



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**“RIESGOS POR RUIDO Y SU INFLUENCIA EN LAS MANIFESTACIONES
NO OTOLÓGICAS EN LOS TÉCNICOS QUE LABORAN EN LOS TALLERES
DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA OMA-DIAF”**

Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Copara Herrera Jefferson Esteban

TUTOR: Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg.

AMBATO – ECUADOR

Abril-2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “RIESGOS POR RUIDO Y SU INFLUENCIA EN LAS MANIFESTACIONES NO OTOLÓGICAS EN LOS TÉCNICOS QUE LABORAN EN LOS TALLERES DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA OMA-DIAF”, realizado por el señor Jefferson Esteban Copara Herrera, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, abril 2018

EL TUTOR



Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “RIESGOS POR RUIDO Y SU INFLUENCIA EN LAS MANIFESTACIONES NO OTOLÓGICAS EN LOS TÉCNICOS QUE LABORAN EN LOS TALLERES DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA OMA-DIAF”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, abril 2018

AUTOR



Jefferson Esteban Copara Herrera

C.C.: 0503286742

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, abril 2018



Jefferson Esteban Copara Herrera

C.C.: 0503286742

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Pilar Urrutia, Ing. Andrés Cabrera, Ing. Edison Jordán, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “RIESGOS POR RUIDO Y SU INFLUENCIA EN LAS MANIFESTACIONES NO OTOLÓGICAS EN LOS TÉCNICOS QUE LABORAN EN LOS TALLERES DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA OMA-DIAF”, presentado por el señor Jefferson Esteban Copara Herrera de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Andrés Cabrera

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Edison Jordán

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y las derrotas que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres Marco Giovanni y Norma Rosario por su ejemplo, apoyo incondicional y por haberme enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos

A mi hermano Marcos Fabricio por ser un ejemplo de superación y fortaleza y por enseñarme a afrontar los retos que se presentan en la vida.

Para aquellas personas que estuvieron junto a mí, física o espiritualmente; familia, amigos y todos quienes aportaron con un granito de arena en el transcurso de esta etapa de mi vida.

J Esteban Copara Herrera

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades.

A mis padres y hermano por estar siempre a mi lado y brindarme su sabiduría y amor.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la familia que conforma la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial y particularmente al Ing. Luis Morales por impartir sus enseñanzas y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

A la Organización de Mantenimiento Aprobada por la apertura brindada para realizar el presente proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
AUTORÍA.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA.....	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xvi
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	xvii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.3. Delimitación del problema	5
1.3.1. Delimitación del contenido	5
1.3.2. Delimitación espacial	6
1.3.3. Delimitación temporal.....	6
1.4. Justificación.....	6
1.5. Objetivos del estudio	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes investigativos	8
2.2. Fundamentación teórica.....	10

2.2.1.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	10
2.2.2.	Trabajo	11
2.2.3.	Higiene ocupacional.....	11
2.2.4.	Enfermedad profesional	11
2.2.5.	Riesgo laboral.....	11
2.2.6.	Factores de riesgo laboral.....	12
2.2.7.	Factor de riesgo físico	12
2.2.8.	Ruido.....	13
2.2.9.	Clasificación del ruido según niveles.....	13
2.2.10.	Clasificación del ruido según su distribución temporal	13
2.2.11.	El decibelio.....	14
2.2.12.	Presión acústica.....	14
2.2.13.	Escalas de ponderación	15
2.2.14.	Nivel de presión acústica ponderado A, L_{pA}	15
2.2.15.	Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$	16
2.2.16.	Nivel de exposición diario equivalente A, $L_{Aeq,d}$	16
2.2.17.	Nivel de exposición diario equivalente de “m” ruidos distintos	16
2.2.18.	Nivel de exposición semanal equivalente, $L_{Aeq,S}$	17
2.2.19.	Nivel de pico, L_{pico} o L_c	17
2.2.20.	Metodología de evaluación del ruido.....	18
2.2.21.	Estrategia de medición del ruido.....	19
2.2.22.	Cuestionarios subjetivos.....	22
2.2.23.	Instrumento de medición.....	23
2.2.24.	Efectos del ruido en el trabajo.....	24
2.2.25.	Atenuación	29
2.2.26.	Propuesta de solución.....	30
CAPÍTULO III.....		31
METODOLOGÍA		31
3.1.	Modalidad de la investigación.....	31
3.1.1.	Investigación bibliográfica – documental	31
3.1.2.	Investigación de campo.....	31
3.2.	Población y muestra	32
3.3.	Recolección de la información	32
3.4.	Procesamiento y análisis de datos	33

3.4.1.	Listas de observación	33
3.4.2.	Cuestionario determinación manifestaciones no otológicas	33
3.4.3.	Método de medición del ruido	37
3.4.4.	Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones.....	55
CAPÍTULO IV	.....	62
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	.....	62
4.1.	Información de la empresa	62
4.1.1.	Estructura organizacional.....	63
4.2.	Análisis de las condiciones de trabajo.....	64
4.2.1.	Análisis de puestos de trabajo.....	65
4.2.2.	Registro técnico de la maquinaria.....	67
4.2.3.	Estudio de caso de fuentes generadoras de ruido.....	67
4.3.	Selección de la estrategia de medición.....	74
4.4.	Recolección y procesamiento de datos.....	88
4.4.1.	Estrategia de medición basada en el puesto de trabajo	88
4.4.2.	Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones.....	89
4.4.3.	Análisis estadístico.....	92
4.5.	Determinación manifestaciones no otológicas	95
4.5.1.	Valoración.....	96
4.5.2.	Análisis estadístico.....	98
CAPÍTULO V	.....	113
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	113
5.1.	Conclusiones.....	113
5.2.	Recomendaciones:.....	116
BIBLIOGRAFÍA	.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Metodología para la evaluación de ruido [30].	21
Fig. 2 Diagrama estructural manifestaciones no otológicas.	35
Fig. 3 Metodología para la evaluación de ruido [30].	40
Fig. 4 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en una jornada completa [51].	42
Fig. 5 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en un puesto de trabajo [51].	43
Fig. 6 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en la tarea [51].	44
Fig. 7 Sonómetro integrador Cesva SC 102 [35].	45
Fig. 8 Dosímetro integrador Cesva DC 112 [35].	46
Fig. 9 Entrada de datos software INSHT.	55
Fig. 10 Selección estrategia de medición software INSHT.	56
Fig. 11 Selección instrumento de medición software INSHT.	56
Fig. 12 Campos de muestra y duración software INSHT.	56
Fig. 13 Valores en dB del factor c_{1U_1} [30].	59
Fig. 14 Valores de u_2 según el tipo de instrumento [36].	60
Fig. 15 Valores del factor de cobertura, k, para una distribución normal y en función del intervalo [36].	60
Fig. 16 Ubicación geográfica de la Organización de Mantenimiento Aprobada [37].	62
Fig. 17 Estructura organizacional de la Organización de Mantenimiento Aprobada	63
Fig. 18 Tipo de trabajo realizado por cada GEH	92
Fig. 19 Nivel de ruido equivalente diario para cada GEH con actividades de taller	93
Fig. 20 Nivel de ruido equivalente diario para cada GEH con actividades de oficina o vigilancia	94
Fig. 21 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas producidas por ruido laboral.	99
Fig. 22 Problemas relacionados con el sueño	101
Fig. 23 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el sueño	101
Fig. 24 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con hipertensión arterial.	103
Fig. 25 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el rendimiento en el trabajo.	105
Fig. 26 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con problemas psicosociales	106
Fig. 27 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionada con problemas en la comunicación verbal.	108
Fig. 28 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con la visión	109
Fig. 29 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el aparato digestivo	110
Fig. 30 Grado de manifestación más frecuente para alteraciones no otológicas.	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Agentes físicos de riesgo [22].	12
Tabla 2. Tipo de estrategia de medición según la característica del puesto de trabajo [30].	20
Tabla 3. Distribución de la población	32
Tabla 4. Preguntas cuestionario manifestaciones no otológicas	34
Tabla 5. Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	36
Tabla 6. Estadísticos de fiabilidad	37
Tabla 7. Procedimiento para la evaluación del ruido	38
Tabla 8. Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en el puesto de trabajo	46
Tabla 9. Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en la jornada completa	51
Tabla 10. Clasificación de dependencias por áreas, secciones y puestos de trabajo	64
Tabla 11. Características de un puesto de trabajo	66
Tabla 12. Características principales maquinaria.	67
Tabla 13. Estudio del caso de fuentes generadoras de ruido.	68
Tabla 14. Ficha recolección de información para la definición del tipo de ruido.	68
Tabla 15. Principales fuentes de ruido en los talleres de la OMA-DIAF	69
Tabla 16. Estrategia de medición recomendada por puesto de trabajo [30].	74
Tabla 17. Estrategia de medición seleccionada por puesto de trabajo	75
Tabla 18. Grupos de exposición homogénea establecidos en los talleres de la organización de mantenimiento aprobada OMA-DIAF para el desarrollo de la medición mediante la estrategia basada en el puesto de trabajo	79
Tabla 19. Grupos de exposición homogénea establecidos en los talleres de la organización de mantenimiento aprobada OMA-DIAF para el desarrollo de la medición mediante la estrategia basada en la jornada completa.	84
Tabla 20. Selección de la duración del muestreo [30].	85
Tabla 21. Duración mínima acumulada en horas para las mediciones por cada GEH	85
Tabla 22. Medición ruido estrategia basada en los puestos de trabajo	88
Tabla 23. Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones.	89
Tabla 24. Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	95
Tabla 25. Estadísticos de fiabilidad	96
Tabla 26. Valoración cuestionario para manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral	97
Tabla 27. Características sociodemográficas	98

ÍNDICE DE ECUACIONES

(1) El decibelio	14
(2) Nivel de presión acústica.....	14
(3) Nivel de presión acústica ponderado A, L_{pA}	15
(4) Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$	16
(5) Nivel de exposición diario equivalente A, $L_{Aeq,d}$	16
(6) Nivel de exposición diario equivalente de “m” ruidos distintos	17
(7) Nivel de exposición diario equivalente de “m” ruidos distintos	17
(8) Nivel de exposición semanal equivalente, $L_{Aeq,S}$	17
(9) Nivel de pico, L_{pico} o L_c	17
(10) Nivel de presión sonora continuo equivalente.....	57
(11) Nivel de exposición equivalente diario	58
(12) Incertidumbre combinada estandar.....	58
(13) Factor u_1	58
(14) Incertidumbre expandida	61
(15) Puntuación máxima posible.....	96
(16) Rango entre grados de manifestación.....	97

RESUMEN

La exposición al ruido no solamente tiene efectos sobre el aparato auditivo, también produce efectos extra auditivos alterando a la salud del sujeto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar las influencias del ruido laboral en las manifestaciones no otológicas de los técnicos en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA-DIAF) en la ciudad de Latacunga-Ecuador, por lo tanto se valora el riesgo por ruido en las instalaciones de los talleres y se determina las manifestaciones no otológicas del personal a través de la aplicación de un test.

El ruido al ser un riesgo físico se evalúa siguiendo la metodología de gestión indicada en la Norma NTE INEN-ISO 9612:2009, los niveles de presión sonora equivalente diaria obtenidos se comparan con los valores recomendados por el Decreto Ejecutivo 2393. Las mediciones se realizan utilizando el sonómetro CESVA SC 102 y el dosímetro CESVA DC 112 y mediante el empleo de las estrategias de medición “basada en el puesto de trabajo” y la estrategia “basada en la jornada completa”, detalladas en la nota técnica de prevención (NTP) 951 además de la aplicación de las NTP 950, 952 y 270 emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Para la determinación de las manifestaciones no otológicas se aplica un cuestionario el cual ha sido debidamente pilotado y validado mediante la determinación de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO=0,819$) y se ha determinado su confiabilidad mediante el cálculo del alfa de Cronbach ($\alpha=0,905$).

Los resultados demuestran que el 100% de los grupos de exposición homogénea (GEH) conformados por puestos de trabajo en los que se realizan actividades de taller presentan niveles de ruido equivalente diario menores a 85 dB A exhibiendo valores entre 54,6 y 79,9 dB A, mientras que el 25% de los GEH conformados por puestos de trabajo que demandan actividad intelectual, tareas de regulación o vigilancia presentan niveles de ruido equivalente diario superiores a 70 dB A, dándose valores entre 79,2 y 81,1 dB A, incumpléndose lo establecido por el Decreto Ejecutivo 2393 en cuanto a los niveles de presión sonora permitidos para una jornada de trabajo. Se determinó que las manifestaciones no otológicas que se presentan con mayor frecuencia en los trabajadores

de la OMA-DIAF están relacionadas con problemas en el sueño, hipertensión arterial, rendimiento en el trabajo y alteraciones del sistema digestivo, los empleados que presentan estas manifestaciones están expuestos a niveles de ruido entre 50 y 81,1 dB A.

ABSTRACT

Exposure to noise not only has effects on the auditory apparatus, it also produces extra auditory effects altering the health of the subject, the present work aims to analyze the influences of noise at work in the non-otological manifestations of the technicians in the workshops of the Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA-DIAF) in the city of Latacunga, therefore the risk of noise in workshop facilities is assessed and non-otological manifestations of personnel are determined through the application of a test.

Noise due to being a physical risk is evaluated following the management methodology indicated in the NTE Standard INE-ISO 9612: 2009, the levels of daily equivalent sound pressure obtained are compared with the values recommended by Executive Decree 2393. The measurements are made using the CESVA SC 102 sound level meter and the CESVA DC 112 dosimeter and using the "work-based" measurement strategies and the "full-time-based" strategy, detailed in the prevention technical note (NTP) 951 in addition to the application of NTP 950, 952 and 270 issued by the National Institute for Safety and Hygiene at Work. For the determination of the non-otological manifestations a questionnaire is applied which has been duly piloted and validated by means of the determination of the sample adequacy measure of Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.819$) and its reliability has been determined by calculating the Cronbach's alpha ($\alpha = 0.905$).

The results show that 100% of the groups of homogeneous exposure (GEH) conformed by jobs in which workshop activities are carried out have daily equivalent noise levels lower than 85 dB A exhibiting values between 54.6 and 79.9 dB A, while 25% of the GEH made up of jobs that demand intellectual activity, regulation or surveillance tasks have daily equivalent noise levels greater than 70 dB A, giving values between 79.2 and 81.1 dB A, not complying with the provisions of Executive Decree 2393 regarding the levels of sound pressure allowed for a working day. It was determined that the non otological manifestations that occur most frequently in OMA-DIAF workers are related to problems in sleep, high blood pressure, work performance and digestive system alterations, employees who present these manifestations are exposed at noise levels between 50 and 81.1 dB A.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Glosario técnico

Ruido: Sonido no deseado, sonido inarticulado que resulta desagradable.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que acontezca un evento y sus consecuencias negativas.

Accidente: Suceso no deseado que provoca la muerte, efectos negativos para la salud, lesión, daño u otra pérdida.

Peligro: Fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas.

Otológico: Parte de la patología que estudia las enfermedades del oído.

No otológico: Parte de la patología que estudia enfermedades diferentes al oído.

Hipoacusia: Daño en la capacidad de audición de una persona.

Evaluación de riesgos: Proceso general de estimación de la magnitud del riesgo y decisión sobre si ese riesgo es tolerable o no.

Presión sonora: Producto de la propia propagación del sonido, la energía provocada por las ondas sonoras generan movimiento ondulatorio de las partículas de aire, provocando la variación alterna de la presión estática del aire.

Decibel: Cantidad adimensional que expresa el valor relativo de una energía respecto a su valor de referencia; expresado de este modo se denomina nivel.

Enfermedad profesional: Deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por su exposición crónica a situaciones adversas a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo.

Higiene ocupacional: Tiene como objetivo la prevención de las enfermedades ocupacionales o laborales generadas por factores o agentes físicos, químicos o

biológicos que se encuentran en los ambientes de trabajo y que actúan sobre los trabajadores pudiendo afectar su salud y su bienestar.

Incertidumbre de medición: Margen de duda presente en toda medición y que se debe a diferentes factores como las condiciones de la medición, el instrumento, el viento, tolerancia, etc.

Sonómetro: Instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora.

Dosímetro acústico: Instrumento destinado a la medición de niveles de ruido, que va acumulando con un contador digital. De esta forma se obtiene el valor de la dosis de ruido en el tiempo considerado.

Acrónimos

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

NTP: Notas Técnicas de Prevención.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

OMA: Organización de Mantenimiento Aprobada.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones en ambientes laborales son influenciadas directamente por la actividad productiva que se realiza, no resulta difícil deducir que la actividad profesional genera riesgos para los trabajadores que tienen como consecuencia daños en la salud [1]. Uno de los riesgos que se observa con mayor frecuencia en ambientes laborales es el ruido, la exposición a este riesgo ocupacional puede producir un bajo desempeño del trabajador, enfermedades profesionales y accidentes de trabajo [2].

Los efectos más comunes producidos por el ruido son la pérdida de audición y alteraciones relacionadas al aparato auditivo [3], sin embargo existen pruebas de la existencia de alteraciones que afectan a otras partes del cuerpo como resultado de la exposición a este riesgo ocupacional [4] [5].

El ruido es uno de los agentes a los cuales se expone la sociedad en general de manera involuntaria; La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece diferentes efectos cuantificables del ruido, por ejemplo, efectos negativos sobre el sueño a partir de 30 dB A [6], interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB A [4]; perturbaciones en el individuo a partir de los 50dB A [7]; efectos cardiovasculares por exposición a largo plazo al ruido de 65-70 dB A y una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo en individuos predispuestos a la agresividad por encima de 80 dB A [8], así como una relación entre exposición a ruido y alteraciones hormonales que conlleva a un desequilibrio en el sistema endocrino e inmune [9] [10].

Esta investigación tiene como finalidad analizar las influencias del ruido laboral en las manifestaciones no otológicas de los técnicos en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA-DIAF), de tal manera la metodología empleada es la gestión de evaluación de riesgos en la cual se realiza la identificación de fuentes de peligro, medición y valoración de los niveles del riesgo y la aplicación de un cuestionario previamente validado. Acorde a los resultados del análisis se establece la exposición de los trabajadores a niveles excesivos de ruido, también se determina las manifestaciones extra auditivas que se presentan con mayor frecuencia.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

“RIESGOS POR RUIDO Y SU INFLUENCIA EN LAS MANIFESTACIONES NO OTOLÓGICAS EN LOS TÉCNICOS QUE LABORAN EN LOS TALLERES DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA OMA-DIAF”

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

La salud laboral se emplea en la industria debido a las circunstancias que afectan la seguridad física, mental y social en la que se encuentran los obreros en sus puestos de trabajo, esta se aplica con la finalidad de prever medidas de control dirigidas a fomentar el bienestar y reducir o eliminar los riesgos de enfermedades o accidentes [11].

El ambiente de trabajo adecuado es uno de los más importantes aspectos que deben ser estudiados por las empresas debido a que se introduce una serie de factores que modifican las condiciones naturales de vida, creando circunstancias que en forma de agentes causales son las culpables de las patologías que se derivan de la actividad laboral; por lo tanto, no resulta difícil deducir que la actividad profesional genera, habitualmente, riesgos importantes para los trabajadores que tienen como consecuencia daños importantes, y a veces, irreparables en la salud. Uno de los riesgos ambientales que se observa como más predominante en el sector industrial es el ruido, la exposición a este riesgo ocupacional puede producir una merma en el desempeño del trabajador, y

determina su comportamiento, su calidad de vida y salud, incluyendo los acontecimientos por enfermedad y accidentes de trabajo [2].

Las actividades que se desarrollan en el sector aeronáutico traen múltiples efectos secundarios, entre los que se encuentran los aspectos ambientales, en especial el ruido, dentro del marco de riesgos generados por el funcionamiento de los aeropuertos, se denota que la operación que deriva de éste, genera un nivel de ruido superior a los 150 dB, rango que sale de toda cuantificación recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [12].

El ruido aeronáutico producto de las operaciones de aterrizaje, despegue, rodaje, circulación, prueba de motores y el originado por equipos auxiliares produce un impacto sonoro que sobrepasa los límites de los aeropuertos (85dB). Específicamente para las actividades de mantenimiento aeronáutico el ruido es uno de los factores que se encuentran presentes de forma constante y con facilidad se exceden niveles superiores a 85 dB, producto de las acciones ejecutadas por los aerotécnicos y las herramientas utilizadas [13].

Los efectos o trastornos producidos por el ruido en el organismo humano se dividen en dos grandes grupos: alteraciones otológicas, cuya secuela común es la pérdida de audición y las alteraciones no otológicas, que son enfermedades originadas por el ruido, pero que afectan a aparatos o sistemas alejados del oído [12].

Se ha demostrado en varios estudios, que la exposición crónica al ruido mayor a 85dB por más de 8 horas diarias, hace que los trabajadores sean más propensos a desarrollar a largo plazo alteraciones otológicas como no otológicas, mientras más alto sea este, menor será el tiempo de exposición antes de que ocurra el daño. Por ejemplo, ocho horas de exposición a un ruido de 85dB diarios, con el pasar del tiempo puede empezar a ocasionar daños en una persona, y algunos ruidos excesivos con poca exposición, tienen más que suficiente con pocos episodios para causar perjuicio como es el caso del empleo de herramientas pesadas (>100dB), conciertos de música (>120 dB), audífonos a alto volumen (110dB promedio) o escuchar un disparo (140dB a 170dB) [14].

Para los efectos o alteraciones de naturaleza extra auditiva se reporta que, en algunos casos, se producen por debajo de los valores límites establecidos, es decir, valores menores a 85dB, estas alteraciones tienen su influencia en el rendimiento laboral y las interferencias que ocasionan en el descanso y en la recuperación de las funciones físicas y psíquicas, en general los efectos no otológicos están mediados por una reacción de estrés frente al ruido que desencadena en el organismo una respuesta, como lo haría ante cualquier agresión de tipo física o psíquica, lo cual disminuye las capacidades productivas del trabajador. Las afectaciones no otológicas que produce el ruido son la alteración del sueño, efectos cardiovasculares y fisiológicos, efectos sobre la salud mental, molestia y deterioro cognitivo, alteraciones en la reproducción y el desarrollo y las áreas psicosocial y psicológica. Se considera como ambientes laborales más ruidosos a la construcción, la minería, agricultura, textiles, metalmecánica, transporte y fuerzas armadas [15].

A nivel mundial, las enfermedades profesionales, siguen siendo las principales causas de las muertes relacionadas con el trabajo. Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), de un total de 2,34 millones de accidentes de trabajo mortales cada año, sólo 321000 se deben a accidentes. Los restantes 2,02 millones de muertes son causadas por diversos tipos de enfermedades o alteraciones relacionadas con el trabajo, lo que equivale a un promedio diario de más de 5500 muertes. Uno de los principales factores provocadores de accidentes y enfermedades profesionales es el ruido [16].

La OMS, establece diferentes efectos cuantificables del ruido, por ejemplo, efectos negativos sobre el sueño a partir de 30 dB(A), interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50dB (A); efectos cardiovasculares por exposición a largo plazo al ruido de 65-70 dB(A) y una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo en individuos predispuestos a la agresividad por encima de 80 dB(A), así como una relación entre exposición a ruido y alteraciones hormonales que conlleva a un desequilibrio en el sistema endocrino e inmune. En general, estos efectos extra-auditivos están mediados por una reacción de estrés a la contaminación acústica, desencadenando en el organismo

una respuesta a los estímulos auditivos como lo haría ante cualquier agresión de tipo físico o psíquico [9].

En Europa la contaminación acústica es un grave problema de salud ambiental, el ruido ambiental causa al menos 10000 casos de muerte prematura en cada año; casi 20 millones de adultos se molestan y otros 8 millones padecen alteraciones del sueño debido al ruido ambiental; más de 900000 casos de hipertensión son causados por el ruido cada año. La contaminación acústica genera 43000 hospitalizaciones anualmente [15].

