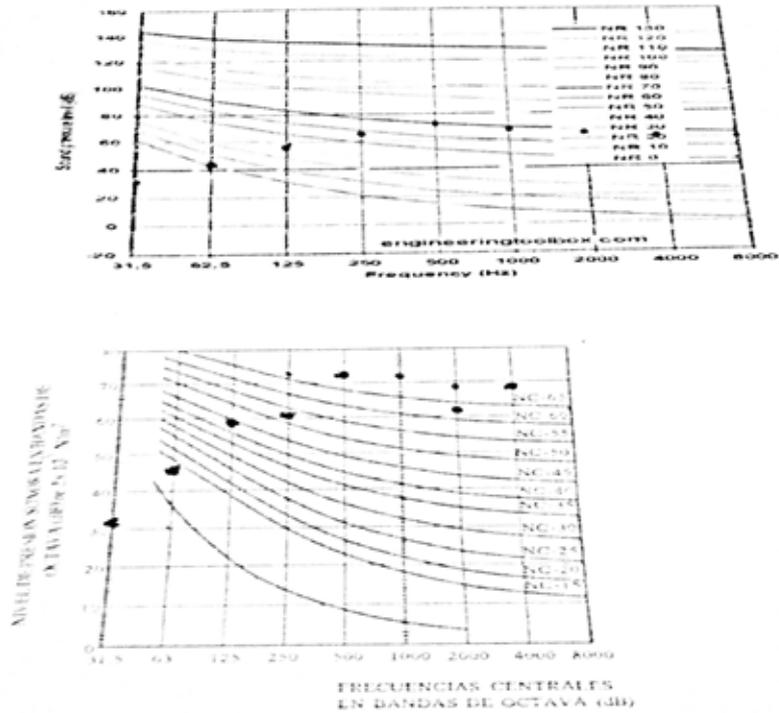


Fig. 5.

Sección 4:

Frecuencia	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
SPL dB(A)	30	42	65	69	66	70	73	73	54	33

Curva NC 70

Frecuencia	500Hz	1000Hz	2000Hz
SPL dB(A)	72	71	70

Curva NR 75

Frecuencia	500Hz	1000kHz	2000kHz
SPL dB(A)	77,9	75	72

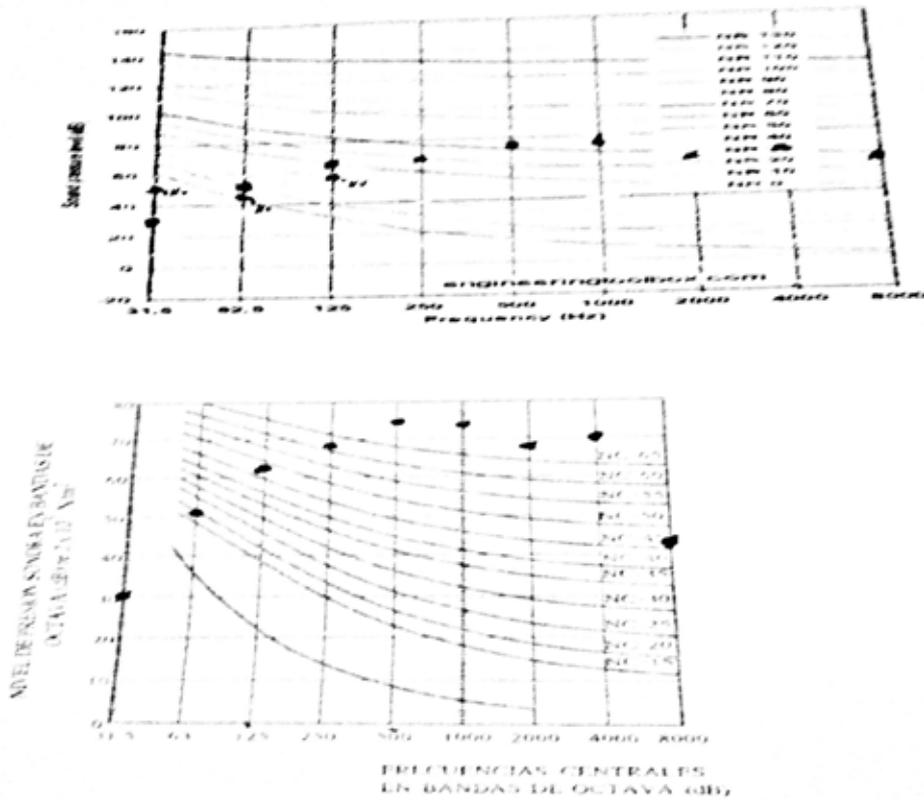


Fig. 6.

Sección 5:

Frecuencia	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
SPL dB(A)	29	39	56	66	67	63	81	55	44	27

Curva NC 70

Frecuencia	500Hz	1000Hz	2000Hz
SPL dB(A)	72	71	70

Curva NR 75

Frecuencia	500Hz	1000kHz	2000kHz
SPL dB(A)	77,9	75	72

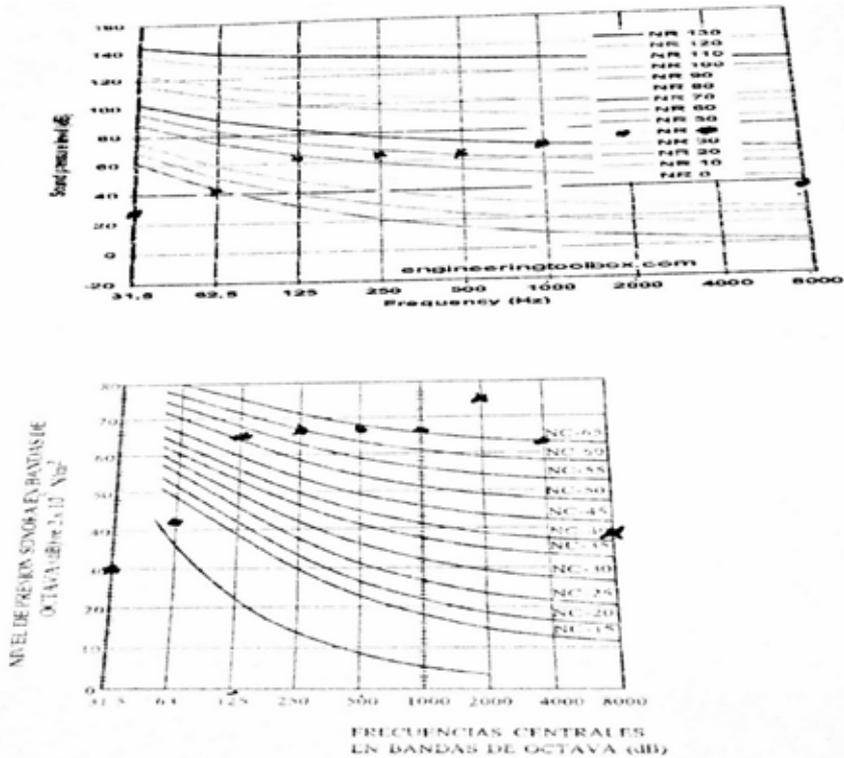


Fig. 7.

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE LAS CURVAS DE VALORACIÓN NC Y NR.

Los resultados de los gráficos para cada recinto nos indica que los valores de NPS en las frecuencias relacionadas con la comunicación se encuentran fuera del rango de la curva, y por tanto se concluye que los recintos producen disconfort acústico al trabajador en la sección uno y tres. Este análisis se complementó con la comparación entre tablas de valores obtenidos de las mediciones y valores de NPS (dBA) para la curva NC70 y NR75, en relación con las frecuencias de 500Hz, 1000Hz y 2000Hz, donde se desarrolla la comunicación, de la comparación de los valores de NPS en (dBA) obtenidos de las mediciones con los valores respectivos para cada curva en (dBA) resulto que en la sección uno y tres existe disconfort acústico e interferencia con la comunicación.