Para América Latina, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), refiere una prevalencia promedio de alteraciones relacionadas con el ruido del 17%, en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias, durante 5 días a la semana. Conjuntamente en países como Chile la hipoacusia causada por la exposición a ruido representa el 80% de las incapacidades permanentes por enfermedades profesionales [17] [18].

En el Ecuador, las cifras que maneja el Seguro de Riesgos del Trabajo suman 2 mil muertes por año. Según sub registros con que cuenta el IESS en el país ocurren 80 mil accidentes de trabajo al año y 60 mil enfermedades profesionales entre las que se menciona la hipoacusia y factores de riesgo psicosociales [19].

De todas las enfermedades profesionales la más frecuentemente denunciada son las asociadas con el ruido. Por normativa de seguridad y salud contempladas tanto en el Código del Trabajo como en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en cualquier ambiente laboral se considera como permisible los valores de ruido ambiental iguales o inferiores a ochenta y cinco decibeles (85dB) en trabajos de 8 horas; consecuentemente, las dosis de ruido que recibe el trabajador expuesto a este factor de riesgo siempre debe ser inferior a la unidad, independientemente del tiempo diario de trabajo en el área laboral ruidosa, o de los niveles ambientales de ruido provocados por el funcionamiento de maquinarias industriales [20].

La Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA-DIAF) es una empresa interesada en añadir sus modelos productivos a los principios operativos y legales actuales en el país, este centro se dedica al mantenimiento de aeronaves de tipo civil y militar y opera en el Aeropuerto Internacional “Cotopaxi”. Las condiciones en las que laboran los empleados presentan riesgos de accidentes y posibles enfermedades profesionales debido a las circunstancias en las que deben realizar su trabajo y los materiales con los que entran en contacto.

El ruido es un agente predominante en las instalaciones de la OMA-DIAF, y aunque se realiza audiometrías al personal cada año nunca se ha tomado la iniciativa de analizar las influencias del ruido en las manifestaciones no otológicas de los técnicos de aviación, se debe tomar en cuenta que estos se encuentran expuestos al ruido durante toda su jornada, especialmente en los talleres de soldadura y de estructuras debido a las herramientas neumáticas utilizadas en el hangar los procesos de devastado, arranque de viruta, corte, remachado, martillo, en la plataforma de mantenimiento por las pruebas de arranque de motores, y en todos los procesos de mantenimiento aeronáutico que generen ruido, finalmente es importante mencionar que en la organización no se cuenta con los controles pertinentes para el ruido provocado en la fuente y medio de trabajo, solo se proporciona equipo de protección personal a sus trabajadores de forma periódica, sin embargo se observa que la cultura de seguridad y salud ocupacional de la mayoría de los trabajadores de la empresa, refleja un escaso interés en prevención de riesgos por sí solos, ya que generalmente mantienen una cultura correctiva.

1.3.Delimitación del problema

1.3.1. Delimitación del contenido

Campo: Industrial en Procesos de Automatización.

Área académica: Industrial y Manufactura.

Línea de investigación: Industrial.

Sub línea de investigación: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2. Delimitación espacial

El presente proyecto de investigación se realiza en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF ubicada en el Aeropuerto Internacional “Cotopaxi” en la Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga.

1.3.3. Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolla a partir de la aprobación del perfil por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial en el periodo 07 de julio del 2017 a 07 de febrero del 2018.

1.4. Justificación

La investigación es de gran **interés** para la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, esto se debe al compromiso que tiene la empresa con sus trabajadores, precautelando siempre su integridad, además permite conocer la situación actual de la empresa en relación al cumplimiento de las leyes vigentes en el país en lo que corresponde a temas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional; debido a esto que es plausible realizar un análisis de ruido para determinar las áreas que tengan mayor contaminación sonora y tomar las respectivas correcciones para prevenir la aparición de alteraciones otológicas y no otológicas en sus trabajadores.

La **importancia** de la investigación radica en que además de evaluar el nivel de ruido sobre los trabajadores y determinar si estos se encuentran expuestos, también se analiza la influencia que tiene el ruido en las manifestaciones no otológicas a los técnicos que laboran en la empresa, por lo que el tema de la investigación se torna **novedoso** debido a que se permite determinar los efectos que tiene el ruido en aparatos o sistemas diferentes al oído.

El **impacto** que genera la investigación para la empresa OMA-DIAF es significativo, debido a que nunca se ha realizado un análisis de las alteraciones no otológicas

derivadas del ruido a sus trabajadores, esto contribuye al mejoramiento del ambiente laboral y de los puestos de trabajo de talleres, con lo que se logra reducir los problemas extra auditivos que representa la exposición al ruido por su influencia en la salud y el rendimiento laboral.

Los **beneficiarios** de la investigación además de la OMA-DIAF, son sus trabajadores, jefe de seguridad operacional y médico ocupacional ya que con la información obtenida se proporciona una fuente para generar programas de prevención enfermedades asociadas al ruido.

El proyecto de investigación es **factible** debido a que se cuenta con los recursos necesarios, tanto en conocimientos con respecto al tema y por el fácil acceso a información pertinente para el desarrollo de la investigación, además se cuenta con los recursos tecnológicos y económicos indispensables para la ejecución del proyecto; también se cuenta con el apoyo por parte de los interesados, es decir la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF y la colaboración de todos sus trabajadores.

1.5.Objetivos del estudio

1.5.1. Objetivo general

Analizar las influencias del ruido laboral en las manifestaciones no otológicas de los técnicos en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.

1.5.2. Objetivos específicos

- ❖ Analizar las condiciones de trabajo referentes al ruido en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.
- ❖ Valorar el riesgo por ruido en las instalaciones de los talleres la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.
- ❖ Determinar las manifestaciones no otológicas del personal en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

La evaluación del ruido industrial realizada en dos industrias en Nigeria observa al ruido como uno de los más importantes factores que aquejan a los trabajadores y sostiene que las consecuencias dañinas de una excesiva exposición de ruido son acumulativas y usualmente no se muestran por varios años hasta que los trabajadores que laboran en tales ambientes ruidosos se vuelven insensibles; se acostumbran al ruido de forma rápida, no se dan cuenta, no se preocupan de ello y no se toman las precauciones para protegerse a sí mismo de sus efectos [21].

Berglund, Babisch, Den Boer y Schroten, basados en estudios científicos acreditados realizados en Alemania, explican que el ruido puede ocasionar efectos nocivos; ocasionando aumento de la presión arterial, hipertensión y enfermedades del corazón tales como; mortalidad por infarto agudo de miocardio, alteraciones coronarias, enfermedad isquémica cardíaca, cambios en la frecuencia cardíaca, cambios en el electrocardiograma y en proteínas en plasma, mayor riesgo de enfermedad cerebrovascular entre otros como el aumento de los niveles de cortisol produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones o enfermedades cardiovasculares, para las cuales el riesgo de padecerlas se ve incrementado cuando se produce una exposición combinada a

ruido, carga física, trabajo a turnos y complejidad de la tarea desarrollada. Se ha atribuido a la exposición al ruido numerosos síntomas y signos clínicos que incluyen la cefalalgia, irritabilidad, inestabilidad, conflictividad, disminución del impulso sexual, ansiedad y la inducción de comportamientos psicológicos alterados; la exposición al ruido, incluso a bajos niveles, produce un sentimiento de rechazo hacia el agente estresante, que se traduce en una serie de reacciones tales como irritabilidad, labilidad emocional o ansiedad, también falta de atención, estado de cansancio crónico, disminución en la capacidad y dificultad para desarrollar tareas simples en el trabajo, cambios en la memoria tanto a corto como a largo plazo [4].

El estudio sobre el ruido y sus efectos en la salud humana realizado en Colombia expone resultados donde se muestra la diversidad de enfermedades de tipo fisiológico y mental ocasionadas, una de estas alteraciones es la dificultad de la comunicación oral, se ha demostrado que a una distancia de un metro del hablante la conversación se realiza con un nivel de voz de unos 56 dB (A) y a medida que aumentan los niveles de ruido las personas tienden a elevar la voz para superar el efecto de enmascaramiento. Otro efecto negativo a la salud es la perturbación del sueño, evidenciada en la disminución de su calidad y tiempo, se tiene efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB (A) y estos parecen aumentar a medida que los niveles de ruido sobrepasan los 35 dB (A) un efecto relacionado con la pérdida del sueño es la alteración al sistema inmune dado que las personas que se exponen frecuentemente al ruido, presentan perturbaciones en la distribución de sus fases, lo que produce efectos inmunosupresivos directos como por ejemplo el aumento de la concentración de leucocitos en la sangre, lo que genera una reducción en las defensas frente a enfermedades como la influenza [4].

Resultados obtenidos en el Aeropuerto Internacional “El Dorado”, después de examinar la prevalencia de los trastornos del sueño relacionados con el posible impacto del ruido, indican efectos relativos a las variables estudiadas evidenciando frecuencias indicativas de posibles alteraciones de la calidad del sueño en la población participante, con puntuaciones que se consideran patológicas, observándose que alrededor del 25 % de la población encuestada expresó una percepción subjetiva de mala calidad del sueño, en

tanto que cerca del 40 % de la población con puntajes patológicos tuvo una latencia inadecuada, y, alrededor de 37 %, una eficiencia del sueño baja [6].

El estudio realizado para la conservación auditiva y la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi indica que de 22 trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido, 9 pertenecientes al área de equipo pesado y 13 de turbina, en las áreas de trabajo se observa que el ruido produce síntomas como malestar general, dolores de cabeza, pérdida de la atención, mareos, vértigos, están obligados por el ruido excesivo de generadores y compresores a elevar la voz durante la jornada laboral de ocho horas, se han realizados mediciones de ruido, mediante sonometrías que explican el alto nivel de presión sonora en las áreas mencionadas que sobrepasan los límites permisibles que son de 85 dB(A) de promedio diario [7].

En el estudio para la determinación de la calidad ambiental, producto del mantenimiento de aeronaves en el hangar del CEMA, para la prevención y control ambiental en el cantón Latacunga, se especifica que para el control del ruido según los resultados del análisis que se realizó en las instalaciones, se recomienda que los equipos y maquinarias que generan ruido y que son usados de manera continua al interior del área de procesos deben recibir un mantenimiento permanente, para evitar emisiones y ruidos excesivos, cuando sea necesario y en lo posible debe utilizarse silenciadores y otros mecanismos de control de ruido, de igual manera al personal que labore en procesos los cuales generen ruido se le brindará todo el equipo de protección el cual cumpla con los estándares de seguridad y se le exigirá la colocación de este, para así poder evitar problemas de sordera a futuro [13].

2.2.Fundamentación teórica

2.2.1. Seguridad industrial y salud ocupacional

Conjunto de normas y métodos orientados a reducir la incidencia de accidentes, riesgos y enfermedades ocupacionales del trabajo, dentro y fuera de su ambiente de trabajo, lo

cual genera ausentismo, disminución de la productividad y pérdidas por daños personales y de equipos o materiales. De ahí la importancia de crear una conciencia de prevención y fomentar la implementación de un sistema de gestión en salud y seguridad industrial [22].

2.2.2. Trabajo

Es una actividad social organizada, que a través de la combinación de recursos permite alcanzar objetivos y satisfacer sus necesidades [23].

2.2.3. Higiene ocupacional

La higiene en el trabajo se refiere a un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, reservándolo de los riesgos de la salud inherentes a las tareas de cargo y el ambiente físico donde se ejecutan.

La Seguridad y la Higiene en el trabajo previenen o disminuyen el riesgo de accidentes laborales y mejora las condiciones del trabajador y del empleador, ya que con trabajadores enfermos y con problemas a causa del trabajo no sólo se pierde dinero en recuperar la salud de los mismos, sino que la productividad de la empresa baja notablemente [23].

2.2.4. Enfermedad profesional

Es el estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, retenida o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o que haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del lugar en donde se desarrollen las labores y que produzca la muerte al trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo [23].

2.2.5. Riesgo laboral

Es la posibilidad de sufrir un accidente o enfermedad en y durante la realización de una actividad laboral, y puede romper el equilibrio físico, mental y social de las personas. El hombre en su trabajo diario produce una serie de modificaciones en el ambiente en el

cual interactúa, ejerciendo sobre él una influencia que puede dar lugar a la pérdida del equilibrio de la salud, conocida como patologías o daños, es decir, enfermedades o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. [24] [25].

2.2.6. Factores de riesgo laboral

Hacen referencia a todo elemento que puede provocar un riesgo al realizar una tarea en el trabajo, siendo los principales los siguientes:

- ❖ Factores o condiciones de seguridad.
- ❖ Factores de origen físico, químico o biológico.
- ❖ Factores derivados de las características del trabajo
- ❖ Factores derivados de la organización del trabajo [25].

2.2.7. Factor de riesgo físico

Se clasifican aquí los factores ambientales de naturaleza física, que cuando entran en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos, en la Tabla 1 se detalla los factores de riesgo físico con su respectiva división [22].

Tabla 1. Agentes físicos de riesgo [22].

Agente de riesgo	División
Ruido	Continuo
	Impacto
	Impulso
Iluminación inadecuada	Excesiva
	Deficiente
Vibraciones	De cuerpo entero
	Segmentaria
Radiaciones	Ionizantes
	No ionizantes
Presiones anormales	Hipobarismo
	Hiperbarismo
Condiciones termohigrométricas	Calor
	Frío
	Humedad

2.2.8. Ruido

El ruido es cualquier sonido (incluso la música) que perturba al ser humano y el desarrollo de sus actividades, interrumpe la comunicación, causa molestia, es nocivo, desagradable, y por tanto contamina el ambiente [26].

2.2.9. Clasificación del ruido según niveles

- ❖ **Muy bajo:** Entre 10 y 30 dB, se considera muy bajo, es el típico de una biblioteca [27].
- ❖ **Bajo:** Entre 30 y 55 dB, el nivel es bajo, un ordenador personal genera 40 dB [27].
- ❖ **Ambiente ruidoso:** A partir de 55 dB, los 65 dB se consiguen con un aspirador, un televisor con volumen alto o un radio despertador [27].
- ❖ **Fuerte:** El ruido fuerte se alcanza entre 75 dB y 100 dB, un camión de la basura provoca 75 dB [27].
- ❖ **Intolerable:** A partir de 100 dB, se considera un ruido intolerable, es propio de una discusión a gritos, la pista de baile de una discoteca o de una vivienda muy próxima a un aeropuerto [27].

2.2.10. Clasificación del ruido según su distribución temporal

- ❖ **Continuo estable:** es cuando el nivel de presión sonora es relativamente uniforme, con muy pocos cambios (± 2 dB) durante un período de tiempo, cuando los intervalos son menores de 1 segundo el ruido se considera como continuo. Ejemplo de ello es la Bomba de agua, aproximadamente 60-70 dB (A, F) [27].
- ❖ **No Continuo (fluctuante):** cuando existen variaciones apreciables del nivel de presión sonora considerando periodos de tiempo relativamente cortos. Un ejemplo de ruido no continuo es el tránsito 60-90 dB (A, F) [27].
- ❖ **Intermitente:** es cuando se presentan niveles significativos de presión sonora en períodos no mayores de 15 minutos y con variaciones de ± 3 dB. Ejemplo, el arranque del motor de motocicleta 80dB (A, F) y de impacto o impulso, aquel de

corta duración que presenta pronunciadas fluctuaciones del nivel de presión y que se produce con intervalos, regulares o irregulares, superiores a 1 segundo [27].

2.2.11. El decibelio

El decibelio es una cantidad adimensional que expresa el valor relativo de una energía respecto a su valor de referencia; expresado de este modo se denomina nivel y está dado por la ecuación (1) [19].

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_1^2}{P_0^2} \quad (1)$$

2.2.12. Presión acústica

El nivel de presión acústica es una medida de la cantidad de energía asociada al ruido. La presión de referencia P_0 corresponde al umbral de audición humana, que por convenio se elige como $2 \cdot 10^{-5}$ Pascales para medios gaseosos, mientras que el otro extremo del intervalo de presiones que puede percibir, que corresponde al umbral de dolor, es de 200 Pascales. Con una escala así definida, el valor mínimo de la sensibilidad auditiva humana corresponde a un nivel de presión sonora de 0 dB y el dolor a 140 dB [19].

El nivel de presión acústica L_p , en decibelios, está dado por la ecuación (2):

$$L_p = 10 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)^2 \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

Donde:

P_0 = es la presión de referencia ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

P = es la presión acústica, en Pascales a la que está expuesto un trabajador (que puede o no desplazarse de un lugar a otro centro de trabajo).

2.2.13. Escalas de ponderación

Las escalas de ponderación permiten estimar el comportamiento del oído en función de las características del ruido al que esté expuesto, ya que dependiendo del nivel de presión sonora y su espectro frecuencial, éste puede atenuarlo o amplificarlo.

Las curvas de igual sonoridad de Fletcher y Munson estiman la relación correspondiente entre la frecuencia y la intensidad (en dB), de tal modo que cualquier punto de la curva tiene una misma sensación sonora.

A partir de las curvas de igual sonoridad, se establecieron las escalas de ponderación “A” y

“C” que se emplean para aproximar la respuesta de los instrumentos de medición a las características de atenuación o amplificación del oído humano, ante los distintos niveles de presión sonora. La normativa establece que se aplique:

- ❖ La escala de ponderación “A” para el nivel de presión acústica continuo equivalente.
- ❖ La escala de ponderación “C” para el nivel de pico [28].

2.2.14. Nivel de presión acústica ponderado A, L_{pA}

Es el valor del nivel de presión acústica, en decibelios, determinado con el filtro de ponderación A, capaz de dañar permanentemente al oído humano. La razón para el uso del factor de ponderación del nivel de presión acústica se debe a que el oído humano no tiene la misma respuesta a todas las frecuencias audibles por lo que se incorpora al instrumento de medición un dispositivo electrónico capaz de modificar la señal captada por el micrófono de forma similar como lo hace el oído humano y está dada por la ecuación (3) [19]:

$$L_{pA} = 10 \log \left(\frac{P_A}{P_0} \right)^2 \quad (\text{dB A}) \quad (3)$$

Donde:

P_A = es la presión acústica ponderada A, en Pascales

P_0 = es la presión de referencia ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

Los resultados de las mediciones de nivel de presión acústica obtenidas utilizando esta ponderación deben identificarse como dB(A)

2.2.15. Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Este se calcula de forma que el oído de un trabajador, expuesto a un determinado tiempo a un nivel de presión acústica continua equivalente ponderado A, reciba la misma energía acústica que la recibiría estando expuesto a un nivel de presión acústica variable durante el mismo tiempo, está dado por la ecuación (4) [19].

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt \quad (\text{dB A}) \quad (4)$$

Donde:

T= t2-t1 es el tiempo de exposición del trabajador al ruido

2.2.16. Nivel de exposición diario equivalente A, $L_{Aeq, d}$

Es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, particularizado para un tiempo de 8 horas, que se estima como duración de la jornada diaria de un trabajador y está dado por la ecuación (5) [19]:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{T}{8} \quad (\text{dB A}) \quad (5)$$

Donde:

T= es el tiempo de exposición al ruido, en horas/día

2.2.17. Nivel de exposición diario equivalente de “m” ruidos distintos

Si un trabajador está expuesto a “m” distintos tipos de ruido y, a efectos de la evaluación del riesgo, se analizará cada uno de ellos separadamente, el nivel diario equivalente se calculará según las ecuaciones (6) y (7) [19]:

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0,1 L_{(Aeq,d)I}} \quad (\text{dB A}) \quad (6)$$

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=m} T_i 10^{0,1 L_{(Aeq,T_2)I}} \quad (\text{dB A}) \quad (7)$$

Donde:

L_{Aeq} , T_i es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A correspondiente al tipo de ruido “i” al que el trabajador está expuesto (T_i) horas por día. ($L_{Aeq, d}$) $i=$ es el nivel diario equivalente que resultaría solo si existiese dicho tipo de ruido.

2.2.18. Nivel de exposición semanal equivalente, $L_{Aeq, s}$

Es el nivel, en decibelios A, está dado por la ecuación (8) [19]:

$$L_{Aeq,s} = 10 \log \frac{T}{5} \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0,1 L_{Aeqdi}} \quad (\text{dB A}) \quad (8)$$

Donde:

$m=$ es el número de días a la semana en que el trabajador está expuesto al ruido
 $L_{Aeq, di}$ es el nivel de exposición diario equivalente correspondiente al día i.

2.2.19. Nivel de pico, L_{pico} o L_c

Es el nivel máximo de presión acústica que al que el trabajador se encuentra sometido a lo largo de su jornada. Es muy importante destacar que se trata de un valor ponderado A, es decir que se ha obtenido haciendo uso de un filtro de ponderación frecuencial A [19].

$$L_{pico} = \left[\frac{P_{pico}}{P_0} \right]^2 \quad (\text{dB A}) \quad (9)$$

Donde:

P_{pico} es el valor máximo de la presión acústica instantánea
 P_0 es la presión de referencia ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa).

2.2.20. Metodología de evaluación del ruido

Ruido estable

Si el ruido es estable durante un periodo de tiempo (T) determinado de la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad de dicho periodo [29].

En caso de efectuar la medición con un sonómetro se tendrán en cuenta las características que se mencionan en el apartado 4 de la norma NTP 270, realizando como mínimo 5 mediciones de una duración mínima de 15 segundos cada una y obteniéndose el nivel equivalente del periodo T ($L_{Aeq,T}$) directamente de la media aritmética [29].

Si la medición se efectuase con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro, se obtendría directamente el $L_{Aeq, T}$. Como precaución podrían efectuarse un mínimo de tres mediciones de corta duración a lo largo del periodo T y considerar como $L_{Aeq, T}$ la media aritmética de ellas [29].

Ruido periódico

Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición deberá cubrir varios periodos. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro según lo indicado en el apartado 4. Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente (L_{Aeq}) obtenidos es inferior o igual a 2dB, el número de mediciones puede limitarse a tres. Si no, el número de mediciones deberá ser como mínimo de cinco. El $L_{Aeq, T}$ se calcula entonces a partir del valor medio de los L_{Aeq} obtenidos, si difieren entre ellos 5 dB o menos. Si la diferencia es mayor a 5 dB se actuará según se especifica a continuación [29].

Ruido aleatorio

Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro. Se pueden utilizar dos métodos [29]:

a) Método directo

El intervalo de medición debe cubrir la totalidad del intervalo de tiempo considerado [29].

b) Método de muestreo

Se efectuarán diversas mediciones, de forma aleatoria, durante el intervalo de tiempo considerado. La incertidumbre asociada será función del número de mediciones efectuadas y la variación de los datos obtenidos [29].

En la Fig. 1, se muestra la metodología y etapas que propone la guía práctica para el análisis y la gestión de ruido industrial.

2.2.21. Estrategia de medición del ruido

Las tres estrategias de medición desarrolladas para la determinación de la exposición al ruido en el trabajo son:

- a) Basada en la tarea:** el trabajo a realizar en la jornada laboral se subdivide en un determinado número de tareas representativas que son medidas independientemente [29].
- b) Basada en el puesto de trabajo (función):** la medición se realiza sobre trabajadores que desarrollan diferentes tareas en su puesto de trabajo, difícilmente subdivisibles [29].
- c) Jornada completa:** la medición se lleva a cabo a lo largo de toda la jornada laboral [29].

La selección de la estrategia de medición más apropiada va a depender de muchos factores tales como el objeto de la medición, la complejidad de las condiciones de trabajo, el número de trabajadores expuestos, la duración de la exposición a lo largo de la jornada de trabajo, e incluso del tiempo disponible por el técnico de prevención para la medición en sí misma y para el posterior análisis de los resultados [29].