### Medidas preventivas.

Las medidas preventivas propuestas a continuación están basadas en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 2393 con relación al ruido y han sido complementadas con la revisión bibliográfica relacionada al tema desde el punto de vista ergoacústico e higiénico.

EN LA FUENTE	EN EL MEDIO	EN EL TRABAJADOR
Equilibrio dinámico entre motor y bomba oleohidráulica Instalación de elementos anti vibratorios. Alineado de cojinetes. Revisión periódica de partes móviles de bomba oleohidráulica.	Encapsulamiento de la central oleohidráulica Acondicionamiento acústico de las superficies de los recintos.	Por presentarse dentro de los límites permitido por el Decreto Ejecutivo 2393, se puede o no aplicar al trabajador. Evitar exposiciones excesivas. Reducir el tiempo de exposición. Protección personal. Rotación de puesto.

Para complementar las medidas preventivas se deben tomar acciones relacionadas con la evaluación de riesgos y la vigilancia de la salud, las mismas que se describen a continuación.

	Para puestos de trabajo que sobrepasan los niveles de exposición dando lugar a una acción.	Para puestos de trabajo en los que sobrepasan los niveles inferiores de exposición dando lugar a una acción.
Evaluación de los riesgos	Cada año	Cada tres años
Vigilancia de la salud	Cada seis meses	Cada año

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES.

Se identificaron las características generales y extra laborales del personal objeto del trabajo de investigación, mediante la utilización del cuestionario principal formulado con base en el sistema de variables, que arrojó las siguientes determinaciones: existencia de ruido continuo, lugar de trabajo no reverberante, interferencia en la comunicación, para mantener una conversación entre emisor y receptor hay que elevar el tono de voz, mantener una conversación con ruido presente, el ruido produce molestias (disconfort), desconcentración en la tarea, el ruido dificulta la tarea. Con la aplicación del listado de Ámsterdam se ratificaron los resultados encontrados en el cuestionario principal.

El cuestionario principal en uno de sus ítems trata sobre confort acústico, basado en la percepción del trabajador cuyas respuestas se evaluaron demostrándose la presencia de disconfort acústico en los trabajadores.

Las mediciones del Nivel de Presion Sonora (NPS) en decibelios dB, del espectro de ruido con su respectiva frecuencia central en bandas de octava, aplicadas en las secciones de inyección, circulo, corte, costura y pega, sirvieron para la evaluación ergonómica del ruido, mediante el índice SIL, con el cual se demostró la existencia de interferencia en la comunicación en relación con los efectos extra auditivos.

De igual manera, con los resultados obtenidos del NPS se valoró la presencia de disconfort acústico en las frecuencias de 500 Hz, 1000Hz y 2000Hz que son los rangos técnicos establecidos para la comunicación verbal entre personas. Dicha valoración se ejecutó mediante la utilización de las curvas de evaluación acústica para los recintos NC 70 y NR 75 con ruido de fondo casi estable.

De las 5 secciones objeto de la investigación, solo el área de inyección presentó que los niveles de ruido se encuentran dentro de los rangos permitidos por la legislación ecuatoriana, lo que indica que este riesgo físico no producirá daño auditivo a los trabajadores, pero si causa molestia provocando el disconfort acústico por la existencia de efecto extra auditivo relacionado con la interferencia en la comunicación.

El principal aspecto generador de molestias son las conversaciones, en particular cuando éstas son inteligibles

Los medicamentos consumidos por los trabajadores no produce disminución en su audición.

## RECOMENDACIONES.

Priorizar las medidas preventivas en las fuentes generadoras de ruido en el medio de transmisión y por último en el trabajador.

Implementar un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de la maquinaria de la planta de producción.

Identificar la maquinaria y herramientas que están generando más ruido para su chequeo exhaustivo y de ser el caso su encapsulamiento.