Asimismo, la selección se basará en el conocimiento previo de la exposición al ruido de que se disponga. Cada una de las estrategias presenta diferentes peculiaridades que la hacen más o menos apropiada para cada situación [29].

Para seleccionar la estrategia de medición dependiendo de las tareas que se ejecutan en la empresa se tomara como referencia la Tabla 2.

Tabla 2. Tipo de estrategia de medición según la característica del puesto de trabajo [30].

Selección de la estrategia de medición				
Característica del puesto de trabajo		Tipo de estrategia de medición		
Movilidad del puesto	Complejidad de la tarea	Mediciones basadas en la operación	Medición basada en el trabajo	Medición de la jornada completa
Fijo	Sencilla o una sola operación	Recomendada	-	-
Fijo	Compleja o con muchas operaciones	Recomendada	Aplicable	Aplicable
Móvil	Patrón definido de trabajo y con muchas operaciones	Recomendada	Aplicable	Aplicable
Móvil	Trabajado definido con muchas operaciones o con un patrón de trabajo completo	Aplicable	Aplicable	Recomendada
Móvil	Patrón de trabajo impredecible	-	Aplicable	Aplicable
Fijo o móvil	Compuesta de muchas operaciones cuyo tiempo de duración es impredecible	-	Recomendada	Aplicable
Fijo o móvil	Sin operaciones asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	-	Recomendada	Aplicable

La metodología recomendada para la evaluación de ruido se muestra en la Fig.1, esta se basa principalmente en el análisis de las condiciones de trabajo y la selección de una estrategia de medición para un posterior cálculo y validación de resultados.

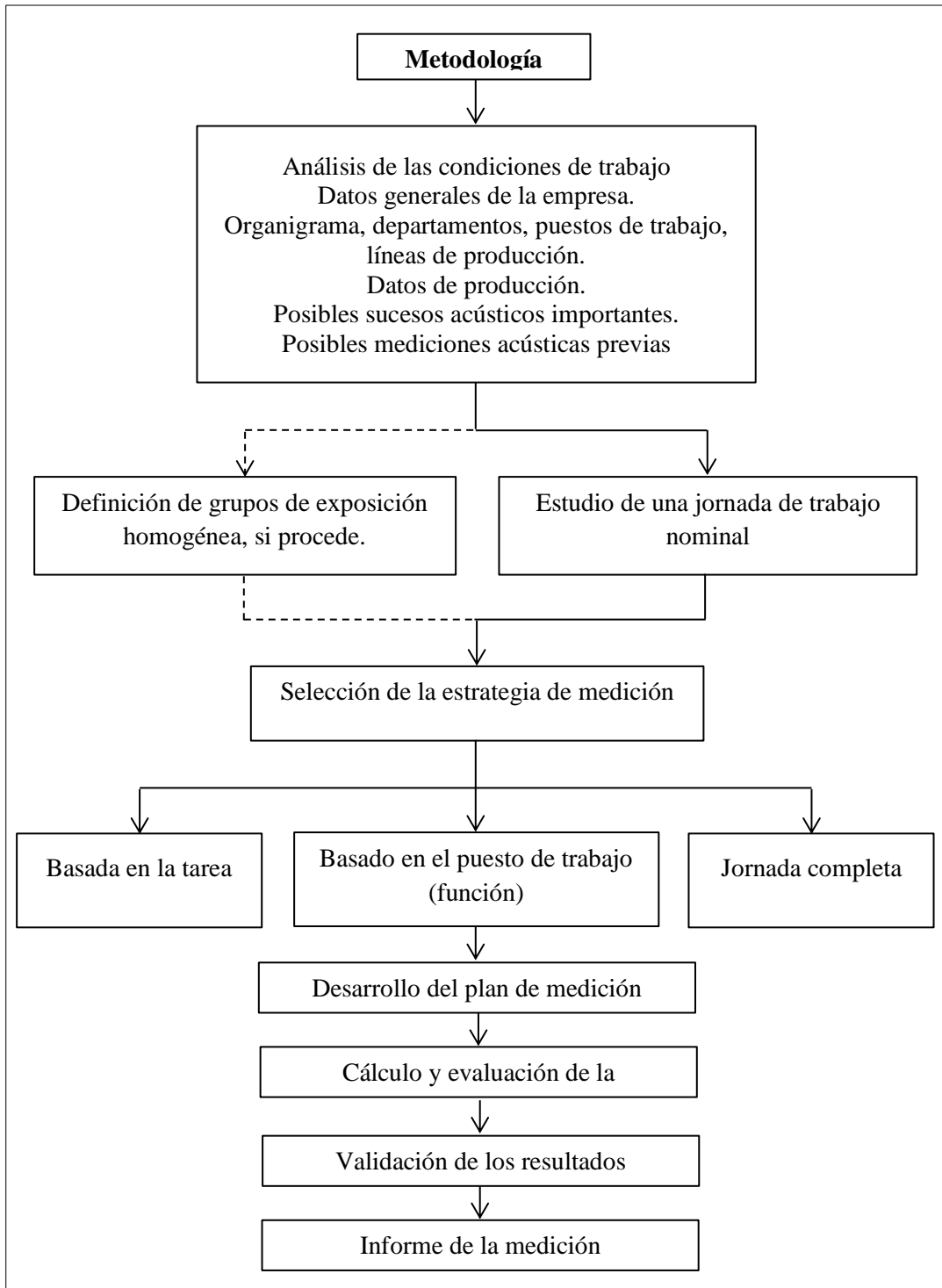


Fig. 1 Metodología para la evaluación de ruido [30].

2.2.22. Cuestionarios subjetivos

Los cuestionarios de tipo subjetivo resultan útiles como primera aproximación. En este tipo de cuestionario el trabajador manifiesta su conformidad o disconformidad con una serie de factores, pudiendo ponerse ya de manifiesto la existencia de determinadas quejas, fuentes de ruido molestas, el número de afectados, los periodos y horarios especialmente problemáticos, etc. En muchas ocasiones, un cuestionario de este tipo será suficiente, puesto que la información que de él se obtenga marcará el camino a seguir. Sin embargo, otras veces esta información no bastará para detectar el problema, por lo que se deberá recurrir a otro tipo de herramientas, que incluirían la medición objetiva de una serie de parámetros. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) dispone de un cuestionario denominado “Ruido: Evaluación y Acondicionamiento ergonómico”, muy útil en este punto [8].

Además de estos cuestionarios y criterios técnicos, existen diversos métodos de evaluación, desarrollados por distintos autores y basados en aspectos diferentes, de los cuales se van a describir con detenimiento, por ser los más utilizados en ergonomía, los siguientes:

1. Curvas de valoración (NR, NC/PNC, RC)

Son una familia de métodos basados en unas curvas que se han obtenido mediante pruebas subjetivas realizadas a colectivos de personas ocupadas en diferentes actividades. Así, en función del tipo de actividad que se esté realizando, se eligen las curvas que delimitan las condiciones de confortabilidad acústica y cuyos valores no deben ser superados por los niveles medidos [8].

2. Método SIL (Speech Interference Level)

Este método constituye un método simple para estimar o evaluar la inteligibilidad verbal en los casos de comunicación directa en un ambiente ruidoso. Hasta la publicación de la norma UNE-EN ISO 9921:2004, el método SIL (Speech Interference Level) establecía la distancia recomendable que debía existir entre emisor y receptor para evitar la pérdida de información por el ruido ambiente existente. Con la modificación contemplada en

esta norma, el método SIL ya no recomienda distancias óptimas, sino que es una estimación de las interferencias producidas por el ruido ambiental durante una comunicación oral así como una evaluación de la inteligibilidad verbal [8].

3. Índice de Ruido en Oficinas (IRO)

Es un método útil para evaluar las molestias producidas por el ruido en oficinas, donde los ruidos generados se deben a distintas fuentes, con espectros de frecuencias y características de emisión heterogéneos. Para su determinación es necesario conocer el nivel de presión acústica existente y su variabilidad temporal [8].

2.2.23. Instrumento de medición

❖ Sonómetro

Es un aparato normalizado que permite la medición del nivel de presión acústica, expresando dicha medida en decibelios. Es capaz de detectar un nivel global o lineal de la energía en un rango comprendido entre 0 – 20000 Hz [31].

El sonómetro se compone de una serie de elementos: micrófono, atenuador, amplificador, circuito de medida y uno o varios filtros, con la misión de “descomponer” las presiones acústicas según su frecuencia. Estos filtros tienen la finalidad de “cribar” el ruido según su frecuencia, considerando las diferentes sensibilidades del oído humano [31].

Los filtros responden al sonido con una curva de respuesta, estas curvas isosónicas representan la manera en que el oído humano reacciona al ruido en sus diferentes frecuencias, los filtros descomponen las presiones acústicas recibidas en base a su frecuencia y el sonómetro da como única lectura la suma ponderada de todas esas presiones [31].

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

de confianza, debe calibrarse periódicamente común aparato denominado calibrador. Con objeto de tener en cuenta las distintas sensibilidades del oído humano, según su frecuencia, los sonómetros están dotados de filtros cuyas curvas de respuesta están tomadas aproximadamente de la red de curvas isosónicas, internacionalmente se han normalizado diferentes curvas de sensibilidad, siendo la curva de ponderación (A) la que da los niveles más próximos a los percibidos por el oído humano. Para su correcto uso el sonómetro debe ser calibrado con un pistófono [31].

❖ **Dosímetro**

Un dosímetro es un aparato de medida que está destinado a medir dosis de ruido recibida por un trabajador durante parte o toda su jornada de trabajo, lleva incorporado un sistema lector en el que se expresa la dosis acumulada en el tiempo que ha estado funcionando [19].

2.2.24. Efectos del ruido en el trabajo

Manifestaciones otológicas producidas por el ruido

El efecto más conocido y preocupante de la exposición al ruido es la pérdida de la capacidad auditiva. Este efecto depende fundamentalmente del nivel de presión acústica y del tiempo de exposición, la hipoacusia producida por exposición al ruido, puede ser de dos tipos: de conducción y de percepción o neurológica [8].

- ❖ La pérdida conductiva se puede deber a la rotura del tímpano o a una dislocación de los huesos del oído medio. Se origina por una onda sonora de elevada energía, como por ejemplo una explosión [8].
- ❖ La exposición prolongada al ruido puede producir una pérdida auditiva por lesión neural en las células del órgano de Corti, originándose un daño que se puede convertir en un proceso irreversible y permanente [8].

Manifestaciones no otológicas producidas por el ruido

El ruido no sólo afecta al oído, puede producir daño en otros órganos, dando lugar a una serie de efectos extra-auditivos. La prevención de estos efectos entra dentro del ámbito de actuación de la ergonomía [8].

Efectos psicofisiológicos

Se pueden observar efectos fisiológicos tanto motores (contracciones musculares), vegetativos (variaciones en la frecuencia cardiaca, vasoconstricción periférica, aumento de la presión sanguínea, ralentización de los movimientos respiratorios, etc.) y electroencefalográficos [8].

A corto plazo: respuestas psicofisiológicas inmediatas provocadas por cambios cualitativos o cuantitativos en el ruido. Como ejemplos está el “reflejo de orientación” y el “reflejo de sobresalto”. El primero está relacionado con los procesos de atención e implica redirección de los órganos sensitivos hacia la fuente de ruido y una serie de respuestas fisiológicas, como disminución de la frecuencia cardiaca, del flujo y la presión sanguínea, y aumento de la secreción de las glándulas sudoríparas. El reflejo de sobresalto implica parpadeo, sacudida muscular y aumento de las frecuencias cardiaca y respiratoria [8].

A largo plazo: el ruido produce modificaciones fisiológicas que pueden afectar a la salud. Estos efectos dependen también del tipo de actividad, de las exigencias de la tarea, de las condiciones de ejecución, de la duración del trabajo con exposición al ruido y de las características de cada individuo [8].

Los efectos se pueden clasificar en:

- ❖ **Efectos cardiovasculares:** Son los más estudiados, se ha comprobado que durante la exposición a ruido se produce vasoconstricción periférica y se eleva la presión diastólica. También se sabe que entre trabajadores expuestos a ruido son más frecuentes los trastornos cardiovasculares, sobre todo, la hipertensión [8].

- ❖ **Efectos hormonales:** El ruido afecta a la secreción de las “hormonas del estrés”: catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) y hormonas corticosteroides (cortisol), pero este efecto varía en función de la actividad, de la tarea y de factores físicos y psicosociales. Se ha comprobado también un incremento significativo de la Hormona del Crecimiento (GH), que es un importante marcador del estrés [8].
- ❖ **Efectos sobre el sueño:** Las personas expuestas a ruido durante el día pueden sufrir alteraciones del sueño tanto sobre la calidad como cantidad del mismo [8].

Efectos subjetivos

El efecto subjetivo más conocido que produce el ruido es la sensación de desagrado y molestia, es muy difícil establecer unos valores a partir de los cuales se produce sensación de molestia, ya que cada persona va a valorar el ruido de una manera diferente. Por ejemplo, un mismo ambiente acústico puede ser molesto para una persona y no para otra. Esta situación dificulta el estudio objetivo del problema. La valoración de los aspectos relacionados con la producción del ruido (frecuencia e intensidad) son sencillos de determinar, sin embargo otro tipo de factores que influyen sustancialmente, como son el contexto psicosocial, la actitud personal hacia la fuente de ruido, la actividad, la tarea, etc., son mucho más complicados de valorar objetivamente [8].

Los factores más relacionados con estos efectos son:

- ❖ **Intensidad:** si se aumenta el nivel de un ruido, el aumento del nivel de molestias será proporcional, pero entre dos ruidos diferentes no siempre el más molesto es el de mayor intensidad [8].
- ❖ **Frecuencia:** dado que el oído humano es más sensible a las frecuencias altas, éstas se perciben como más ruidosas en igualdad de condiciones [8].
- ❖ **Variabilidad temporal:** cuando el ruido varía en el tiempo, hay menos riesgo de daños objetivos que si es constante, pero en cuanto a reacciones subjetivas, la variabilidad es en sí misma una característica molesta [8].
- ❖ **Relación señal-ruido:** cuando un ruido enmascara palabras o sonidos que el trabajador cree relevantes (señales), se considera especialmente molesto [8].

- ❖ **Contenido informativo:** si el contenido informativo es útil (ruidos que avisan de anomalías, etc.), los ruidos se consideran más aceptables que si no llevaran ninguna información [8].
- ❖ **Predictibilidad y controlabilidad:** los ruidos imprevisibles irritan más que los rutinarios o periódicos. Cuando un trabajador puede controlar la producción de un ruido está menos molesto que si no puede hacerlo [8].
- ❖ **Actitud respecto a la fuente del ruido:** un trabajador a disgusto con una máquina determinada estará especialmente molesto por el ruido de esa máquina [8].
- ❖ **Actividad en curso:** en la evaluación subjetiva influyen las exigencias de la tarea y la carga de trabajo [8].
- ❖ **Necesidad de ruido:** un ruido se considera más aceptable cuando es consecuencia inevitable de la actividad desarrollada [8].
- ❖ **Diferencias individuales:** existen diferencias interindividuales en cuanto a la sensibilidad al ruido, de forma que un mismo ambiente acústico provoca respuestas que pueden ser muy distintas en diferentes personas [8].

Efectos sobre el comportamiento

En el ámbito laboral, los efectos más estudiados del ruido sobre el comportamiento han sido los que afectan al rendimiento y al comportamiento social, especialmente a la comunicación [8].

❖ **Efectos sobre el rendimiento**

Los efectos del ruido sobre el rendimiento (entendido como la eficacia del sujeto en la realización de su trabajo) son complejos y afectan de distinta manera a diferentes actividades, dependiendo de factores como las características del ruido (intensidad, frecuencia, tipo, significación), la posibilidad de previsión y control del mismo, naturaleza y exigencias de la tarea, duración, variables psicofisiológicas del individuo (sensibilidad, estado funcional, motivación...) y la presencia de otros factores ambientales molestos [8].

Los efectos nocivos del ruido parecen estar asociados fundamentalmente con tareas en las que los trabajadores tienen que aplicar conocimientos, pensar detenidamente y llegar a conclusiones. Esto involucra a la memoria a corto y largo plazo. Se ha demostrado que en una prueba de lectura, un ruido entre 68 y 70 dB(A) impide significativamente la detección de errores gramaticales (tarea basada en el conocimiento), pero no afecta a la habilidad de detectar errores ortográficos (tarea basada en reglas) [8].

❖ **Efectos sobre el comportamiento social**

Efectos psicosociales: La mera presencia de ruido, por sí sola e independientemente de sus características, provoca un conjunto de sensaciones desagradables y molestias que pueden manifestarse en el comportamiento individual y social de los trabajadores expuestos. Si la exposición es crónica, los trabajadores se vuelven irritables, manifiestan tendencias agresivas, son menos atentos con los compañeros y poco proclives a ayudarles. Las relaciones interpersonales se hacen más difíciles, tanto por la fatiga que se genera como por el tiempo de recuperación auditiva tras el trabajo y las alteraciones de comportamiento que se pueden ocasionar [8].

Los efectos que a este nivel se pueden producir son:

- a) Dificultades de comunicación, como se verá más adelante.
- b) Perturbaciones del reposo y descanso.
- c) Perturbaciones del sueño nocturno.
- d) Disminución de la capacidad de concentración.
- e) Sensación de malestar: empieza a manifestarse a partir de 35 dB(A), estando el umbral en 65 dB(A), según la OMS [8].

Efectos sobre la comunicación: El ruido puede dificultar la comunicación hablada en el puesto de trabajo (la comprensión de los mensajes verbales), lo que repercute en la seguridad, el proceso productivo y las relaciones personales y profesionales. La dificultad para comunicarse con los compañeros durante la jornada laboral aumenta el aislamiento de los trabajadores y hace más penosas las condiciones de trabajo [8].

La interferencia del ruido en la comunicación verbal depende de los siguientes factores:

- a) Nivel de presión acústica (intensidad).
- b) Espectro del ruido existente (frecuencia).
- c) Tono de voz empleado.
- d) Distancia entre los interlocutores.
- e) Exigencias conversacionales de la tarea [8].

La comunicación en ambientes ruidosos aumenta la carga de trabajo tanto en el emisor como en el receptor: uno debe elevar la voz y el otro debe incrementar la atención para comprender el mensaje. La dificultad de comprensión aumenta cuando el trabajador debe prestar atención simultáneamente al mensaje verbal y a señales provenientes de otras fuentes [8].

Existen diversos métodos para establecer unos niveles máximos o recomendados de ruido que permitan mantener la comunicación dentro de unos niveles aceptables, siendo el Método SIL (Speech Interference Level) uno de los más empleados. Este método establece los niveles máximos de ruido aceptables para el rango de frecuencias conversacionales (entre 500 y 4000 Hz) [8].

Efectos sobre la seguridad

Parece ser que en ambientes ruidosos los trabajos son 2 ó 3 veces más peligrosos que los efectuados en ambientes silenciosos, pero no se ha demostrado que la causa directa sea el ruido y, por lo tanto, no se puede establecer una relación causal entre ruido y accidentes [8].

En todo caso, el ruido es un factor potencial de riesgo para la seguridad o, al menos, favorece el error humano, pues enmascara los sonidos portadores de información útil (señales de alarma, avisos peligrosos, mensajes de advertencia de peligro), interfiere en la comunicación y desvía la atención [8].

2.2.25. Atenuación

Atenuación por equipos de protección EPI's: los equipos de protección auditivos son dispositivos destinados a reducir el ruido al que está expuesto un trabajador. Existen

diversos procedimientos para calcular el nivel de presión sonora efectivo ponderado A otorgado por un protector auditivo.

- ❖ Método de bandas de octava (Exacto)
- ❖ Método HML (Media)
- ❖ Método SNR (Baja) [19].

Atenuación por barreras: consiste en el aislamiento de la fuente sonora a través de un obstáculo, con finalidad de interponerse entre la fuente y el receptor para protegerlo del ruido [19].

2.2.26. Propuesta de solución

La investigación pretende analizar las influencias del ruido laboral en las manifestaciones no otológicas de los técnicos en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, para después del estudio, determinar medidas de control ya sea preventivas y/o correctivas, empezando desde la fuente, en el medio o directamente en el trabajador. Para cumplir con la normativa y leyes vigentes en el país en seguridad y salud ocupacional.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.Modalidad de la investigación

La investigación es de tipo aplicada ya que se aprovechan conocimientos adquiridos durante el proceso académico acerca de salud y seguridad ocupacional, aplicándose diversos métodos para analizar el ruido en la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.

3.1.1. Investigación bibliográfica – documental

Se aplica una investigación bibliográfica-documental ya que se busca conocer las contribuciones culturales o científicas del pasado, utilizando artículos científicos publicados en congresos y revistas indexadas, libros, internet y otras publicaciones que permiten detectar, ampliar y profundizar la investigación a desarrollarse en la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, siendo el soporte científico del proyecto y aportando para el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.1.2. Investigación de campo

Para la obtención de información veraz se aplica una investigación de campo que equivale a la utilización de instrumentos de observación controlada ya que su finalidad es recoger y registrar los datos necesarios para una correcta evaluación de ruido, en la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, obteniendo así información de primera mano en el lugar de los hechos.

3.2.Población y muestra

La población dentro de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF corresponde al número de técnicos aeronáuticos y administrativos que se desempeñan en sus puestos de trabajo, los cuales se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de la población

Distribución población	
Tipo	Cantidad
Puestos de trabajo	61
Total	61

3.3.Recolección de la información

La recolección de la información se realiza a través de la observación, cuestionarios, entrevistas y la valoración del ruido, además se utilizará información de libros, artículos científicos, revistas científicas, tesis e internet. Los formatos de los instrumentos mencionados se pueden observar en los Anexos 02, 03, 04, 10, 11 y 12.

La observación se ejecuta en todas las estaciones de trabajo en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, para identificar los puestos con mayores niveles de ruido, realizando recorridos diarios en las instalaciones de la empresa.

La entrevista está dirigida al jefe de seguridad operacional, para obtener mayor información acerca de la gestión técnica que se desarrolla en la organización en cuanto al tema de seguridad industrial.

Otra técnica para la recolección de datos es el cuestionario, que está dirigido al personal técnico de la empresa los mismos que están expuestos directamente al ruido por las actividades de mantenimiento aeronáutico.

La medición de los niveles de ruido, se ha de realizar en todos los puestos de trabajo identificados en los talleres de la organización, y se ejecutarán dentro de la jornada laboral diaria, utilizando instrumentos adecuados para obtener datos confiables, cumpliendo la metodología seleccionada para la evaluación de los niveles de ruido.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

3.4.1. Listas de observación

- ❖ Registrar las condiciones de trabajo en las áreas analizadas.
- ❖ Examinar las condiciones de trabajo.
- ❖ Interpretar la información obtenida.

3.4.2. Cuestionario determinación manifestaciones no otológicas

La determinación de manifestaciones extra auditivas producidas a los trabajadores que laboran en los talleres de la OMA-DIAF se realiza a través de la aplicación de un cuestionario con escala tipo Likert el cual fue elaborado en base a investigaciones relacionadas a las manifestaciones no otológicas producidas por el ruido, la ayuda de profesionales expertos en el tema del médico ocupacional de la empresa y un médico externo a la organización.

La validez del cuestionario se establece a través del cálculo de la medida de adecuación de la muestral propuesta por Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), esta medida de adecuación indica cuán grande es la correlación entre las variables medidas. Si las correlaciones son suficientemente grandes, el cuestionario se considera adecuado para su aplicación porque ofrecerá resultados estables, replicables en otras muestras diferentes, independientemente del tamaño de la muestra, de las respuestas brindadas, o del número de ítems. De otro modo, si KMO es suficientemente grande, los resultados no serán casuales [32].