Reducir el ruido de las conversaciones de las áreas objeto del estudio mediante la insonorización de la planta de producción

Controlar la propagación del ruido mediante el tratamiento acústico del techo, paredes y suelos.

Reducir el grado de ruido con el apantallamiento de los espacios, tomando en cuenta las distancias entre la pantalla, la persona que habla y las características de la pantalla, el tamaño, la absorción y la transmisión de ruido.

Diseñar aberturas mucho más cortas entre pantallas y el suelo provocando el efecto atenuante de las mismas.

Realizar un nuevo estudio ergo acústico y un estudio higiénico, a los seis meses, luego de haber aplicado las recomendaciones anteriormente citadas, con lo cual se evidenciará la evolución y corrección en el disconfort acústico existente.

Diseñar un plan de vigilancia de la salud para la realización de audiometrías como mínimo cada año para al personal que se encuentra expuesto dentro de los límites de nivel máximo de ruido.

## BIBLIOGRAFÍA

Abad Toribio (2011). Ruido ambiental: seguridad y salud. Recuperado de [www.uax.es/publicacion/ruido-ambiental-seguridad-y-salud.pdf](http://www.uax.es/publicacion/ruido-ambiental-seguridad-y-salud.pdf)

Álvarez Bayona. Aspectos ergonómicos del ruido Recuperado de [www.insht.es/Ergonomia/.../Ruido%20y%20Vibraciones/.../DTE-Aspec](http://www.insht.es/Ergonomia/.../Ruido%20y%20Vibraciones/.../DTE-Aspec)

Ballesteros Arjona, Daponte Codina (2006). Ruido y salud. Recuperado de [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid...c5e5..](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid...c5e5..)

Beranek (1969). Acústica. Recuperado de <https://casagreb.files.wordpress.com/2013/02/beranek-leo-acustica>.

Beranek (2005). Noise and vibration control engineering. Recuperado de [ftp://ftp.mecanica.ufu.br/.../\(Wiley\)%20Noise%20an...](ftp://ftp.mecanica.ufu.br/.../(Wiley)%20Noise%20an...)

BID (1998). Seguridad y Salud en el Trabajo en América Latina y el Caribe:

Análisis, temas y recomendaciones de política Recuperado de [idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=354390](http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=354390)