Para determinar la fiabilidad del cuestionario se aplica el modelo de consistencia interna basada en el alfa de Cronbach el cual permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida, cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la fiabilidad de los ítems analizados [33].

La validez del instrumento y la fiabilidad de la escala deben obtenerse siempre con los datos de cada muestra.

El cálculo del KMO y del alfa de Cronbach se realiza con la ayuda de la versión demo del paquete estadístico SPSS v21.

Para la realización de la investigación se diseñó un cuestionario de 15 preguntas el cual se presenta a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4. Preguntas cuestionario manifestaciones no otológicas

N°	PREGUNTA
1	Después de la jornada de trabajo le cuesta dormir o duerme mal
2	Tiene sensación continúa de cansancio durante el desarrollo de la jornada de trabajo
3	Sufre dolores de cabeza durante el desarrollo de la jornada de trabajo
4	Sufre de mareos durante el desarrollo de la jornada de trabajo
5	Le cuesta concentrarse durante el desarrollo de la jornada de trabajo
6	Le cuesta acordarse de las cosas o las olvida con facilidad
7	Se nota tenso o irritable durante el desarrollo de la jornada de trabajo
8	Presenta sentimientos de tristeza o depresión durante el desarrollo de la jornada de trabajo
9	Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo
10	Es necesario forzar su atención para escuchar claramente la conversación cuando la otra persona utiliza un tono de voz cómodo para ella en el desarrollo de su trabajo
11	Sufre de problemas de lagrimeo durante el desarrollo de la jornada de trabajo
12	Sufre de problemas de visión borrosa durante el desarrollo de la jornada de trabajo
13	Sufre de dolor de estómago durante el desarrollo de la jornada de trabajo
14	Presenta flatulencias o gases durante el desarrollo de la jornada de trabajo
15	Sufre de pérdida del apetito

Dimensionamiento

De estas 15 preguntas se observa que:

- ❖ La pregunta 1 está dirigida para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas con problemas de sueño.
- ❖ Las preguntas 3 y 4 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas con problemas de hipertensión arterial.
- ❖ Las preguntas 2, 5 y 6 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas con el rendimiento en el trabajo
- ❖ Las preguntas 7 y 8 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas a afecciones psicosociales.

- ❖ Las preguntas 9 y 10 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas a problemas en la comunicación verbal.
- ❖ Las preguntas 11 y 12 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas a problemas de la vista.
- ❖ Las preguntas 13 a la 15 están dirigidas para que el trabajador de su criterio sobre manifestaciones extra auditivas relacionadas con el sistema digestivo.

La encuesta se diseñó con una escala de Likert de 5 puntos:

- ❖ 1: Nunca
- ❖ 2: Casi nunca
- ❖ 3: A veces
- ❖ 4: Casi siempre
- ❖ 5: Siempre

Diagrama estructural del cuestionario

La Fig. 2 muestra el diagrama estructural de las manifestaciones no otológicas, este presenta las dimensiones analizadas en la investigación.



Fig. 2 Diagrama estructural manifestaciones no otológicas

Prueba piloto

El cuestionario se aplicó a 100 profesionales en áreas de la educación, salud, mantenimiento aeronáutico, minería y trabajadores dedicados a la carpintería y metal mecánica. El Anexo 14, muestra los datos obtenidos en la prueba piloto.

Validez: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin

El cálculo de KMO para la validación del instrumento de evaluación se realizó mediante el uso del paquete estadístico en su versión demo SPSS v21, se siguen los siguientes pasos:

Analizar, reducción de dimensiones, factor, selección de ítems, descriptivos, KMO, continuar y aceptar

Resultado

Tabla 5. Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,793
--	------

Interpretación

Kaiser consideraba lo siguiente para un instrumento de evaluación:

- ❖ $KMO < 0,50$ es inadecuada
- ❖ $0,60 < KMO < 0,69$ es mediocre
- ❖ $KMO > 0,80$ es satisfactoria

Costello y Osborne consideran más adecuado establecer la medida a 0,70 como satisfactoria para KMO [32].

Debido a que el valor obtenido para KMO en el cuestionario aplicado en la prueba piloto es igual a 0,793 y considerado lo descrito por Kaiser, Costello y Osborne se considera que la validez del instrumento de evaluación es satisfactoria por lo tanto es factible su aplicación a los trabajadores de los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.

Fiabilidad: Alfa de Cronbach

El cálculo de alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento de evaluación se realizó mediante el uso del paquete estadístico en su versión demo SPSS v21, se siguen los siguientes pasos:

Analizar, escala, análisis de fiabilidad, selección de ítems, alfa, continuar y aceptar

Resultados

El resultado para el cálculo del alfa de Cronbach se detalla a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,876	,877	15

Interpretación

Como criterio general, George y Mallery en su libro *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update* sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de los coeficientes de alfa de Cronbach:


- ❖ Coeficiente alfa > 0,9 es excelente
- ❖ Coeficiente alfa > 0,8 es bueno
- ❖ Coeficiente alfa > 0,7 es aceptable
- ❖ Coeficiente alfa > 0,6 es cuestionable
- ❖ Coeficiente alfa > 0,5 es pobre
- ❖ Coeficiente alfa < 0,5 es inaceptable [34].

Debido a que el valor obtenido para alfa de Cronbach en el cuestionario aplicado en la prueba piloto es igual a 0,876 se considera que la fiabilidad de la escala es buena por lo tanto es factible su aplicación a los trabajadores de los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.

3.4.3. Método de medición del ruido

La Tabla 7, detalla el procedimiento para la evaluación del ruido en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.

Tabla 7. Procedimiento para la evaluación del ruido

	Código: OMA-PR-01	Realizado por: Investigador
	N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales
	Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Morales
Procedimiento para la evaluación del ruido		
<p>Objetivo: Definir la metodología de evaluación del ruido en los talleres de la Organización de mantenimiento Aprobada OMA-DIAF.</p>		
<p>Alcance: Destinada a todos los puestos de trabajo de los talleres de la OMA-DIAF.</p>		
<p>Periodicidad</p> <p>Según el RD 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, la evaluación y la medición se programarán y efectuarán a intervalos apropiados, como mínimo, cada año en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción (85dB A), o cada tres años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción (80dB A).</p> <p>Es importante indicar que se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido</p> <p>Es necesario realizar evaluaciones adicionales cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se produzcan variaciones en los puestos de trabajo, maquinaria o equipos de trabajo existentes. ❖ Se establezca un nuevo puesto de trabajo ❖ Se divisen daños en la salud de los trabajadores ❖ Los trabajadores lo crean pertinente por alguna razón justificada. 		

Implicaciones y responsabilidades

Investigador: Persona encargada de seleccionar la metodología, procedimientos y equipo adecuado para la realización de las mediciones y controles preventivos mitigar el ruido de acuerdo a los procesos y condiciones de trabajo en los talleres de la empresa.

Revisor: Aprobar los procedimientos, registros y medidas programados por el investigador en materia de riesgos por ruido, para que estas respondan y cubran las necesidades existentes en la empresa.

Tutor empresarial: Revisar la información recolectada, disponer de los datos de la medición y aprobar si están correctas las alternativas de solución propuestas.

Organización en general: Facilitar la información necesaria para la definición de puestos de trabajo, identificación inicial de fuentes de ruido, responder cuestionarios planteados para identificar las condiciones de exposición y permitir ejecutar las mediciones encada uno de los puestos de trabajo.

Definiciones

- ❖ **Ruido:** Sonido no deseado, sonido inarticulado que resulta desagradable.
- ❖ **Puesto de trabajo:** Espacio ocupado en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo de la cual se obtiene una remuneración.
- ❖ **Grupo de exposición homogénea:** Conjunto de trabajadores asignados a puestos de trabajo o tareas similares que están expuestos de forma análoga a fuentes de ruido semejantes.
- ❖ **Incertidumbre de medición:** Margen de duda presente en toda medición y que se debe a diferentes factores como las condiciones de la medición, el instrumento, el viento, tolerancia, etc.

La Fig. 3, muestra la metodología y las etapas establecidas necesarias para realizar la evaluación del ruido

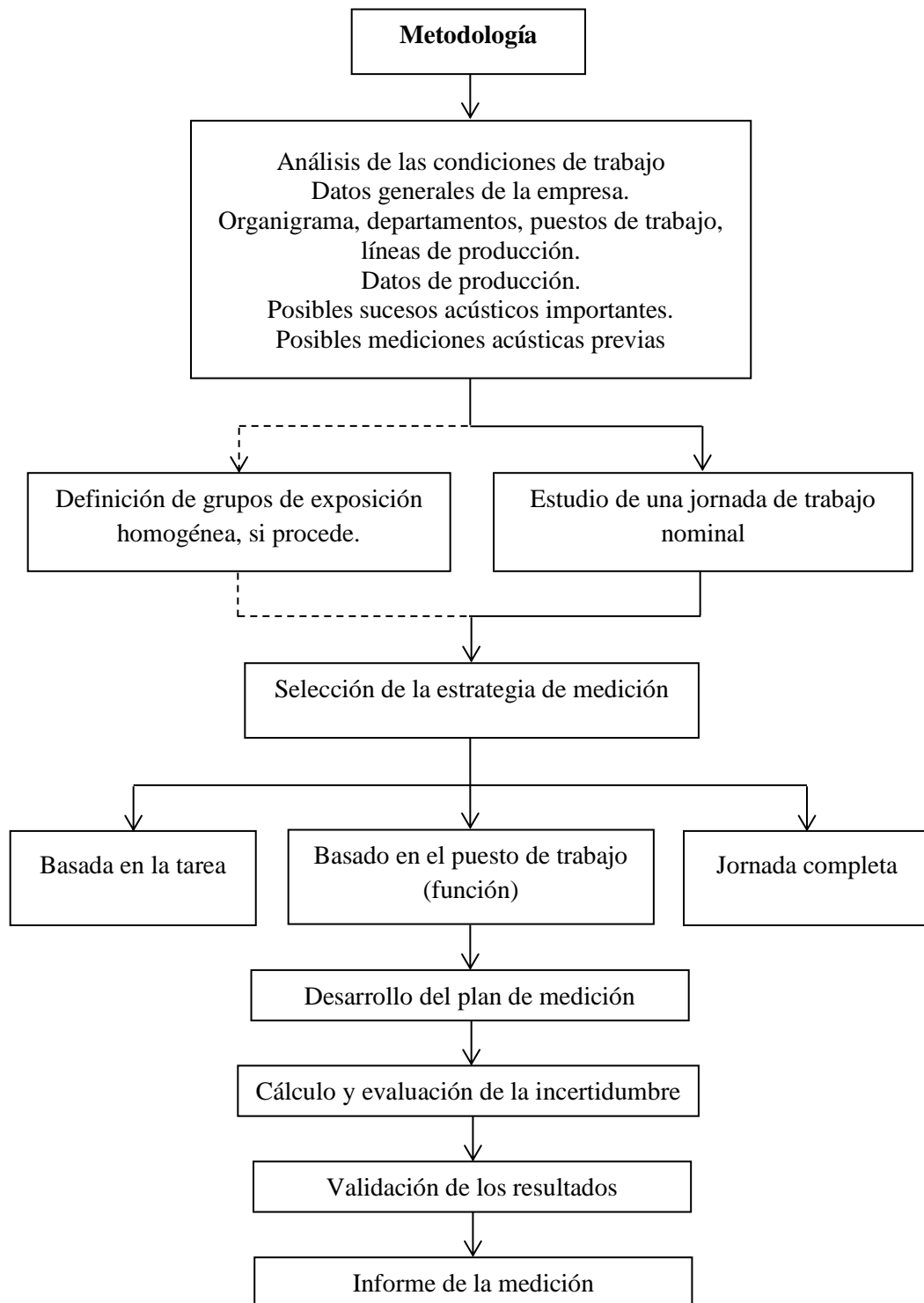


Fig. 3 Metodología para la evaluación de ruido [30].

Metodología

El método consta de las siguientes etapas principales: análisis del trabajo, selección de una estrategia de medición en base a las características del trabajo que se realiza, mediciones aplicando una estrategia adecuada, tratamiento de errores y evaluación de la incertidumbre para lo cual se aplica el software del INSHT, obteniendo así la contribución a la incertidumbre por: nivel de ruido, instrumento de medición, posición de la medición y la suma, para después seguir con los cálculos y presentación de resultados.

Bibliografía

- ❖ **REAL DECRETO 286/2006**, Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ❖ **NTP 270**, Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- ❖ **NTP 950**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición.
- ❖ **NTP951**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias.
- ❖ **NTP 952**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (III): ejemplos de aplicación.
- ❖ **Decreto Ejecutivo 2393**, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- ❖ **NTE INEN-ISO 9612**, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. método de ingeniería (ISO 9612:2009).

❖ Protocolo de mediciones

Las Fig 4, Fig. 5 y Fig. 6, muestran la metodología para el uso de la estrategia de medición basada en una jornada completa, en el puesto de trabajo y en la tarea respectivamente.

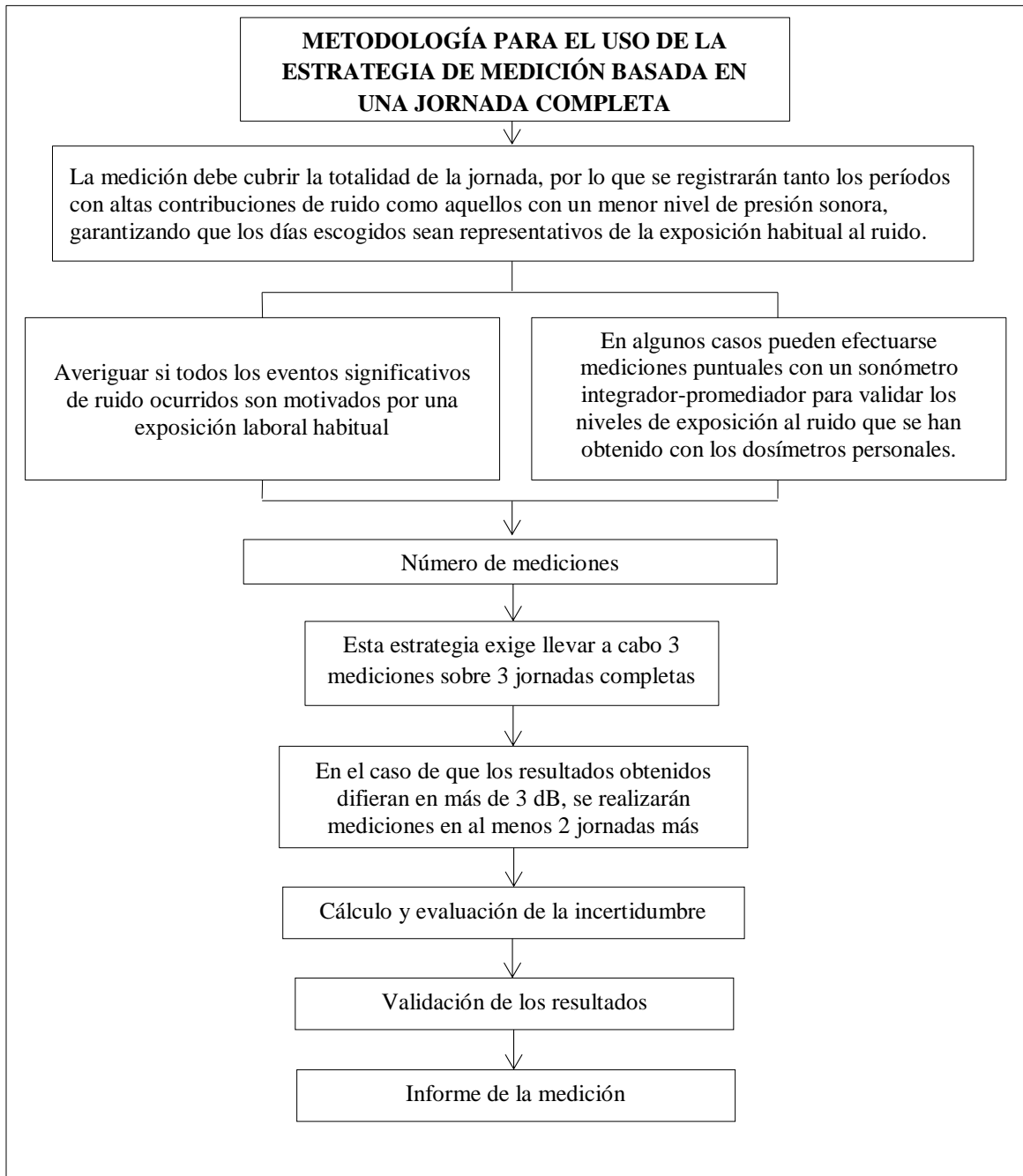


Fig. 4 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en una jornada completa [51].

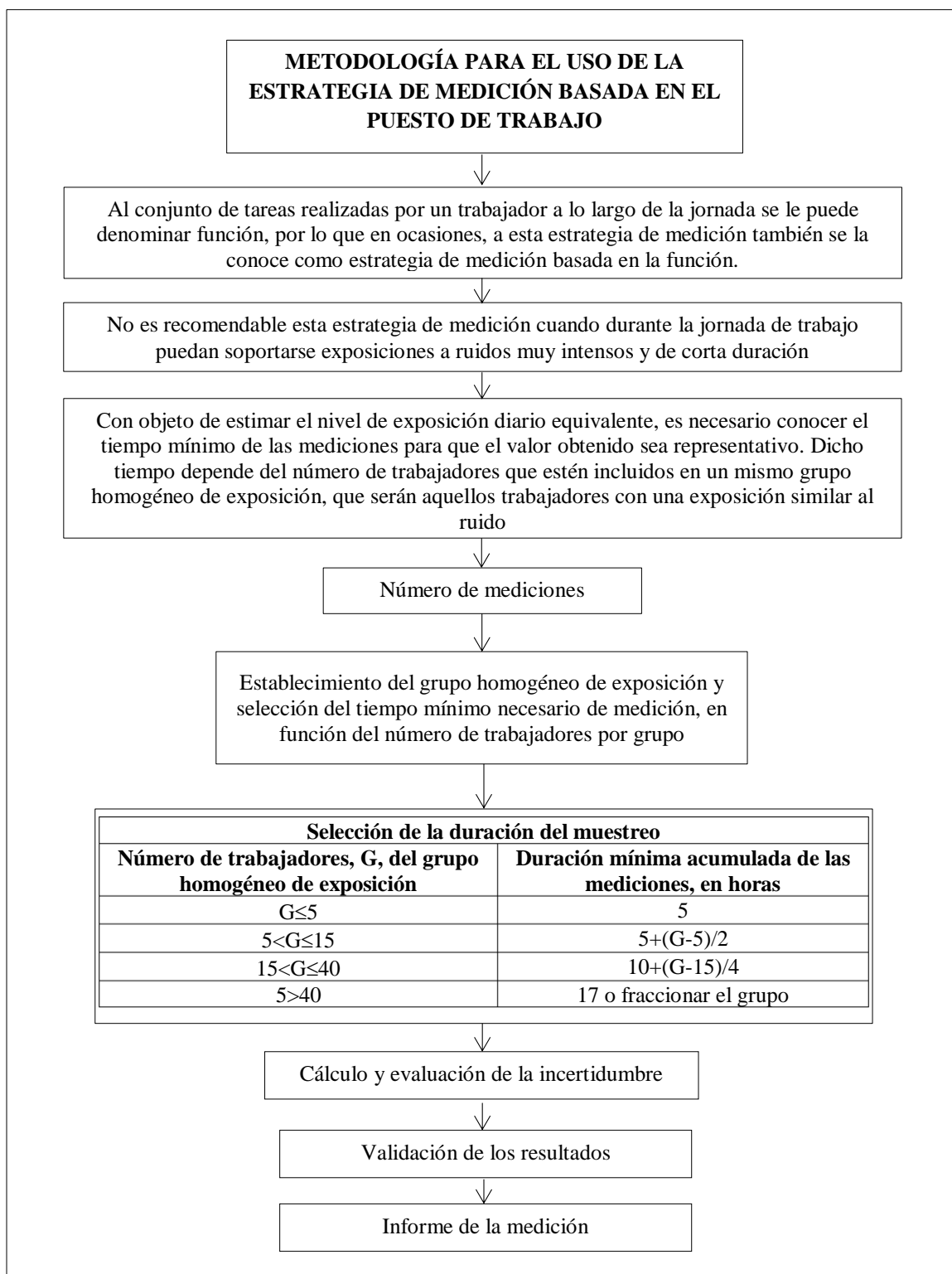


Fig. 5 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en un puesto de trabajo [51].

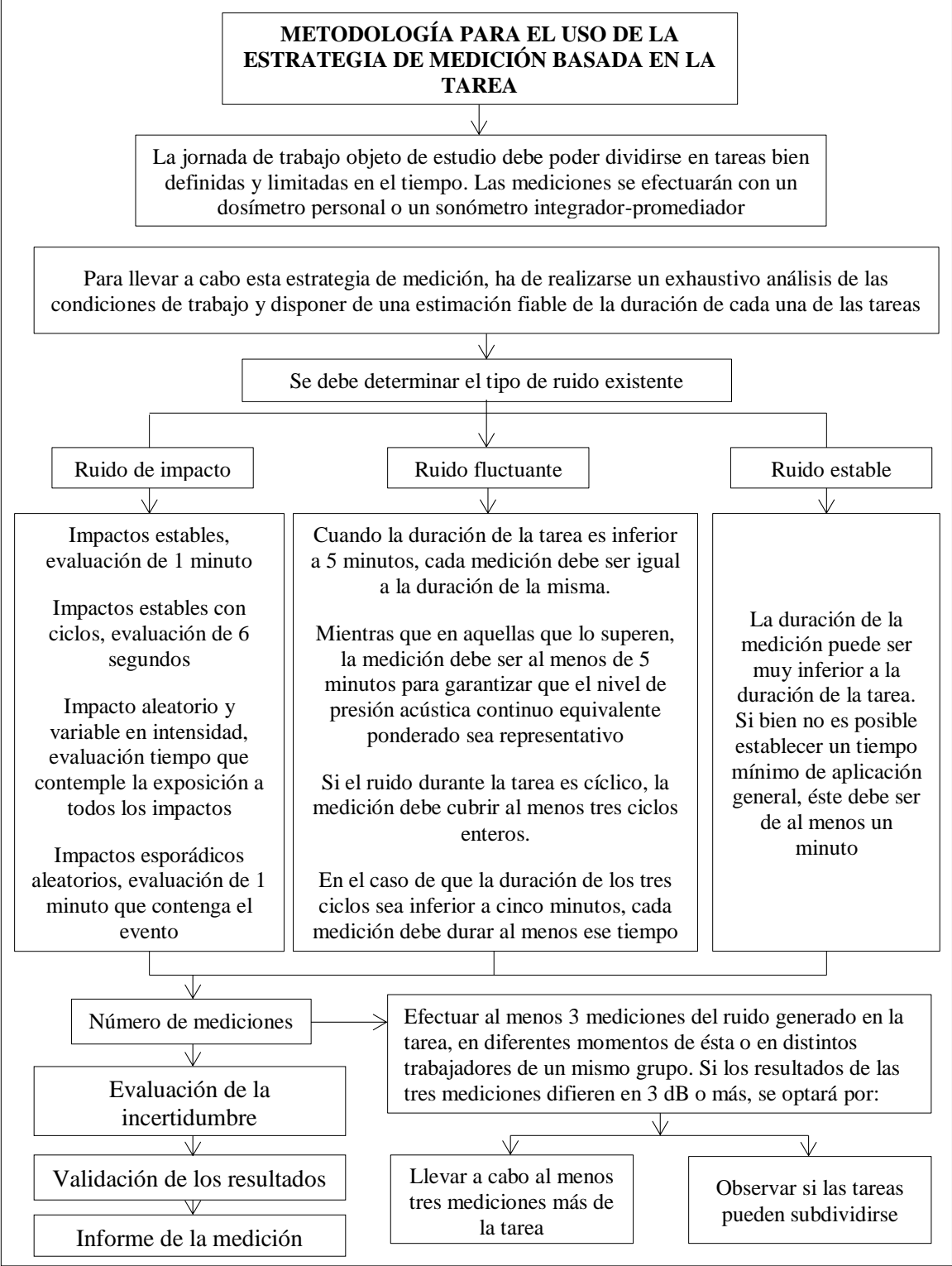


Fig. 6 Metodología para el uso de la estrategia de medición basada en la tarea [51].