- Castro .Introducción. La acústica y la ingeniería. Recuperado de [gcastro.webs.uvigo.es/PFC/PROYECTO\\_ZALO.../Capitulo%201.pdf](http://gcastro.webs.uvigo.es/PFC/PROYECTO_ZALO.../Capitulo%201.pdf)
- Calculation of NR & NC Curves in the optimum sound level Recuperado de [www.cirrusresearch.co.uk/.../TN31\\_Calculcation\\_of](http://www.cirrusresearch.co.uk/.../TN31_Calculcation_of).
- Clasificación de la ergonomía (2011 Julio). SlideShare Recuperado de [es.eslideshare.net/blanedu/ergonomia-21000624](http://es.eslideshare.net/blanedu/ergonomia-21000624)
- Código del Trabajo (2015). Recuperado de <http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/CODIGO-DEL-TRABAJO.pdf>
- Comunidad Andina Secretaria General (2005) Decisión 584 sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo resolución 957 reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de Organización y Legislación Maestría Seguridad y Prevención de Riesgos UTE 2013-2015
- Constitución del Ecuador 2008. Recuperado de Organización y Legislación Maestría Seguridad y Prevención de Riesgos UTE 2013-2015
- Convenio 148 OIT (1977). Recuperado de <http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:12000:0::NO::>
- Curso de Acústica GA. (2003). Efectos y normativa de los ruidos. Recuperado de [www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/.../efectos%20y%20normativa.html](http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/.../efectos%20y%20normativa.html)
- Control Sonoro by Juan Reina on Prezi [https://prezi.com/0q\\_sp616esyk/control-sonoro/](https://prezi.com/0q_sp616esyk/control-sonoro/)
- Chávez Miranda (2006) Ciencia & Trabajo 8(20). Ruido: efectos sobre la salud y criterios de evaluación al interior de recintos Recuperado de [www.cienciaytrabajo](http://www.cienciaytrabajo).
- Efectos del ruido sobre la salud, la sociedad y la economía. Recuperado de [www.sistemasynkro.com/.../Efectos\\_del\\_ruido\\_la\\_salud\\_la%20...](http://www.sistemasynkro.com/.../Efectos_del_ruido_la_salud_la%20...)
- Febres Cordero (1986) Decreto Ejecutivo 2393. Recuperado de Organización y Legislación Maestría Seguridad y Prevención de Riesgos UTE 2013-2015
- Gamine (2010). El ruido como riesgo laboral: Una revisión de la literatura. Enfermería Global. (Número 19). Recuperado de [SciELO.isciii.es/pdf/egn19/revision1.pdf](http://SciELO.isciii.es/pdf/egn19/revision1.pdf)
- Guía básica para la prevención del riesgo de exposición al ruido Recuperado de [www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/pub53320...](http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/pub53320...)
- González Maestre (2007). Ergonomía y psicología 4 edición. Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=849674311X>
- IESS Seguro general de riesgos del trabajo. Decreto ejecutivo 2393. Recuperado de [www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf)
- IESS (2014). Rendición de cuentas 2014. Recuperado de [www.iess.gob.ec/.../10162/.../2015+04+01+Rendicion+de+cuentas+v3.p...](http://www.iess.gob.ec/.../10162/.../2015+04+01+Rendicion+de+cuentas+v3.p...)
- Iñigo López Cebrián. Acústica para la arquitectura. Recuperado de [https://aracustica.com/files/noticiaspdf\\_esp\\_354.pdf](https://aracustica.com/files/noticiaspdf_esp_354.pdf)
- Jaramillo (2007). Acústica. La ciencia del sonido. Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=958983146X>
- Kogman Musso. (2004). Análisis de la ponderación A. Para evaluar efectos del ruido en el ser humano. Recuperado de [cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfciik.78a/doc/bmfciik.78a.pd](http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfciik.78a/doc/bmfciik.78a.pd). Universidad Austral de Chile.
- Llenaza Álvarez (2009). Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=8498980747>
- Maqueda Blasco (2010). Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida. Recuperado de [www.isciii.es/ISCIII/es/.../fd.../Efectos\\_extra\\_auditivos\\_del\\_ruido.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/.../fd.../Efectos_extra_auditivos_del_ruido.pdf)
- Mateo Floría (2007). Gestión de la higiene industrial en la empresa 7 edición. Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=8496743098>
- Menéndez Díaz (2009). Formación superior en prevención de riesgos laborales Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=8498980127>

- OIT (2001). Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo. Ruido, Higiene Industrial y Ergonomía. Recuperado de [www.insht.es/.../menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?...](http://www.insht.es/.../menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?...)
- OMS (1969) Cuadernos de salud pública N° 30. El Ruido Recuperado de [whlibdoc.who.int/php/WHO\\_PHP\\_30\\_\(part1\)\\_spa.pdf](http://whlibdoc.who.int/php/WHO_PHP_30_(part1)_spa.pdf)
- Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8479787007>
- ¿Qué es el Ruido? Recuperado de [www.sinai.ccl/1292/article-26278.pdf](http://www.sinai.ccl/1292/article-26278.pdf)
- The Noise Manual Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?isbn.>
- NTP175 Recuperado de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../ntp\\_175.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../ntp_175.pdf)
- NTP270 Recuperado de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp_270.pdf)
- NTP 451 Recuperado de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp\\_451.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp_451.pdf)
- NTP 794 Recuperado de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../NTP/Ficheros/.../794%20web.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../NTP/Ficheros/.../794%20web.pdf)
- NTP 503 Recuperado de [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp\\_503.p..](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../NTP/.../ntp_503.p..)