❖ Selección del equipo de medición

El equipo de medición seleccionado es el sonómetro integrador clase 2 con protocolos de medición marca CESVA modelo SC 102, Este instrumento permite escoger el protocolo de medición para las siguientes aplicaciones: vehículos a motor, actividades y vecindad (corrección por zona o por puntos), riesgos laborales, maquinaria (presión), maquinaria (potencia) o sonómetro (clásico).

El manual de operación y el certificado de calibración se pueden observar en el Anexo 06 y Anexo 07. La Fig. 7 muestra una imagen del equipo y sus aplicaciones.



Fig. 7 Sonómetro integrador Cesva SC 102 [35].

El equipo seleccionado para la medición basada en la jornada completa es el dosímetro integrador con bandas de octava marca CESVA modelo DC 112, este instrumento permite evaluar de forma cómoda y sencilla los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido, dispone de bloqueo de teclado mediante combinación de teclas y visualización de información proyectada durante la medición y pantalla gráfica. La Fig. 8 muestra una imagen del equipo y sus aplicaciones. El manual de operación y el certificado de calibración se pueden observar en el Anexo 08 y Anexo 09.



Aplicaciones

- Evaluación de la exposición de los trabajadores frente al ruido en el trabajo simultáneamente a la verificación de los EPI (Equipos de Protección Individual).
- Ideal para trabajadores con movilidad elevada en el trabajo o puestos de trabajo donde el nivel de ruido varía constantemente.

Fig. 8 Dosímetro integrador Cesva DC 112 [35].

❖ **Procedimientos de medición**

Los procedimientos de evaluación establecidos para las estrategias de medición de ruido seleccionadas en los talleres de la OMA-DIAF se presentan a continuación en la Tabla 8 y 9.

Tabla 8. Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en el puesto de trabajo

	Código: OMA-PR-02	Realizado por: Investigador
	N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales
	Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Morales
Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en el puesto de trabajo		
Objetivo: Establecer técnicas, directrices y medios para medir el nivel de ruido, utilizando la estrategia de medición basada en el puesto de trabajo en los talleres de la OMA-DIAF.		
Alcance: Destinada a todos los puestos de trabajo de los talleres de la OMA-DIAF.		
Periodicidad		
Según el RD 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, la evaluación y la medición se programarán y efectuarán a intervalos apropiados, como mínimo, cada año en los		

puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción (85dB A), o cada tres años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción (80dB A).

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

Es necesario realizar evaluaciones adicionales cuando:

- ❖ Se produzcan variaciones en los puestos de trabajo, maquinaria o equipos de trabajo existentes.
- ❖ Se establezca un nuevo puesto de trabajo
- ❖ Se divisen daños en la salud de los trabajadores
- ❖ Los trabajadores lo crean pertinente por alguna razón justificada.

Procedimiento

Equipo de medición	<p>Sonómetro integrador clase 2</p> <p>Marca CESVA</p> <p>Modelo SC102</p> <p>Rango de medida:</p> <p>Ponderación A: límite inferior: 27,8dB; límite superior: 137dB</p> <p>Ponderación C: límite inferior: 29,6dB; límite superior: 137dB</p> <p>Ponderación frecuencial: cumple la norma IEC 61672 clase 2, ponderaciones A y C</p> <p>Detector de pico Lpeak: tiempo de subida <75 µs</p> <p>Resolución: 0,1dB</p> <p>Alimentación: Dos pilas de 1,5 V tamaño AA (LR6).</p> <p>Duración típica con funcionamiento continuo: 24horas</p>
---------------------------	---

<p>Calibración de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El instrumento de medición siempre deberá ser calibrado en terreno antes de iniciar la medición y después de terminarla, según las instrucciones entregadas por el fabricante, ya que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento. ❖ Cuando los resultados de la calibración en terreno obtenidos para antes y después de la medición difieran entre sí en más de 1 dB, se deberá descartar la medición realizada, debiéndose registrar los resultados obtenidos.
<p>Escala de medición</p>	<p>La medición se efectuará con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A</p>
<p>Horario de medición</p>	<p>07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM</p>
<p>Número de mediciones</p>	<p>Deben realizarse como mínimo 5 mediciones, para elegir el momento de la medición, se puede elegir la tabla de números aleatorios de la NTP 270, ver Anexo 10.</p>
<p>Duración de las mediciones</p>	<p>En función del número de trabajadores que constituyan cada GEH, existe un tiempo mínimo para la duración de la medición, a distribuir entre los miembros de dicho GEH. Ver Tabla 19.</p>
<p>Ubicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo.

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador ❖ Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetro como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador. ❖ Ni instalar el sonómetro sobre superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contar siempre con baterías de repuesto ❖ Para acoplar o desacoplar el micrófono utilizar solo la fuerza de los dedos, sin herramientas, no hacerlo cuando el equipo esté en marcha ❖ Dirigir el eje del micrófono hacia la fuente origen de ruido ❖ Para evitar interferencias hacer uso del trípode ❖ Extraer las pilas si no se va a utilizar el sonómetro durante un período largo de tiempo ❖ Para mediciones en interior es aconsejable mantener el sonómetro alejado de superficies reflectoras (paredes, objetos, suelos, etc.) para evitar que se sumen las reflexiones al ruido que se está midiendo
<p>Implicaciones y responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Investigador: Persona encargada de realizar las mediciones siguiendo el procedimiento establecido y registrando los datos obtenidos. ❖ Revisor: Persona encargada de revisar y validar las mediciones realizadas. ❖ Tutor empresarial: Persona encargada de revisar que las mediciones se realicen según lo planificado. 	

- ❖ **Organización en general:** Facilitar la realización de las mediciones en las áreas establecidas.


Definiciones

- ❖ **Ruido:** Sonido no deseado, sonido inarticulado que resulta desagradable.
- ❖ **Puesto de trabajo:** Espacio ocupado en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo de la cual se obtiene una remuneración.
- ❖ **Grupo de exposición homogénea:** Conjunto de trabajadores asignados a puestos de trabajo o tareas similares que están expuestos de forma análoga a fuentes de ruido semejantes.

Bibliografía

- ❖ **REAL DECRETO 286/2006**, Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ❖ **NTP 270**, Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- ❖ **NTP 950**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición.
- ❖ **NTP951**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias.
- ❖ **NTP 952**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (III): ejemplos de aplicación.
- ❖ **Decreto Ejecutivo 2393**, Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- ❖ **NTE INEN-ISO 9612**, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (ISO 9612:2009).
- ❖ **INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DEL D. S N° 594/99 DEL MINSAL**, Título IV, Párrafo 3° Agentes físicos - ruido

Tabla 9. Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en la jornada completa

	Código: OMA-PR-02	Realizado por: Investigador
	N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales
	Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Morales
Procedimiento para la evaluación del ruido-estrategia de medición basada en la jornada completa		
<p>Objetivo: Establecer técnicas, directrices y medios para medir el nivel de ruido, utilizando la estrategia de medición basada la jornada completa en los talleres de la OMA-DIAF.</p>		
<p>Alcance: Destinada a todos los puestos de trabajo de los talleres de la OMA-DIAF.</p>		
<p>Periodicidad</p> <p>Según el RD 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, la evaluación y la medición se programarán y efectuarán a intervalos apropiados, como mínimo, cada año en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción (85dB A), o cada tres años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción (80dB A).</p> <p>Es importante indicar que se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido</p> <p>Es necesario realizar evaluaciones adicionales cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se produzcan variaciones en los puestos de trabajo, maquinaria o equipos de trabajo existentes. ❖ Se establezca un nuevo puesto de trabajo 		

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se divisen daños en la salud de los trabajadores ❖ Los trabajadores lo crean pertinente por alguna razón justificada. 	
Procedimiento	
Equipo de medición	<p>Dosímetro</p> <p>Marca CESVA</p> <p>Modelo DC112</p> <p>Análisis frecuencial por bandas de octava (63 Hz a 8 kHz) en tiempo real</p> <p>Ponderación frecuencial: Cumple la norma EN 60651, ponderaciones A, C y sin.</p> <p>Rango de medida: L_T y L_C: 140dB; L_{Peak}: 143dB</p> <p>Memoria: 64 Mbytes</p> <p>Micrófono: Modelo P007; Micrófono de condensador pre polarizado con el preamplificador incorporado (micrófono de solapa con pinza orientable incorporada). Longitud cable: 1 m</p> <p>Detector de pico L_{peak}: tiempo de subida $<75 \mu s$</p> <p>Alimentación: 1 pila de 9 V tipo 6LR61</p> <p>Duración típica con funcionamiento continuo: 20horas</p>
Calibración de campo	<p>El instrumento de medición siempre deberá ser calibrado en terreno antes de iniciar la medición y después de terminarla, según las instrucciones entregadas por el fabricante, ya que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento.</p>
Escala de medición	<p>La medición se efectuará con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A</p>
Horario de medición	<p>07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM</p>
Número de mediciones	<p>Deben realizarse tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido. Aunque, siempre que sea posible, debe cubrirse la jornada completa de trabajo, hay</p>

	<p>ocasiones en las que esto no es posible. En esos casos, se medirá la mayor parte de la jornada que sea factible, asegurándose de cubrir todos los períodos de exposición significativa.</p>
<p>Duración de las mediciones</p>	<p>Para el caso en que la evaluación de la exposición a ruido del trabajador se realice mediante dosimetría personal, se deberá evaluar idealmente la jornada laboral completa. Se podrá considerar un tiempo de medición inferior a la jornada laboral siempre y cuando sea representativo de ésta, tomando en cuenta los antecedentes obtenidos durante el estudio previo, como el tipo de ruido, ciclos de trabajo definidos y/o tareas realizadas, participación de las fuentes de ruido, etc. De todas formas, se deberá señalar explícitamente el tiempo de medición utilizado.</p>
<p>Ubicación</p>	<p>En caso de efectuar la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado, ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico.</p> <p>Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetro como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador.</p>
<p>Recomendaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Verificar que la batería del equipo tiene suficiente carga ❖ Contar siempre con baterías de repuesto ❖ Dirigir el eje del micrófono hacia la fuente origen de ruido ❖ Verificar la calibración del equipo y resetear el dosímetro de

	<p>cualquier otra medición anterior antes de tomar una nueva muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Enfatizar al trabajador sobre la importancia de trabajar de manera habitual, hacer notar que el dosímetro no debe interferir con las labores normales. ❖ Desanimar al trabajador para que no silbe, grite ni tape el micrófono. ❖ Verificar la posición del micrófono a lo largo de la jornada
<p>Implicaciones y responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Investigador: Persona encargada de realizar las mediciones siguiendo el procedimiento establecido y registrando los datos obtenidos. ❖ Revisor: Persona encargada de revisar y validar las mediciones realizadas. ❖ Tutor empresarial: Persona encargada de revisar que las mediciones se realicen según lo planificado. ❖ Organización en general: Facilitar la realización de las mediciones en las áreas establecidas. 	
<p>Definiciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ruido: Sonido no deseado, sonido inarticulado que resulta desagradable. ❖ Puesto de trabajo: Espacio ocupado en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo de la cual se obtiene una remuneración. ❖ Dosis de ruido: Cantidad de energía sonora que un oído normal puede recibir durante la jornada laboral para que el riesgo de pérdida auditiva al cabo de un día laboral esté por debajo de su valor establecido. 	
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ REAL DECRETO 286/2006, Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. ❖ NTP 270, Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos. ❖ NTP 950, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): 	

incertidumbre de la medición.

- ❖ **NTP951**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias.
- ❖ **NTP 952**, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (III): ejemplos de aplicación.
- ❖ **Decreto Ejecutivo 2393**, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- ❖ **NTE INEN-ISO 9612**, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. método de ingeniería (ISO 9612:2009).
- ❖ **INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DEL D. S N° 594/99 DEL MINSAL**, Título IV, Párrafo 3° Agentes físicos - ruido

3.4.4. Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones

El cálculo de los niveles de presión sonora para una jornada de trabajo así como la incertidumbre en las mediciones se realiza a través del software en línea del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), a continuación, se describen los pasos para realizar el cálculo.

1. Ingresar a la dirección:

<http://calculadores.insht.es:86/Incertidumbredelruido/Introducci%C3%B3n.aspx>.

2. Pulsar en la pestaña **Entrada de datos**.

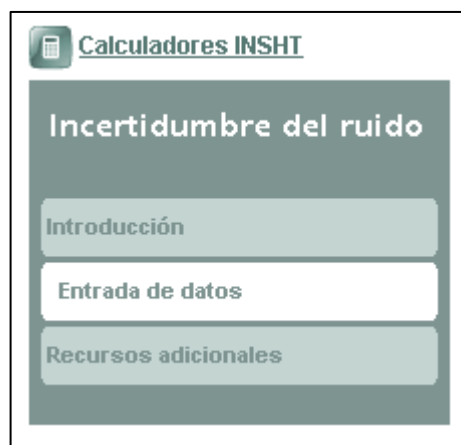


Fig. 9 **Entrada de datos software INSHT.**

3. Seleccionar el tipo de estrategia que se utilizó en las mediciones.

Selección del método de cálculo

Elija el método de cálculo que desee utilizar, en función de la información de que dispone:

Medición basada en la función y medición de una jornada completa.

Medición basada en la tarea.

Seleccionar método

Fig. 10 Selección estrategia de medición software INSHT.

4. Pulsar en la opción **Seleccionar método**.
5. Seleccionar el tipo de instrumento utilizado en las mediciones.

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Medición basada en la función y medición de una jornada completa

Especifique la incertidumbre típica u_2 de los instrumentos de medición utilizados:

Sonómetro de clase 1, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002 (0,7 dB).

Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la Norma IEC 61652 (1,5 dB).

Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002 (1,5 dB).

Fig. 11 Selección instrumento de medición software INSHT.

6. Llenar los campos de muestra y duración de la medición.

Muestras

Nivel de ruido dB(A)

*

*

*

Añadir muestra

Duración efectiva

Duración (minutos)

*

Fig. 12 Campos de muestra y duración software INSHT.

7. Seleccionar la opción **Calcular** para obtener los valores de $L_{eq,A,d}$ e incertidumbre.
8. Una vez obtenidos los resultados es necesario tabularlos manualmente para su posterior tratamiento estadístico.

Ejemplo de cálculo matemático

Se toma como ejemplo el grupo de exposición homogénea número 1, en el cual se realizan 5 mediciones de 60 minutos obteniéndose los siguientes resultados.

Medición 1: 78,4 dB A

Medición 2: 78,0 dB A

Medición 3: 77,6 dB A

Medición 4: 78,1 dB A

Medición 5: 78,9 dB A

Obtención de $L_{Aeq,d}$ en la estrategia de medición basada en el puesto de trabajo (función)

Para el cálculo del nivel de exposición equivalente diario del puesto de trabajo en dB A se emplean las ecuaciones (14) y (15) de la NTP 951 [30].

$$L_{Aeq,Te} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,T,n}} \right] dB A. \quad (10)$$

Donde:

$L_{Aeq,T,n}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición

N = número total de mediciones llevadas a cabo

$$L_{Aeq,Te} = 10 \lg \left[\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 78,4} + 10^{0,1 \cdot 78,0} + 10^{0,1 \cdot 77,6} + 10^{0,1 \cdot 78,1} + 10^{0,1 \cdot 78,9}) \right] dB A$$

$$L_{Aeq,Te} = 10 \lg \left[\frac{1}{5} (332012959,8) \right] dB A$$

$$L_{Aeq,Te} = 78,22 dB A$$

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,Te} + 10lg\left(\frac{T_e}{T_0}\right) dB A \quad (11)$$

Donde:

T_e = duración efectiva en horas de la jornada de trabajo

T_0 = número de horas jornada de trabajo

$$L_{Aeq,d} = 78,22 + 10lg\left(\frac{5}{8}\right) dB A$$

$$L_{Aeq,d} = 76,18 dB A$$

Cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en el puesto de trabajo (función)

La incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(L_{Aeq,d})$ se calcula a partir de las diferentes contribuciones c,u , de las diferentes componentes de incertidumbre, según la ecuación (16) de la NTP 951 [30].

$$u^2(L_{Aeq,d}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2) \quad (12)$$

El valor del factor $c_1 u_1$ es función del número de mediciones, N , llevadas a cabo durante el muestro y del valor de la componente de incertidumbre u_1 asociada a los valores de $L_{Aeq,T,n}$ obtenidos [30].

De esta manera, el valor de u_1 se calcula según la formula (17) de la NTP 951 [30].

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\sum_{n=1}^N (L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T})^2 \right]} \quad (13)$$

Donde:

$L_{Aeq,T,n}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición

N = el número total de mediciones llevadas a cabo

$\bar{L}_{Aeq,T}$ = media aritmética de las N muestras de nivel de presión sonora equivalente realizadas

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{5-1} \left[(78,4 - 78,2)^2 + (78,0 - 78,2)^2 + (77,6 - 78,2)^2 + (78,1 - 78,2)^2 + (78,9 - 78,2)^2 \right]}$$

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{4} [0,94]}$$

$$u_1 = 0,5$$

Cabe destacar que el valor de u_1 sólo se calcula para utilizarlo como entrada en la tabla 3 de la NTP 951, mostrada en la Fig. 13, junto con el valor de N , y obtener el valor del factor c_{1u_1} [30].

N	Incertidumbre estándar u_1											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
3	0,6	1,6	3,1	5,2	8,0	11,5	15,7	20,6	26,1	32,2	39,0	46,5
4	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	5,0	6,7	8,6	10,9	13,4	16,1	19,2
5	0,3	0,7	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,6	6,9	8,5	10,2	12,1
6	0,3	0,6	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,9
7	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	2,2	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	7,2
8	0,2	0,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,4	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
9	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4
10	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8
12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,9	3,5	4,0
14	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
16	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,2
18	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9
20	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
25	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Fig. 13 Valores en dB del factor c_{1u_1} [30].

Una vez observada la Fig. 13 se tiene que el valor del factor $c_{1u_1}=0,3$

Los coeficientes de sensibilidad c_2 y c_3 debidos, respectivamente al instrumento empleado y a la posición del micrófono valen ambos la unidad [30].

El valor de u_2 correspondiente a la incertidumbre generada por el tipo de instrumento empleado se puede observar en la tabla 2 de la NTP 950, la misma que se muestra a continuación en la Fig. 14 [36].

Tipo de instrumento	u_2
Sonómetro Clase 1	0,7 dB
Dosímetro personal	1,5 dB
Sonómetro Clase 2	1,5 dB

Fig. 14 Valores de u_2 según el tipo de instrumento [36].

Debido a que el equipo utilizado para las mediciones es un sonómetro de clase 2 el valor de $u_2 = 1,5$ dB

La Norma UNE EN ISO 9612:2009, basándose en datos empíricos, considera que la incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono es de 1.0 dB, entonces se tiene que $u_3 = 1$ dB [36].

Aplicando la ecuación 12 se tiene que:

$$u^2(L_{Aeq,d}) = 0,3^2 + 1(1,5^2 + 1^2)$$

$$u^2(L_{Aeq,d}) = 3,34 \text{ dB}$$

A partir de la incertidumbre estándar combinada, u , se obtiene la incertidumbre expandida, U , que aporta el intervalo dentro del cual se encuentra el valor del mensurando con un determinado nivel de confianza. Se calcula multiplicando la incertidumbre estándar combinada, u , por un factor de cobertura, k , que es función del nivel de confianza que queremos asumir. En este punto se puede escoger entre un intervalo de confianza unilateral o un intervalo de confianza bilateral simétrico, la tabla 1 de la NTP 950 describe los niveles de confianza y el valor de k según el intervalo que se seleccione, a continuación se muestra en la Fig. 15 [36].

Nivel de confianza	k	
	Intervalo bilateral simétrico	Intervalo unilateral
90	1,645	1,2816
95	1,96	1,645
95.45	2	-
97.5	-	1,96

Fig. 15 Valores del factor de cobertura, k , para una distribución normal y en función del intervalo [36].

La Norma UNE EN ISO 9612:2009, propone un intervalo unilateral con un 95% de nivel de confianza, por lo tanto se tiene que $k = 1,645$

$$U = k * u \text{ [36]}. \tag{14}$$

Donde:

u= incertidumbre combinada estándar

k= factor de cobertura

$$U = 1,645 * \sqrt{3,34}$$

$$U = 3,0 \text{ dB}$$

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Información de la empresa

La Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF es una empresa ubicada en la ciudad de Latacunga, Aeropuerto Internacional Cotopaxi, la cual dispone de un hangar de 3.900 metros cuadrados, donde se realizan trabajos de mantenimiento en aviones comerciales y militares. Entre las responsabilidades propias de la organización destacan: inspecciones mayores, reparaciones estructurales, inspecciones no destructivas y programas de corrección, pintura y exteriores, las actividades se desarrollan en la jornada de 7:00 am a 4:00 pm con una hora para el almuerzo al medio día.

OMA-DIAF es el único centro de mantenimiento aeronáutico en el Ecuador que ofrece soporte técnico a las diferentes compañías de aviación del país, compitiendo a nivel regional y cumpliendo con normas y procedimientos internacionales.



Fig. 16 Ubicación geográfica de la Organización de Mantenimiento Aprobada [37].

Los talleres de la OMA-DIAF se encuentran divididos en 11 áreas en las cuales se desarrollan las actividades diarias, su distribución y disposición física se muestran detalladamente en el Anexo 01.

4.1.1. Estructura organizacional

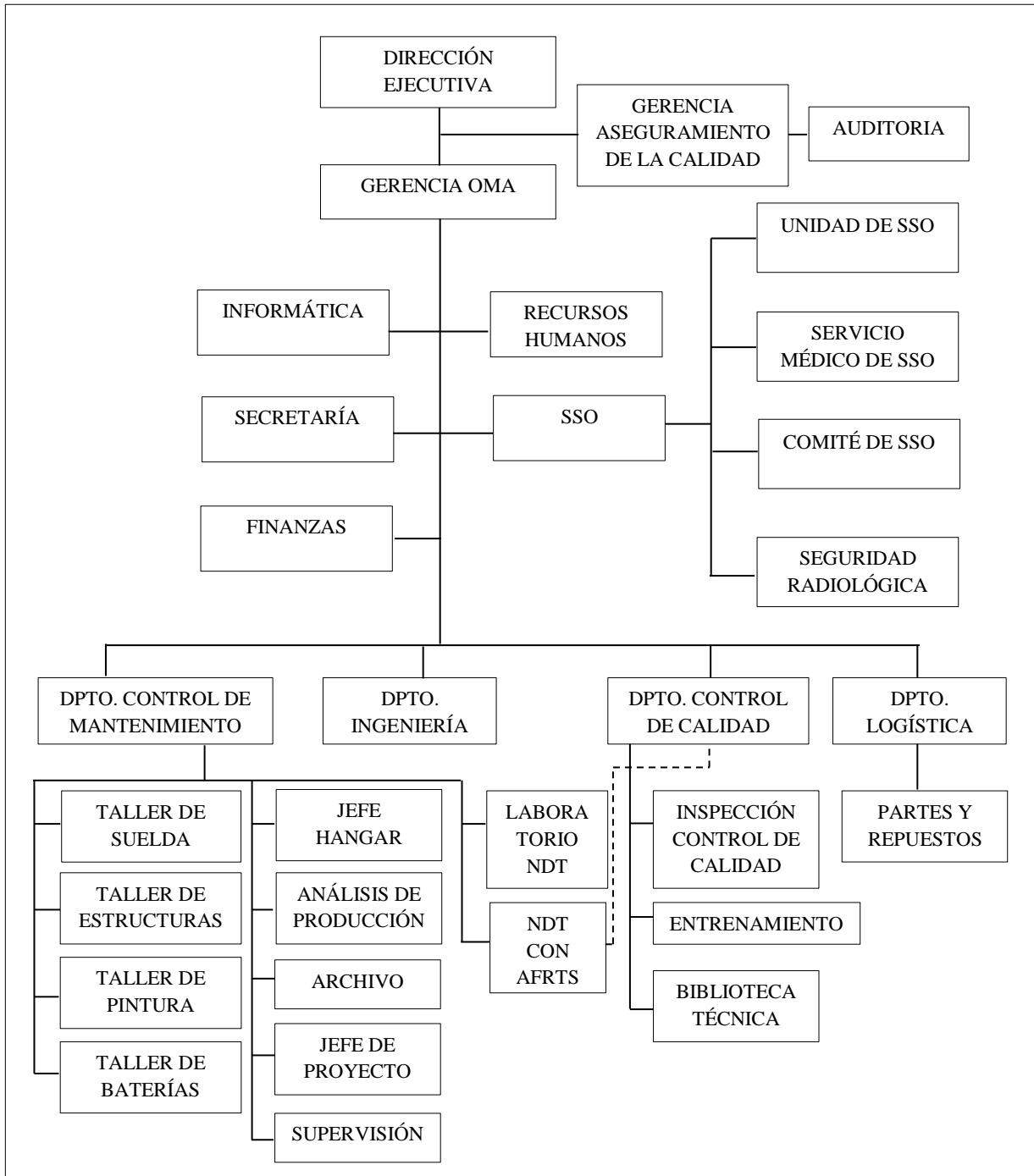


Fig. 17 Estructura organizacional de la Organización de Mantenimiento Aprobada

4.2. Análisis de las condiciones de trabajo

Mediante la observación en la OMA-DIAF se identifica las áreas, secciones y puestos de trabajo en los cuales desempeñan sus funciones los técnicos en cada uno de los talleres, en la Tabla 10, se observa la clasificación de cada dependencia.

Tabla 10. Clasificación de dependencias por áreas, secciones y puestos de trabajo

Clasificación de dependencias en la Organización de Mantenimiento Aprobada		
Área	Sección	Puesto de trabajo
Taller de suelda	Suelda	Operario suelda TIG 1
		Operario suelda TIG 2
		Asistente suelda
		Operario taladro 1
		Operario taladro 2
		Operario tranzado de metal
Taller de pintura	Lija	Operario lijadora
	Pintura	Pintor
Laboratorio rayos X	Rayos x	Técnico de rayos X
	Revelado	Técnico develado de películas
Laboratorio NDT	NDT	Oficinista NDT
		Técnico partículas magnéticas
		Técnico de ensayos líquidos penetrantes
		Técnico inspección visual
		Técnico ultrasonido
Taller de baterías	Mantenimiento	Técnico baterías
Logística	Bodega de herramientas	Encargado entrega y recepción de herramientas
		Encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos
	Bodega de partes y repuestos	Oficinista almacén especial
		Oficinista partes y repuestos
	Bodega principal	Encargado bodega
Máquinas y herramientas	Torno	Auxiliar bodega
		Operario torno 1
		Operario torno 2
		Operario torno 3
		Operario sierra de corte horizontal
		Asistente taller de máquinas y herramientas
		Operario taladro 1
Operario taladro 2		

		Operario esmeril
		Operario fresadora
Taller de estructuras	Estructuras	Encargado congelador
		Encargado horno
		Operario formadora de ángulos 1
		Operario formadora de ángulos 2
		Operario alisado de láminas
		Operario dobladora de caja 1
		Operario lijadora de banco
		Operario baroladora electro-neumática
		Operario dobladora eléctrica
		Operario dobladora de caja 2
		Operario cortadora eléctrica 1
		Operario baroladora eléctrica
		Operario cizalla sin garganta
		Operario cortadora eléctrica 2
		Operario sierra dual
		Operario esmeril
		Operario taladro
		Asistente taller de estructuras
Dpto. control mantenimiento	Biblioteca técnica	Bibliotecario 1
		Bibliotecario 2
Oficina de inspectores	Control de calidad	Inspector 1
		Inspector 2
		Inspector 3
		Inspector 4
		Inspector 5
Análisis de producción	Mantenimiento	Analista de producción 1
		Analista de producción 2

4.2.1. Análisis de puestos de trabajo

Es necesario analizar el puesto de trabajo tomando en cuenta las tareas que se ejecutan, los horarios, maquinaria y herramientas utilizadas, para identificar las condiciones en las que realizan sus actividades los técnicos que laboran en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF. En la Tabla 11, se registran las características antes mencionadas mientras que en el Anexo 02 se observan las fichas de observación para todos los puestos de trabajo.


Tabla 11. Características de un puesto de trabajo

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales																	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda																		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2																				
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino																		
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																				
Posición de trabajo:	Parado																				
Materiales de construcción:	Concreto																				
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario suelda TIG 1, operario taladrado 1, hangar, exterior aeropuerto																				
Maquinarias:	Soldadora TIG																				
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio																				
Herramientas:	Prensas, martillo, fluxómetro, destornilladores, limas, hubart brother, torch packge, llaves, mangueras, extensiones eléctricas, arco de sierra, entenalla, escuadra, rayador, pulidora, cortadora neumática																				
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																					
																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> </table>							x		x	x	x	x			X					x	
	x		x	x	x	x			X					x							
Actividades realizadas																					
Muy frecuentes:	Cortar piezas Pulir superficies Realizar perforaciones Soldar bajo proceso TIG Revisar calidad de suelda Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional sobre uniones soldadas.																				
Frecuentes:	Soldar con suelda eléctrica																				
Poco Frecuentes:	Cortar piezas de forma manual Realizar reparaciones generales																				

4.2.2. Registro técnico de la maquinaria

Es primordial levantar información de la maquinaria utilizada en los talleres de la OMA-DIAF, para un entendimiento primario se elabora una ficha técnica para todas las máquinas que se encuentran operativas detallándose sus características principales. A continuación en la Tabla 12, se muestra dicha información para la soldadora TIG. El Anexo 03 detalla las características de toda la maquinaria utilizada en los talleres de la organización.

Tabla 12. Características principales maquinaria



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Soldadora TIG					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 1				
Finalidad:	Unión de piezas metálicas				
Marca:	Lincoln	Modelo:	Precision TIG 375		
Serie:	U1150102980				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable, fluctuante				
Voltaje:	115V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	66cm
Amperaje:	3,3A	Potencia:	3kW	Alto:	78,7cm
Fases:	~1	Presión:	4,14bar	Ancho:	55,9cm
Temperatura:	-	Transmisión:	-	Peso	230 kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	80cm	



4.2.3. Estudio de caso de fuentes generadoras de ruido

Es necesario definir las condiciones inseguras y las posibles situaciones que aumentan la contaminación acústica presente, se utiliza una ficha en donde se enlistan en su totalidad las fuentes de ruido. La Tabla 13, detalla el estudio del caso ruido para el banco de trabajo 2. En el Anexo 04 se observa este estudio para todos los puestos de trabajo.



Tabla 13. Estudio del caso de fuentes generadoras de ruido

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador	
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Soldadora TIG				
Tipo de ruido existente:	Estable, fluctuante				
Fuentes generadoras de ruido:	Soldadora TIG, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio				
Estudio del caso:					
Se presenta inmisión de ruido desde el banco de trabajo, taladrado 2 y los patios del hangar, además se tiene presencia de ruido producida por la soldadora TIG utilizada en el puesto de trabajo, durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido.					
					

4.2.4. Definición tipo de ruido generado por la maquinaria presente en los talleres

Es necesario definir el tipo de ruido que genera cada máquina, la Tabla 14, muestra la ficha utilizada para la recolección de datos tomándose como ejemplo la soldadora TIG, en el Anexo 05 se observa este estudio para todas las máquinas.




Tabla 14. Ficha recolección de información para la definición del tipo de ruido






		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2				
Maquinaria utilizada:	Soldadora TIG				
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	79,7	Medida 4 dBA	79,1		
Medida 2 dBA	78,6	Medida 5 dBA	79,3		
Medida 3 dBA	79,2	Medida 6 dBA	79,3		
Valor máximo dBA	79,7	Valor mínimo dBA	79,1		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,6
Tipo de ruido existente:	Estable				
					







4.2.5. Principales fuentes de ruido







Las principales fuentes de ruido que se identificaron en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada se enlistan en la Tabla 15.

Tabla 15. Principales fuentes de ruido en los talleres de la OMA-DIAF

Máquina	Fotografía	Tipo de ruido	Fuente de ruido
Soldadora TIG 1		Estable	Motor eléctrico Contacto electrodo-metal
Soldadora TIG 2		Estable	Motor eléctrico Contacto electrodo-metal
Agujador a de columna		Estable	Motor eléctrico, contacto broca-metal, transmisión por banda y contacto entre engranajes

<p>Agujerador a de columna</p>		<p>Estable</p>	<p>Motor eléctrico, contacto broca- metal, transmisión por banda y contacto entre engranajes</p>
<p>Tranzadora de metal</p>		<p>Estable</p>	<p>Motor eléctrico, contacto cuchilla- metal, contacto engranajes</p>
<p>Compresor</p>		<p>Estable</p>	<p>Motor eléctrico, transmisión por banda, salida de aire</p>
<p>Torno</p>		<p>Estable</p>	<p>Motor eléctrico, contacto engranajes, contacto por maquinado</p>
<p>Torno</p>		<p>Estable</p>	<p>Motor eléctrico, contacto engranajes, contacto por maquinado</p>

Torno		Estable	Motor eléctrico, contacto engranajes, contacto por maquinado
Sierra de corte horizontal		Estable	Motor eléctrico, contacto maquinado, contacto engranajes, transmisión por banda
Taladro de pedestal		Estable	Motor eléctrico, contacto broca- metal, transmisión por banda y contacto entre engranajes
Taladro de piso		Estable	Motor eléctrico, contacto broca- metal, transmisión por banda y contacto entre engranajes
Esmeril de banco		Estable	Motor eléctrico, contacto de materiales con la piedra del esmeril
Fresadora		Estable	Motor eléctrico, contacto engranajes, transmisión por banda, contacto por maquinado

Congelador		Estable	Motor eléctrico
Horno eléctrico		Estable	Elementos del horno
Formadora de ángulos neumático		Estable	Contacto engranajes, circulación de aire a presión, contacto por maquinado
Lijadora de banco		Estable	Motor eléctrico, contacto de materiales con el disco
Baroladora electro-neumática		Estable	Motor eléctrico, accionamientos hidráulicos, transmisión por banda, contacto por maquinado
Dobladora eléctrica		Estable	Motor eléctrico, contacto por maquinado, contacto de engranajes

Cortadora eléctrica		Estable	Motor eléctrico, contacto engranajes, contacto por maquinado, accionamientos hidráulicos
Baroladora eléctrica		Estable	Motor eléctrico, transmisión por banda, contacto por maquinado
Cortadora eléctrica		Estable	Motor eléctrico, contacto engranajes, contacto por maquinado, accionamientos hidráulicos
Sierra dual		Estable	Motor eléctrico, transmisión por banda, contacto sierra-madera
Esmeril		Estable	Motor eléctrico, contacto de materiales con la piedra del esmeril
Taladro de pedestal		Estable	Motor eléctrico, contacto broca-metal, transmisión por banda y contacto entre engranajes

4.3. Selección de la estrategia de medición

Para evaluar la exposición al ruido deben tenerse en cuenta todos los aspectos significativos, por lo que es fundamental seleccionar correctamente la estrategia de medición, en la Tabla 15, se muestran recomendaciones para seleccionar de forma óptima la estrategia de medición que mejor se adapte a las condiciones de trabajo.

Tabla 16. Estrategia de medición recomendada por puesto de trabajo [30].

PATRÓN DE TRABAJO		ESTRATEGIA DE MEDICIÓN		
		Basado en la tarea	basado en el puesto de trabajo (función)	Basada en la jornada completa
Puesto fijo	Tarea sencilla o única operación	RECOMENDADA	-	-
Puesto fijo	Tarea compleja o varias operaciones	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Trabajo definido con muchas operaciones o con un patrón de trabajo complejo	APLICABLE	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto móvil	Patrón de trabajo impredecible	-	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto fijo o móvil	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	-	RECOMENDADA	APLICABLE
Puesto fijo o móvil	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	-	RECOMENDADA	APLICABLE

La Tabla 16 determina el patrón de trabajo y la estrategia de medición recomendada para todos los puestos de trabajo en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF según lo recomendado en la Tabla 15 para seleccionar de forma óptima la estrategia de medición que mejor se adapte a las condiciones de trabajo.

Tabla 17. Estrategia de medición seleccionada por puesto de trabajo

PATRÓN DE TRABAJO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA POR PUESTO DE TRABAJO			
Puesto de trabajo	Tipo de puesto	Patrón de trabajo	Estrategia de medición seleccionada
Operario suelda TIG	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario suelda TIG	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Asistente suelda	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario taladro 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario taladro 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario tranzado de metal	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario lijadora	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Pintor	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico de rayos X	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico develado de películas	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Oficinista NDT	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico partículas magnéticas	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico de ensayos líquidos penetrantes	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo

Técnico inspección visual	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico ultrasonido	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Técnico baterías	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Encargado entrega y recepción de herramientas	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Oficinista almacén especial	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Oficinista partes y repuestos	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Encargado bodega	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Auxiliar bodega	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Operario torno 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario torno 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario torno 3	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario sierra de corte horizontal	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Asistente taller de máquinas y herramientas	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario taladro 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario taladro 2	Fijo	Tareas compuesta de	Basada en el puesto de

		muchas operaciones cuya duración es impredecible	trabajo
Operario esmeril	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario fresadora	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Encargado congelador	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Encargado horno	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario formadora de ángulos 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario formadora de ángulos 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario alisado de láminas	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario dobladora de caja 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario lijadora de banco	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario baroladora electro-neumática	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario dobladora eléctrica	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario dobladora de caja 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario cortadora eléctrica 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario baroladora eléctrica	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario cizalla	Fijo	Tareas compuesta de	Basada en el puesto de

sin garganta		muchas operaciones cuya duración es impredecible	trabajo
Operario cortadora eléctrica 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario sierra dual	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario esmeril	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Operario taladro	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Asistente taller de estructuras	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Bibliotecario 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Bibliotecario 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Inspector 1	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Inspector 2	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Inspector 3	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Inspector 4	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Inspector 5	Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Basado en la jornada completa
Analista de producción 1	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo
Analista de producción 2	Fijo	Tareas compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	Basada en el puesto de trabajo

4.3.1. Grupos de exposición homogénea

La metodología para la medición basada en el puesto de trabajo indica que es necesario establecer grupos de exposición homogénea (GEH) los cuales pueden constituirse

siguiendo diferentes criterios: en función del puesto de trabajo, de la tarea a desarrollar, del área de trabajo o incluso según el proceso productivo. Su constitución permite muestrear sobre un número representativo de trabajadores de exposición similar. Para el caso de los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF se ha establecido los GEH detallándose a continuación en la Tabla 17.

Tabla 18. Grupos de exposición homogénea establecidos en los talleres de la organización de mantenimiento aprobada OMA-DIAF para el desarrollo de la medición mediante la estrategia basada en el puesto de trabajo

TALLER DE SUELDA		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH1	Operario suelda TIG 1	La Nota Técnica N°45 del Instituto de Salud Pública de Chile establece que es factible la creación de GEH conformados por puestos de trabajo diferentes en cuanto a su función, pero inmersos en condiciones similares de exposición, característica que se cumple para este GEH [38]. Debido a que los puestos de trabajo están expuestos de manera directa al ruido producido por soldadoras y taladros verticales como también a la inmisión de ruido proveniente del hangar, además están ubicados en un área común.
	Operario suelda TIG 2	
	Asistente suelda	
GEH2	Operario taladro 1	Las herramientas utilizadas en los dos puestos son de características similares, la función en taladrado 1 y 2 es la misma, se labora con el mismo tipo de material, para los dos casos la maquinaria funciona con un motor eléctrico y presentan transmisión por banda y engranajes, además están expuestos a la inmisión de ruido de los bancos de trabajo y los exteriores del hangar.
	Operario taladro 2	
GEH3	Operario tranzado de metal	Se considera como un GEH debido a que no existe otro puesto de trabajo con maquinaria de las mismas características en el taller de suelda a pesar de que se presenta inmisión de ruido desde el exterior del hangar.

TALLER DE PINTURA		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH4	Operario lijadora	Se considera como un GEH debido a que no existe otro puesto de trabajo con características de exposición similares, además de presentar inmisión directa del exterior del aeropuerto
GEH5	Pintor	Se considera como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con las mismas características de inmisión de ruido, además se realiza el uso de herramientas propias al proceso de pintura.
LABORATORIO RAYOS X		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH6	Técnico de rayos X	Los dos puestos de trabajo están expuestos a la inmisión de ruido del exterior del hangar, además los equipos utilizados en ambos casos son de características similares y se encuentran ubicados en un área común.
	Técnico develado de películas	
LABORATORIO NDT		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH7	Oficinista NDT	Se considera a oficinista NDT como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de inmisión y generación de ruido similares, se realiza trabajo de oficina y se usa equipos de cómputo.
GEH8	Técnico partículas magnéticas	Se considera a técnico de partículas magnéticas como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares, además se encuentra aislado por medio de paredes.
GEH9	Técnico de ensayos líquidos penetrantes	Los tres puestos de trabajo tienen las mismas características de inmisión y generación de ruido, para los tres casos se hace uso de equipo de laboratorio y se tiene inmisión de ruido desde los patios del hangar, oficinista NDT y técnico de partículas magnéticas
	Técnico inspección visual	
	Técnico ultrasonido	

TALLER DE BATERÍAS		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH10	Técnico baterías	Se considera a técnico de baterías como un GEH porque es el punto de trabajo donde se realizan todas las actividades en el taller de baterías, además es el único puesto que tiene presente un compresor.
LOGÍSTICA		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH11	Encargado entrega y recepción de herramientas	Se considera los dos puestos como un GEH debido a que ambos están expuestos a la inmisión de ruido de los patios del hangar y las características de generación de ruido para ambos casos son similares, se utiliza equipo de cómputo y herramientas de uso manual.
	Encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos	
GEH12	Oficinista almacén especial	Se considera oficinista almacén especial como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de inmisión y generación de ruidos similares ni cercanos, además de estar aislado en un cuarto posterior al hangar.
GEH13	Oficinista partes y repuestos	Se considera la oficinista de partes y repuestos como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de inmisión y generación de ruido similares ni cercanos.
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH14	Operario torno 1	Los tres puestos de trabajo tienen las mismas características de generación de ruido, funcionan con un motor eléctrico similar, además cuentan con transmisión de banda y engranajes, la función y materiales maquinados de las tres máquinas es la misma, se encuentran en un área similar y comparten las fuentes que influyen en la inmisión de ruido.
	Operario torno 2	
	Operario torno 3	
GEH15	Operario sierra de corte horizontal	Se considera como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares.

GEH16	Asistente taller de máquinas y herramientas	Se considera como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares.
GEH17	Operario taladro 1	Las herramientas utilizadas son de características similares, la función en los dos puestos de trabajo es la misma, se labora con material similar y los dos taladros funcionan con un motor eléctrico, además presentan transmisión por banda o correa y engranajes, están expuestos a la inmisión de ruido de banco de trabajo, cortadora horizontal y de los exteriores del hangar.
	Operario taladro 2	
GEH18	Operario esmeril	Se considera operario de esmeril como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares.
GEH19	Operario fresadora	Se considera operario de fresadora como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares.
TALLER DE ESTRUCTURAS		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH20	Encargado congelador	Los dos puestos se encuentran en un área común y reciben la misma inmisión de ruido, se ubican en la entrada del taller del cual la puerta siempre se encuentra abierta, además las actividades que se realizan en ambos casos son similares no se realiza ningún tipo de maquinado solo sirve para calentar, enfriar o mantener la temperatura de materiales.
	Encargado horno	
GEH21	Operario formadora de ángulos 1	Se considera operario formadora de ángulos 1 como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares.
GEH22	Operario formadora de ángulos 2	Se considera como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares, se tiene la presencia de una formadora de ángulos en otro puesto de trabajo pero es de funcionamiento manual, mientras que en operario formadora de ángulos 2 la maquinaria tiene funcionamiento neumático.
GEH23	Operario alisado de láminas	Los cinco puestos de trabajo que conforman el GEH están constituidos de herramientas de uso manual en los cuales se trabaja con el mismo tipo de material, poseen las mismas características de inmisión de
	Operario dobladora de caja 1	

	Asistente taller de estructuras	ruido encontrándose en un área común, reciben inmisión de ruido del exterior del aeropuerto y del hangar
	Operario cizalla sin garganta	
	Operario dobladora de caja 2	
GEH24	Operario lijadora de banco	Se considera como un GEH debido a que no existen otras áreas de trabajo en las que se utilicen lijadoras de banco, además es el único puesto rodeado exclusivamente de herramientas manuales.
GEH25	Operario baroladora electro-neumática	A pesar de la existencia de otra máquina baroladora se considera operario baroladora electro-neumática como un GEH debido a que las características de potencia difieren de manera considerable con su similar, además debido a su superficie abarca una cantidad mayor de máquinas que lo rodean presentando una mayor inmisión de ruido.
GEH26	Operario dobladora eléctrica	Se considera operario dobladora eléctrica como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación e inmisión de ruido similar, este grupo se encuentra rodeado de máquinas eléctricas y neumáticas.
GEH27	Operario cortadora eléctrica 1	Se consideran los dos puestos de trabajo como un GEH porque presentan las mismas características de generación de ruido al estar compuestas por las mismas máquinas y función, además se trabaja con material similar, en ambos casos, la inmisión de ruido desde otros puntos es la misma, la maquinaria se encuentra en un área común.
	Operario cortadora eléctrica 2	
GEH28	Operario baroladora eléctrica	La maquinaria utilizada en este puesto trabaja con potencias menores en comparación a operario baroladora electro-neumática, además por las características de inmisión de ruido desde la cortadora eléctrica y la cizalla se considera a operario baroladora eléctrica como un solo GEH.
GEH29	Operario sierra dual	Se establece como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo que utilicen una sierra dual la misma que presenta características de generación de ruido diferente a las demás máquinas en el taller de estructuras, además es el único puesto en el que se trabaja con madera.

GEH30	Operario esmeril	Debido a que es el único puesto de trabajo en el que se utiliza un esmeril de pedestal y se presenta inmisión de ruido desde operario sierra dual y operario taladro, se considera esta sección como un solo GEH.
GEH31	Operario taladro	Se considera operario de taladro como un GEH debido a que no existen otros puestos de trabajo con características de generación de ruido similares. Es importante notar que este puesto de trabajo recibe inmisión de ruido desde operario esmeril y el exterior del hangar.
DPTO. CONTROL MANTENIMIENTO		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH32	Bibliotecario 1	Los dos puestos de trabajo se encuentran en un área común teniéndose las mismas fuentes de inmisión de ruido, además se hace uso de equipos de cómputo y papelería para ambos casos
	Bibliotecario 2	
ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH33	Analista de producción 1	Los dos puestos de trabajo se encuentran en un área común a la entrada del taller, se utiliza el mismo tipo de equipos y las actividades que se realizan son las mismas, para ambos casos se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar.
	Analista de producción 2	

Para el desarrollo de la evaluación del ruido mediante la estrategia de medición basada en la jornada completa se observa que existe la posibilidad de constituir grupos de exposición homogénea, los cuales se detallan a continuación en la Tabla 18.

Tabla 19. Grupos de exposición homogénea establecidos en los talleres de la organización de mantenimiento aprobada OMA-DIAF para el desarrollo de la medición mediante la estrategia basada en la jornada completa

CONTROL DE CALIDAD		
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	Justificación
GEH34	Inspector 1	Los cinco puestos de trabajo que conforman el GEH poseen características similares de inmisión de ruido, se encuentran en un área común y las actividades que realizan los trabajadores son las mismas, cuando es necesario hacer inspecciones se
	Inspector 2	
	Inspector 3	

	Inspector 4	movilizan todos los inspectores.
	Inspector 5	
LOGÍSTICA		
GEH35	Encargado de bodega	Los dos puestos de trabajo que conforman el GEH poseen las mismas características de inmisión de ruido encontrándose en un área común y las actividades que realizan los trabajadores son las mismas.
	Auxiliar de bodega	

4.3.2. Duración mínima acumulada de la medición a distribuir entre los miembros del GEH

El plan de medición en la estrategia basada en el puesto de trabajo indica que se debe establecer el tiempo de medición en función de número de trabajadores del GEH, la Tabla 19 explica el cálculo a realizarse.

Tabla 20. Selección de la duración del muestreo [30].

Selección de la duración del muestreo	
Número de trabajadores, G, del grupo homogéneo de exposición	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
$G \leq 5$	5
$5 < G \leq 15$	$5 + (G - 5) / 2$
$15 < G \leq 40$	$10 + (G - 15) / 4$
$G > 40$	17 o fraccionar el grupo

La Tabla 20 indica la duración mínima acumulada de las mediciones en horas para cada GEH conformado en los talleres de la OMA-DIAF.

Tabla 21. Duración mínima acumulada en horas para las mediciones por cada GEH

DURACIÓN MÍNIMA ACUMULADA EN HORAS PARA LAS MEDICIONES POR CADA GEH			
TALLER DE SUELDA			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH1	Operario suelda TIG 1	3	5
	Operario suelda TIG 2		
	Asistente suelda		
GEH2	Operario taladro 1	2	5
	Operario taladro 2		
GEH3	Operario tranzado de metal	1	5

TALLER DE PINTURA			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH4	Operario lijadora	1	5
GEH5	Pintor	1	5
LABORATORIO RAYOS X			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH6	Técnico de rayos X	2	5
	Técnico develado de películas		
LABORATORIO NDT			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH7	Oficinista NDT	1	5
GEH8	Técnico partículas magnéticas	1	5
GEH9	Técnico de ensayos líquidos penetrantes	3	5
	Técnico inspección visual		
	Técnico ultrasonido		
TALLER DE BATERÍAS			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH10	Técnico baterías	1	5
LOGÍSTICA			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH11	Encargado entrega y recepción de herramientas	2	5
	Encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos		
GEH12	Oficinista almacén especial	1	5
GEH13	Oficinista partes y repuestos	1	5
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH14	Operario torno 1	3	5
	Operario toro 2		
	Operario Torno 3		

GEH15	Operario sierra de corte horizontal	1	5
GEH16	Asistente taller de máquinas y herramientas	1	5
GEH17	Operario taladro 1	2	5
	Operario taladro 2		
GEH18	Operario esmeril	1	5
GEH19	Operario fresadora	1	5
TALLER DE ESTRUCTURAS			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH20	Encargado congelador	2	5
	Encargado horno		
GEH21	Operario formadora de ángulos 1	1	5
GEH22	Operario formadora de ángulos 2	1	5
GEH23	Operario alisado de láminas	5	5
	Operario dobladora de caja 1		
	Asistente taller de estructuras		
	Operario cizalla sin garganta		
	Operario dobladora de caja 2		
GEH24	Operario lijadora de banco	1	5
GEH25	Operario baroladora electro-neumática	1	5
GEH26	Operario dobladora eléctrica	1	5
GEH27	Operario cortadora eléctrica 1	2	5
	Operario cortadora eléctrica 2		
GEH28	Operario baroladora eléctrica	1	5
GEH29	Operario sierra dual	1	5
GEH30	Operario esmeril	1	5
GEH31	Operario taladro	1	5
DPTO. CONTROL MANTENIMIENTO			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH32	Bibliotecario 1	2	5
	Bibliotecario 2		
ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN			
Código GEH	Puestos de trabajo involucrados	N° de trabajadores por GEH	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
GEH33	Analista de producción 1	2	5
	Analista de producción 2		

4.4. Recolección y procesamiento de datos

4.4.1. Estrategia de medición basada en el puesto de trabajo

Para el caso de la estrategia de medición basada en el puesto de trabajo la recolección se realiza para cada GEH, tomándose cinco mediciones de una hora de forma aleatoria en cada puesto de trabajo perteneciente al GEH, en cambio para el caso de la estrategia de medición basada en la jornada completa deben realizarse tres mediciones en tres jornadas de trabajo, si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3dB o más, deberán medirse al menos dos jornadas de trabajo. Los datos se registran como se muestra en la Tabla 21, en el Anexo 10 se muestra los registros de medición para todos los GEH.


Tabla 22. Medición ruido estrategia basada en los puestos de trabajo

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA		Modelo: SC 102		
Área: Taller de suelda		Sección: Suelda		Puestos de trabajo involucrados: Operario taladro 1, operario taladro 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
2	GEH 2	60 min	Medida 1	74,4	78,5	108,3	74,4
		60 min	Medida 2	75,6	79,9	109,2	75,6
		60 min	Medida 3	74,9	78,1	116,2	74,9
		60 min	Medida 4	75,3	79,6	100,7	75,3
		60 min	Medida 5	74,4	102,1	105,1	74,4

4.4.2. Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones

En la Tabla 22, se registra el nivel de exposición diario equivalente proyectado así como la incertidumbre en las mediciones realizadas para cada Grupo de Exposición Homogénea (GEH), esta información se obtiene a través del software del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El Anexo 12, muestra todos los cálculos realizados.

Tabla 23. Exposición al ruido e incertidumbre en las mediciones

		Código: OMA-MR-01						Realizado por: Investigador					
		N° revisión: 01						Revisado por: Ing. Luis Morales					
		Fecha: 15/11/2017						Aprobado por: Ing. Luis Morales					
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2								Marca: CESVA			Modelo: SC 102		
GEH	Tiempo de muestreo	Valores ruido						Incertidumbre (dB A)					Comparación normativa DE 2393
		LAeqT1 dB(A)	LAeqT2 dB(A)	LAeqT3 dB(A)	LAeqT4 dB(A)	LAeqT5 dB(A)	LAeq,d dB(A)	Expandida	Nivel de ruido	Instrumento	Posición	Suma	
GEH 1	60 min	78,4	78,0	77,6	78,1	78,9	76,2	3,0	0,09	2,25	1,00	3,34	Cumple normativa
GEH 2	60 min	74,4	75,6	74,9	75,3	74,4	72,9	3,0	0,11	2,25	1,00	3,36	Cumple normativa
GEH 3	60 min	82,9	82,1	81,7	81,9	81,1	79,9	3,1	0,17	2,25	1,00	3,42	Cumple normativa
GEH 4	60 min	68,4	69,0	68,7	68,3	69,2	66,7	3,0	0,05	2,25	1,00	3,30	Cumple normativa
GEH 5	60 min	65,7	64,1	64,2	65,0	64,9	62,8	3,1	0,17	2,25	1,00	3,42	Cumple normativa
GEH 6	60 min	59,6	58,2	60,2	58,7	59,1	57,2	3,1	0,25	2,25	1,00	3,50	Cumple normativa
GEH 7	60 min	57,9	57,5	58,3	60,1	59,2	56,7	3,2	0,51	2,25	1,00	3,76	Cumple normativa

GEH 8	60 min	58,0	58,6	57,7	59,3	58,2	56,4	3,0	0,15	2,25	1,00	3,40	Cumple normativa
GEH 9	60 min	55,9	57,3	57,0	56,2	56,5	54,6	3,0	0,12	2,25	1,00	3,37	Cumple normativa
GEH 10	60 min	62,3	63,1	62,7	62,1	62,5	60,5	3,0	0,05	2,25	1,00	3,30	Cumple normativa
GEH 11	60 min	62,6	65,1	62,9	63,3	62,4	61,3	3,2	0,55	2,25	1,00	3,80	Cumple normativa
GEH 12	60 min	51,4	51,2	52,6	51,8	52,9	50,0	3,1	0,22	2,25	1,00	3,47	Cumple normativa
GEH 13	60 min	57,7	60,0	57,9	58,7	58,1	56,5	3,1	0,38	2,25	1,00	3,63	Cumple normativa
GEH 14	60 min	72,9	72,1	70,8	72,7	72,4	70,2	3,1	0,29	2,25	1,00	3,54	Cumple normativa
GEH 15	60 min	75,7	76,0	75,7	76,3	75,1	73,7	3,0	0,07	2,25	1,00	3,32	Cumple normativa
GEH 16	60 min	71,1	70,9	71,5	71,3	70,7	69,1	3,0	0,04	2,25	1,00	3,29	Cumple normativa
GEH 17	60 min	68,3	69,5	69,1	68,7	69,0	66,9	3,0	0,07	2,25	1,00	3,32	Cumple normativa
GEH 18	60 min	66,6	68,1	68,3	67,9	67,6	65,7	3,1	0,18	2,25	1,00	3,43	Cumple normativa
GEH 19	60 min	76,0	77,1	76,8	76,3	76,2	74,5	3,0	0,08	2,25	1,00	3,33	Cumple normativa
GEH 20	60 min	57,6	58,0	57,4	57,1	56,9	55,4	3,0	0,07	2,25	1,00	3,32	Cumple normativa
GEH 21	60 min	61,1	61,9	61,3	63,2	61,9	59,9	3,1	0,28	2,25	1,00	3,53	Cumple normativa
GEH 22	60 min	68,8	68,1	68,9	69,9	68,0	66,8	3,1	0,24	2,25	1,00	3,49	Cumple normativa
GEH 23	60 min	57,5	60,2	57,9	58,2	57,3	56,3	3,3	0,65	2,25	1,00	3,90	Cumple normativa
GEH 24	60 min	71,3	70,2	71,9	71,7	72,0	69,4	3,1	0,22	2,25	1,00	3,47	Cumple normativa

GEH 25	60 min	60,2	61,7	59,8	62,5	61,4	59,2	3,2	0,58	2,25	1,00	3,83	Cumple normativa
GEH 26	60 min	59,2	60,4	58,9	60,7	59,5	57,8	3,1	0,25	2,25	1,00	3,50	Cumple normativa
GEH 27	60 min	64,9	64,2	65,7	65,3	64,3	62,9	3,0	0,16	2,25	1,00	3,41	Cumple normativa
GEH 28	60 min	60,2	61,2	60,7	60,9	60,1	58,6	3,0	0,08	2,25	1,00	3,33	Cumple normativa
GEH 29	60 min	59,5	60,4	60,8	59,7	59,9	58,0	3,0	0,11	2,25	1,00	3,36	Cumple normativa
GEH 30	60 min	63,3	64,2	64,5	63,8	63,5	61,8	3,0	0,09	2,25	1,00	3,34	Cumple normativa
GEH 31	60 min	63,8	63,1	62,9	63,9	64,6	61,7	3,1	0,18	2,25	1,00	3,46	Cumple normativa
GEH 32	60 min	59,2	57,3	57,1	57,7	57,0	55,7	3,1	0,35	2,25	1,00	3,60	Cumple normativa
GEH 33	60 min	63,3	60,1	60,6	59,8	61,2	59,2	3,4	1,05	2,25	1,00	4,30	Cumple normativa
GEH 34	480 min	79,8	84,2	79,7	80,4	79,1	81,1	4,2	3,16	2,25	1,00	6,41	No cumple normativa
GEH 35	480 min	78,9		79,2		79,5	79,2	3,0	0,12	2,25	1,00	3,37	No cumple normativa

Nota: El límite máximo de presión sonora es de 85 decibeles escala A, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles.

4.4.3. Análisis estadístico

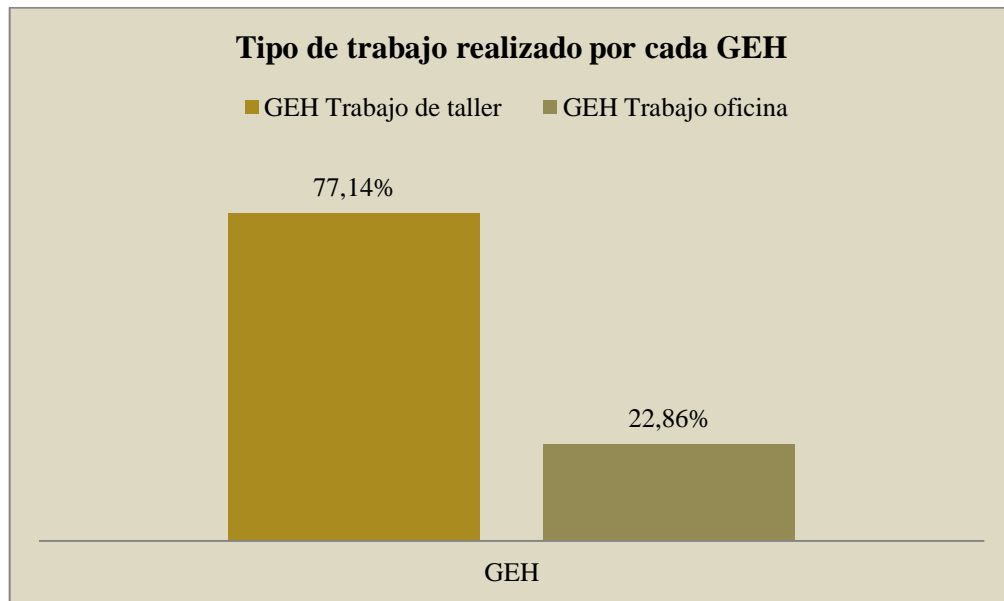


Fig. 18 Tipo de trabajo realizado por cada GEH

Análisis: De los 35 grupos de exposición homogénea conformados en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, 27 corresponden a grupos formados por puestos en los que se realiza trabajo de taller, representando el 71,14% mientras que 8 corresponden a grupos formados por puestos de trabajo que demandan actividad intelectual, tarea de regulación o vigilancia constituyendo el 22,86%.

Interpretación: La mayoría de grupos de exposición homogénea en la OMA-DIAF corresponden a trabajos de taller, característica que es inherente para un centro de mantenimiento aeronáutico como se evidencia en el reporte técnico realizado en México titulado Planeación del mantenimiento de las aeronaves A320 en el cual se indica las actividades que se realizan en el mantenimiento de aeronaves siendo estas: reparaciones estructurales, análisis de fallas, pintura y control de daños, entre otras [39]. Estas actividades están condicionadas por el uso de máquinas y herramientas como tornos, taladros, soldadoras, cortadoras, esmeriles, sierras, etc., las cuales son fuentes generadoras de ruido. Por esta razón se considera realizar un estudio de ruido y su influencia en las manifestaciones no otológicas en los trabajadores que laboran en los talleres de la OMA-DIAF.

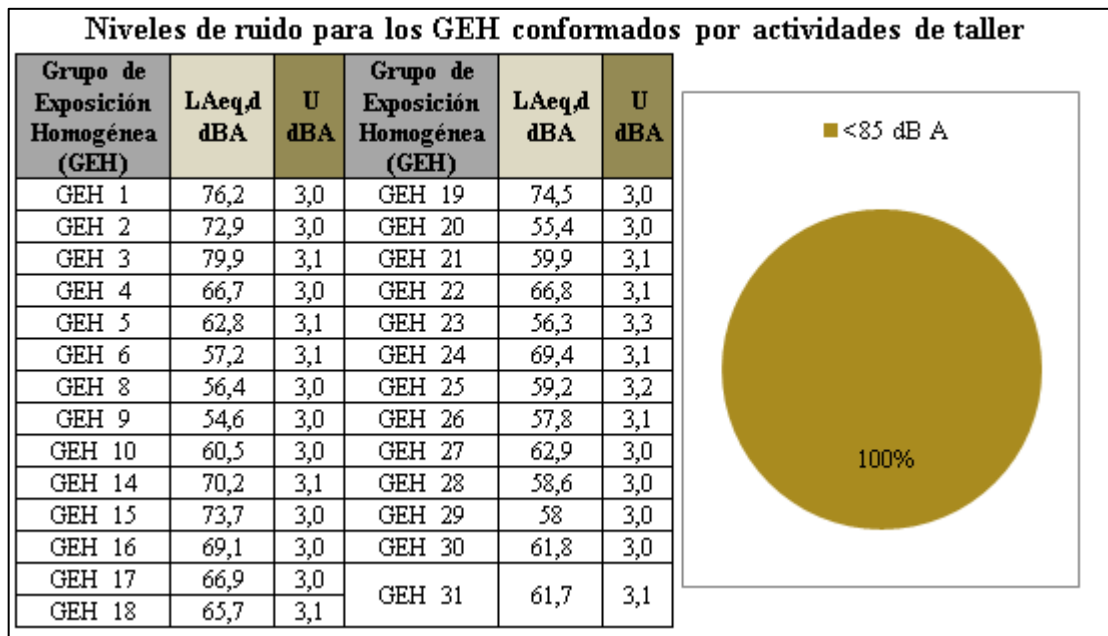


Fig. 19 Nivel de ruido equivalente diario para cada GEH con actividades de taller

Análisis: De los 27 grupos de exposición homogénea conformados por puestos de trabajo en los que se realizan actividades de taller para ningún caso se sobrepasa el límite máximo de presión sonora de 85 dB A establecido para las 8 horas de trabajo.

Interpretación: Además de la inexistencia de un patrón de trabajo definido para toda la jornada, el espacio en el que se encuentran ubicadas las máquinas y las herramientas manuales que las rodean, un aspecto primordial para que se presenten niveles de ruido inferiores a 85 dB A es el mantenimiento mensual que se le da a toda la maquinaria en la organización. La investigación realizada en España titulada La sordera como enfermedad profesional indica que el mantenimiento y la lubricación periódicos y la sustitución de las piezas gastadas o defectuosas son métodos eficaces para disminuir los niveles de ruido; todos estos métodos se aplican rigurosamente en la OMA-DIAF [40].

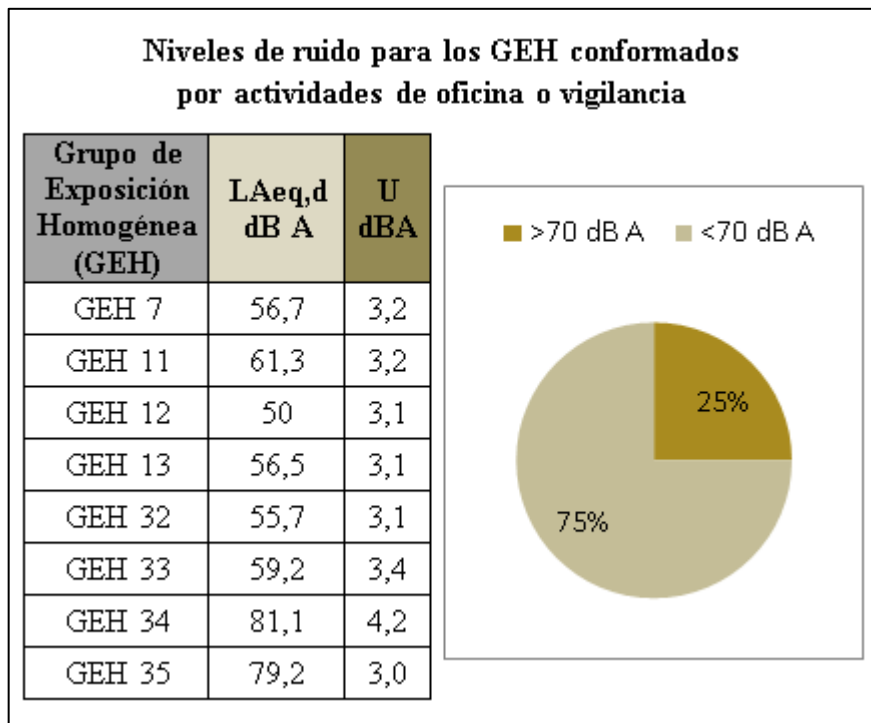


Fig. 20 Nivel de ruido equivalente diario para cada GEH con actividades de oficina o vigilancia

Análisis: De los 8 grupos de exposición homogénea conformados por puestos de trabajo que demandan actividad intelectual, tarea de regulación o vigilancia se registra que el 75%, es decir 6 grupos presentan niveles de ruido inferiores a 70 dB A, cumpliéndose lo establecido por el Decreto Ejecutivo 2393; sin embargo el 25% de los grupos presenta niveles de ruido superior a 70 dB A lo cual incumple lo establecido para trabajo de oficina. Es importante notar que para los dos grupos que sobrepasan los 70 dB A en ningún caso se excede los 85 dB A establecidos para 8 horas de trabajo según la normativa ecuatoriana.

Interpretación: Los grupos de exposición homogénea conformados por puestos de trabajo en los cuales se realizan acciones que demandan actividad intelectual, tarea de regulación o vigilancia cumplen con la normativa ecuatoriana debido a que implican el uso de equipos y herramientas de oficina los cuales no generan mayor ruido. Los niveles de presión sonora medidos varían desde 50 dB A hasta 61,3 dB A, estos valores están dentro de los límites para zonas de oficinas según la investigación realizada en Colombia

titulada “Revisión de la normativa para el ruido acústico en Colombia y su aplicación”, en donde se establecen valores entre 55 dB A y 65 dB A [41].

Para el caso de los grupos que sobrepasan los valores establecidos en la normativa ecuatoriana esto se debe a que a lo largo del día los encargados de bodega e inspectores deben movilizarse por el hangar o al exterior del mismo para recoger materiales en el container de bodega o realizar inspecciones en las áreas de tornos y estructuras, es decir sus actividades no se limitan solamente a trabajo de oficina.

4.5. Determinación manifestaciones no otológicas

Para determinar las alteraciones extra auditivas se aplica el cuestionario para manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral a los 61 trabajadores que laboran en los talleres de la OMA-DIAF. El Anexo 13, muestra el instrumento de evaluación con sus respectivos ítems, además de esto se recoge información socio demográfica. El cuestionario ya ha sido previamente validado con una prueba piloto, sin embargo al aplicarlo a una muestra nueva es necesario confirmar la validez y confiabilidad del instrumento de evaluación para el nuevo grupo de personas, el Anexo 15, muestra los datos recogidos en la OMA-DIAF.

Validez: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.

El cálculo de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para la validación del instrumento de evaluación se realizó mediante el uso del paquete estadístico en su versión demo SPSS v21, se siguen los siguientes pasos: analizar, reducción de dimensiones, factor, selección de ítems, descriptivos, KMO, continuar y aceptar, el Anexo 16, muestra el procedimiento para la obtención de KMO.

Tabla 24. Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,819
--	------

El valor obtenido para KMO en el cuestionario aplicado en la OMA-DIAF es igual a 0,819; se considera que la validez del instrumento de evaluación es satisfactoria por lo tanto es factible su aplicación.

Fiabilidad: Alfa de Cronbach

El cálculo de alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento de evaluación se realizó mediante el uso del paquete estadístico en su versión demo SPSS v21, se siguen los siguientes pasos: analizar, escala, análisis de fiabilidad, selección de ítems, alfa, continuar y aceptar, el Anexo 17, muestra el procedimiento para la obtención de alfa de Cronbach.

Tabla 25. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,905	15

El valor obtenido para alfa de Cronbach en el cuestionario aplicado en la OMA-DIAF es igual a 0,905; se considera que la fiabilidad de la escala es excelente por lo tanto es factible su aplicación.

4.5.1. Valoración

El cuestionario para alteraciones no otológicas producidas por ruido laboral establece siete dimensiones a ser analizadas, a continuación se explica con un ejemplo cómo se define el grado de manifestación. La Tabla 26, describe la valoración para el grado de aparición de manifestaciones no otológicas en general y la valoración para cada dimensión.

Para determinar el grado de manifestación de alteraciones no otológicas en general es necesario tomar en cuenta que el cuestionario está formado de 15 ítems con una escala de ponderación tipo Likert de 5 puntos, para calcular el puntaje máximo que puede presentar la persona investigada es necesario multiplicar ambos valores.

$$\text{Puntuación máxima posible} = n^{\circ} \text{ de ítems} \times n^{\circ} \text{ de variables escala Likert} \quad (15)$$

$$\text{Puntuación máxima posible} = 15 \times 5$$

$$\text{Puntuación máxima posible} = 75$$

Se quiere establecer tres grados de manifestación, estos son: bajo, medio y alto; por lo tanto, es necesario dividir el valor obtenido en la puntuación máxima posible para el número de grados de manifestación que se ha establecido.

$$\text{Rango entre grados} = \frac{\text{Puntuación máxima posible}}{\text{Número de grados de manifestación establecidos}} \quad (16)$$

$$\text{Rango entre grados} = \frac{75}{3}$$

$$\text{Rango entre grados} = 25$$

Se obtiene el valor de separación entre los grados de manifestación establecidos, teniéndose lo siguiente:

0 a 25 puntos = grado bajo de manifestación

26 a 50 puntos = grado medio de manifestación

51 a 75 puntos = grado alto de manifestación

Para definir el grado de manifestación en cada dimensión del cuestionario se repite el mismo procedimiento tomando en cuenta el número de preguntas que tiene cada dimensión.

Tabla 26. Valoración cuestionario para manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral

Grado de aparición manifestaciones no otológicas	Bajo	Medio	Alto
	≤25	26 a 50	>50
Dimensión	Bajo	Medio	Alto
Problemas de sueño	≤2	3	>3
Problemas hipertensión arterial	≤3	4 a 7	>7
Rendimiento en el trabajo	≤5	6 a 10	>10
Problemas psicosociales	≤3	4 a 7	>7
Comunicación verbal	≤3	4 a 7	>7
Problemas vista	≤3	4 a 7	>7
Problemas aparato digestivo	≤5	6 a 10	>10

4.5.2. Análisis estadístico

Información sociodemográfica

Tabla 27. Características sociodemográficas

Característica		Porcentaje
Edad		
Media		43 años
Rango		25-68 años
Juventud (14-26 años)	Adulthood (27-59 años)	Vejez (60 o más años)
1,6%	93,4%	4,9%
Característica		Porcentaje
Sexo		
Masculino		85,2%
Femenino		14,8%
Raza		
Blanco		6,6%
Negro		1,6%
Mestizo		91,8%
Antigüedad en el cargo		
Media		14 años
Rango		1-28 años

Análisis:

La Tabla 27 indica las características sociodemográficas de la población. Se estudiaron 61 trabajadores entre personal técnico y administrativo que labora en los talleres de la OMA-DIAF, 85,2% de la población investigada corresponde al sexo masculino y 14,8% a sexo femenino. La edad promedio de los trabajadores fue de 43 años y el promedio de antigüedad en el cargo fue de 14 años. Respecto a la raza con la que se identifica el personal se observó que el 91,8% se identifica con la etnia mestiza, 6,6% etnia blanca y 1,6% etnia negra.

Interpretación:

Los resultados del presente estudio muestran que la población está conformada en su mayoría por hombres en edad de adultez y raza mestiza, quienes desempeñan actividades de taller, ocupación en la cual el trabajador se expone al ruido.

El ruido laboral constituye un contaminante de gran interés que puede influir de forma negativa en la salud de los obreros expuestos, se ha demostrado que los hombres son 2,5

veces más propensos que las mujeres a desarrollar pérdida auditiva y manifestación de alteraciones extra auditivas [42].

En relación a la mayor accidentabilidad laboral, existen publicaciones que afirman que los trabajadores expuestos a ruido ocupacional tienen un riesgo 3 veces mayor de sufrir accidentes de trabajo, además se ha verificado esta asociación con niveles de exposición alrededor de 82 dB(A) [43]

El ruido, por tanto, puede provocar malestar, disminuir o impedir la atención, alterar la capacidad de concentración, el sueño, el rendimiento, inducir comportamientos psicológicos alterados, causar accidentes de trabajo y causar alteraciones fisiológicas en el sistema cardiovascular [17].

Manifestaciones no otológicas

Se analiza el grado de manifestación de alteraciones extra auditivas en general para todos los trabajadores de la organización, seguido de esto se analiza el grado de manifestación para las siete dimensiones que conforman el cuestionario.

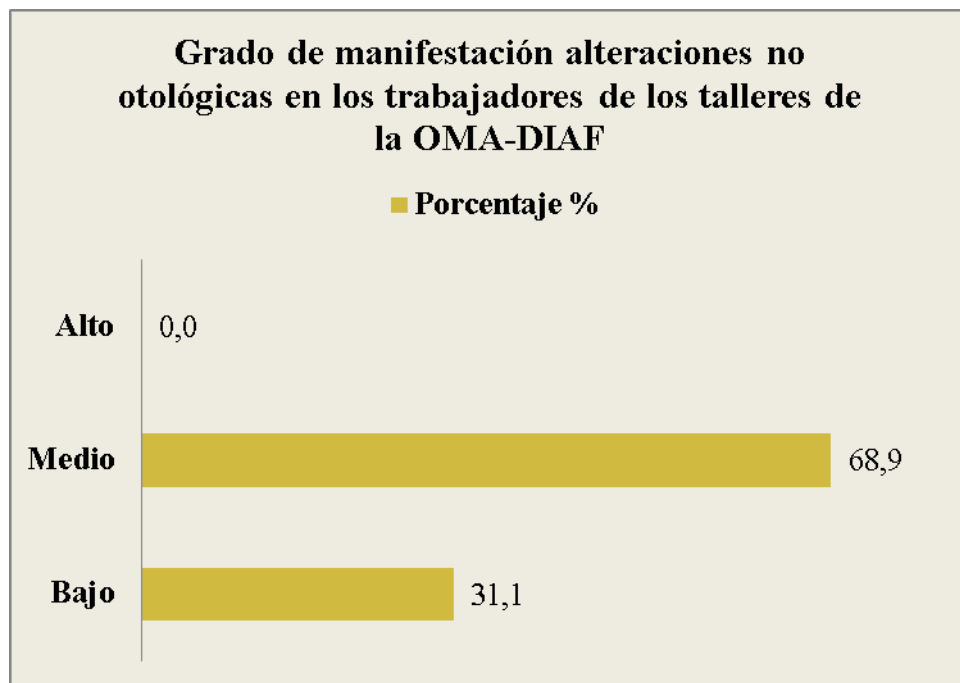


Fig. 21 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas producidas por ruido laboral

Análisis:

El grado de manifestación para alteraciones extra auditivas se clasifica en bajo, medio y alto, para la OMA-DIAF se evidencia que más de la mitad de trabajadores presentes en las áreas de taller indican un grado de manifestación moderado. De la población analizada: el 31,1% corresponde a un grado de manifestación bajo mientras que el 68,9% a un grado de manifestación medio, no se registra un grado de manifestación alto.

Interpretación:

Los resultados indican que la mayoría de trabajadores presentan un grado moderado de manifestación para alteraciones no otológicas, esto significa que los trabajadores están propensos a los efectos extra auditivos que afectan a la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por exposición al ruido con exclusión de los efectos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición.

Así mismo existe una relación entre exposición a ruido alteraciones hormonales y desequilibrios en el sistema endocrino e inmune. Estos efectos extra auditivos están mediados por una reacción de estrés como respuesta a la contaminación acústica, como lo haría ante cualquier agresión de tipo físico o psíquico [43].

La exposición a ruido de forma prolongada aumenta los niveles de cortisol produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones cardiovasculares [41].

Existen evidencias que una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el periodo de latencia del sueño originando un estado de cansancio crónico en los individuos expuestos que puede afectar al ámbito laboral disminuyendo la capacidad para el trabajo [39].

La exposición al ruido, incluso a bajos niveles, produce un sentimiento de rechazo hacia el agente estresante, que se traduce en una serie de reacciones conductuales tales como irritabilidad, labilidad emocional o ansiedad [43].

❖ **Alteraciones del sueño**

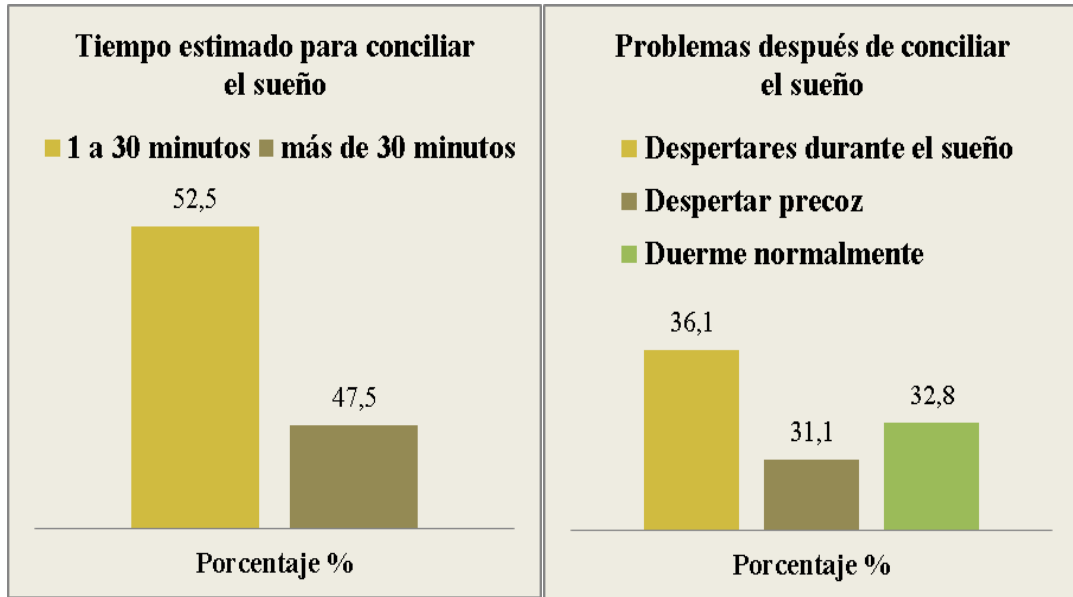


Fig. 22 Problemas relacionados con el sueño

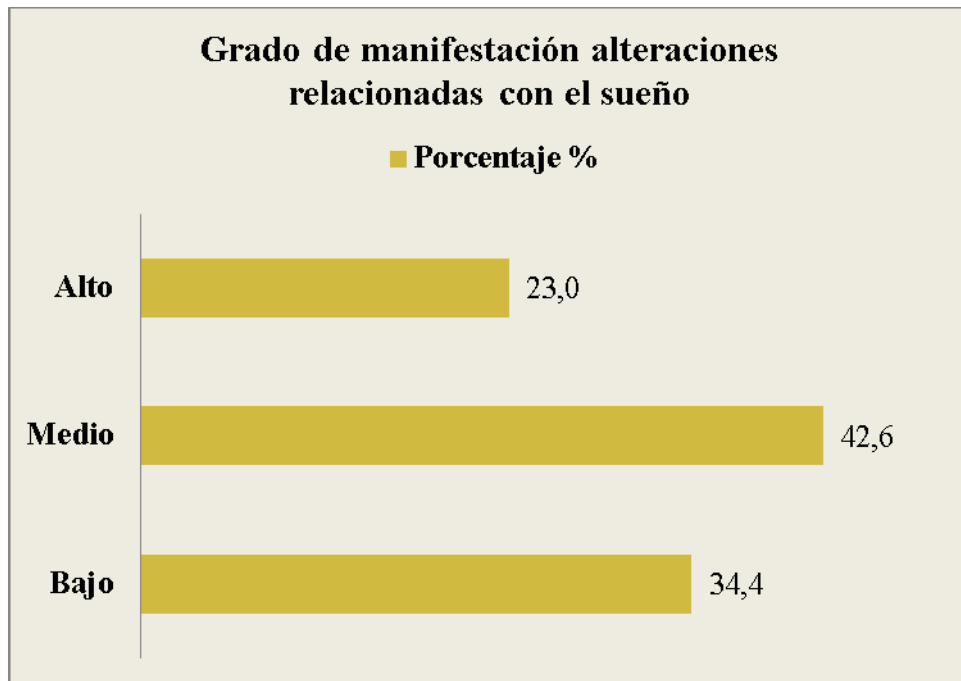


Fig. 23 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el sueño

Análisis:

El 34,4% de la población analizada presenta un grado de manifestación bajo relacionado con problemas del sueño, 42,6% un grado moderado y el 23% un grado alto, además es importante notar que el 52,5% de los trabajadores indican que requieren un tiempo igual o menor a treinta minutos para conciliar el sueño mientras que el restante 47,5% necesita más de treinta minutos, al cuestionar al trabajador sobre si presenta molestias durante el sueño el 36,1% indica que presenta despertares durante el sueño, 31,1% despertares precoces y el 32,8% indica que duerme normalmente durante toda la noche.

Interpretación:

Con respecto a la influencia de la exposición profesional a ruido y calidad de sueño, los estudios más importantes desde el punto de vista de la evidencia, corresponden a los realizados por el grupo de Gitanjali, uno de diseño experimental y otro de cohortes [44].

En el primero, llevado a cabo sobre una muestra de 10 trabajadores con monitorización del sueño mediante polisomnografía una noche previa a la exposición (> de 87 dB A) y la noche posterior a dicha exposición, no se encuentran diferencias en lo que se refiere a la percepción subjetiva de la calidad del sueño pero sí sobre la arquitectura del sueño, tanto en la duración media de la fase REM como en el tiempo de latencia en su inicio y tiempo de duración de la fase SWS [44].

En el segundo estudio de cohortes donde se monitoriza el sueño mediante polisomnografía a tres grupos de trabajadores expuestos a más de 75dB A de ruido durante diferentes tiempos de exposición, los resultados revelan una fuerte asociación entre exposición a ruido y baja eficiencia del sueño. Los cambios más importantes se registraron en el grupo con menor tiempo de exposición (1-2 años) concluyendo que el riesgo de pérdida de calidad del sueño es seguido de una adaptación [44].

Por otro lado, los resultados de un estudio transversal llevado a cabo por Ríos, en 20 trabajadores expuestos a ruido (exposición equivalente de 85 dB A / 40 horas semanales) con un grupo control de 20 trabajadores sin exposición relevante a ruido, ambos con

monitorización del sueño mediante polisomnografía, no revelan diferencias ni en la calidad y cantidad de sueño [7].

Los artículos estudiados orientan la evidencia científica hacia la influencia de la exposición laboral al ruido y la calidad de sueño, si bien parece ser que ésta influencia negativa no se sostiene en el tiempo.

Hipertensión arterial

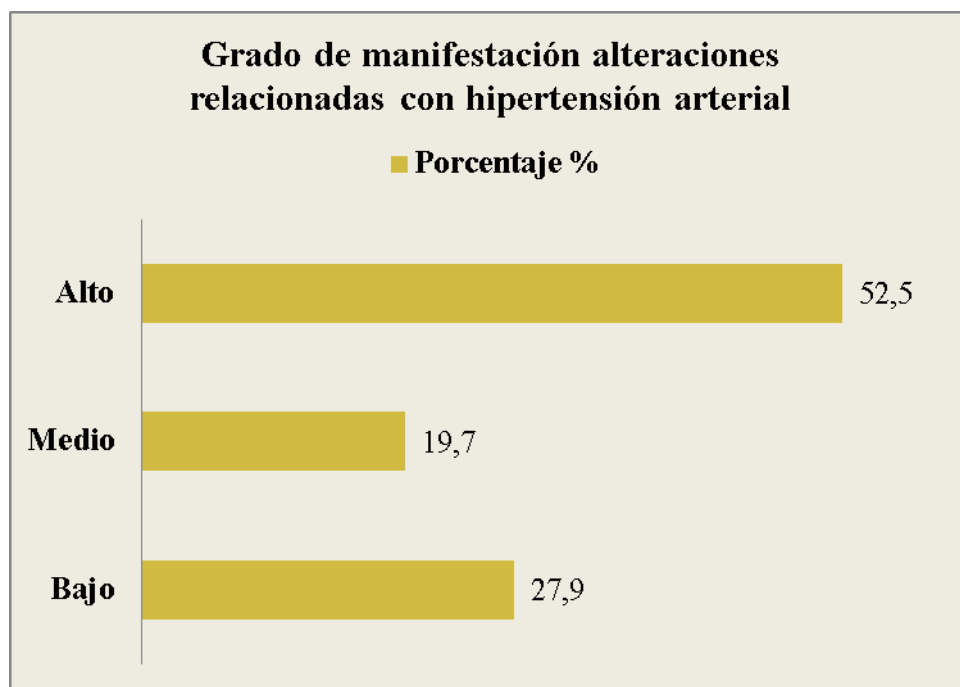


Fig. 24 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con hipertensión arterial

Análisis:

En cuanto a alteraciones relacionadas con la hipertensión arterial se observa que: el 27,9% de la población presenta un grado de manifestación bajo, el 19,7% un grado de manifestación moderado y el 52,5% un grado de manifestación alto.

Interpretación:

Los resultados muestran la prevalencia de manifestación de problemas relacionadas con la hipertensión arterial, la exposición laboral a ruido y el incremento de la tensión

arterial tienen un alto nivel de evidencia basada en estudios de diseño de calidad científica. La Organización Mundial de la Salud indica efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido entre 65 dB A y 70 dB A [4], la relación entre ruido e hipertensión arterial ha quedado clara en diversos estudios y de hecho, en la Conferencia de Estocolmo sobre el ruido, este aparece como un factor de riesgo de hipertensión arterial. Ha quedado demostrado que ruidos intensos entre 95 dB A y 105 dB A son capaces de provocar una vasoconstricción de las arterias con el consiguiente aumento de la presión arterial [45].

Así, por ejemplo, un estudio realizado en Francia sobre 2000 personas sometidas a niveles de ruido superiores a 85 dB A mostró una serie de patologías que no se daban en otro grupo similar de personas no expuestas a esos niveles tan altos de ruido. Se detectó que las expuestas presentaban un 12 % más de problemas cardiovasculares [45].

Otro estudio similar realizado con personas en las proximidades del aeropuerto de Los Ángeles mostró un aumento del 18% sobre la media de enfermedades vasculares con resultado de muerte [5].

Para ruido ocupacional Van Kempen en su diseño de meta análisis realizado a un total de 43 trabajadores expuestos a un nivel equivalente diario entre 55 dB A y 116 dB A concluye un aumento significativo de la tensión arterial [42].

Según Virkkunen en su investigación realizada a 828 individuos indica que existe una coincidencia en los resultados de los estudios que analizan la asociación entre exposición a ruido y enfermedad cardiovascular, riesgo que se ve incrementado cuando se produce una exposición combinada a ruido, carga física, trabajo a turnos y complejidad de la tarea [43].

❖ **Rendimiento en el trabajo**

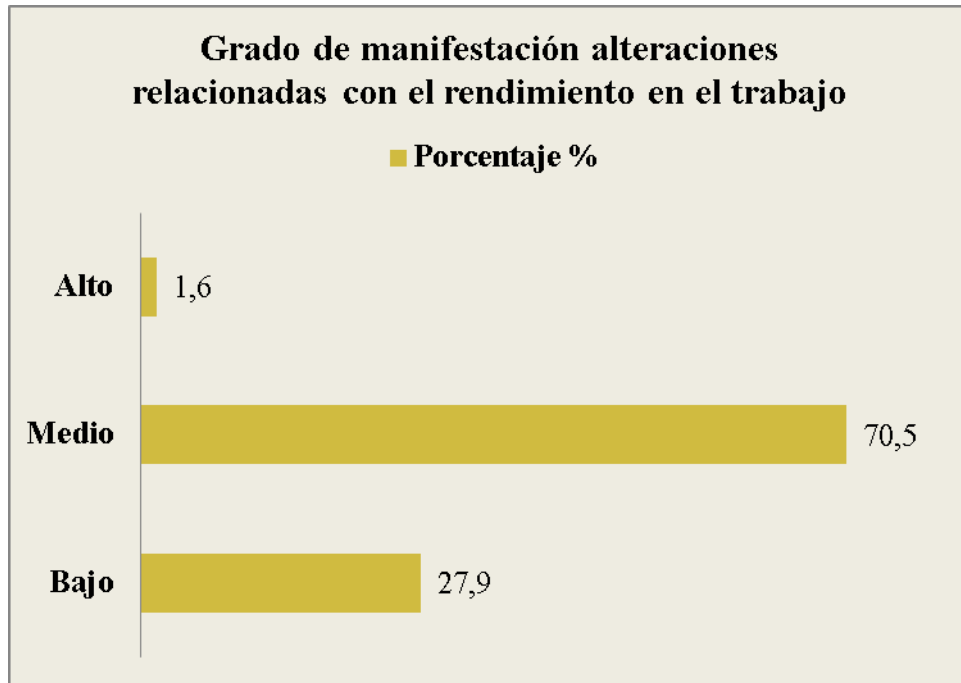


Fig. 25 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el rendimiento en el trabajo

Análisis:

Para alteraciones relacionadas con rendimiento en el trabajo la investigación arroja que de la población analizada: el 27,9% presenta un grado de manifestación bajo, el 70,5% indica un grado de manifestación medio y el restante 1,6% manifiesta un grado alto.

Interpretación:

La sensación continua de cansancio, la dificultad para concentrarse y la pérdida de memoria, son los aspectos relacionados con el rendimiento laboral que se ven más afectados por la exposición a ruido.

La frecuencia de problemas asociados al rendimiento en el trabajo por exposición profesional al ruido tienen una relación directa con la exposición a este, incrementándose progresivamente y de forma estadísticamente significativa a medida que aumenta la percepción molesta del ruido entre los trabajadores. El riesgo epidemiológico de que el rendimiento en el trabajo se vea afectado por la exposición

profesional a ruido, teniendo en cuenta otros factores como: sexo, edad, horas de trabajo, existencia de turnos, trabajo en cadena de producción, nivel de autonomía y ritmo de trabajo, difiere según la actividad de la empresa, siendo la industria del metal y las actividades sanitarias y veterinarias, los sectores donde la repercusión del ruido sobre el rendimiento presenta los indicadores de impacto más elevados [44].

En cuanto a los estudios epidemiológicos publicados que abordan el análisis del impacto del ruido sobre el rendimiento laboral ponen de manifiesto un alto nivel de evidencia en la relación entre exposición a ruido y la disminución del rendimiento o alteración de la productividad, aparición de fatiga y cambios en la memoria tanto a corto como largo plazo. La investigación realizada por Ising y Michalak a una muestra de 42 individuos sometidos a dosis de 60 dB A y 90 dB A en laboratorio presentaron un aumento de tensión mental, y aumento de fatiga, como resultado a esto encontraron cambios psicológicos y por estrés y alteraciones fisiológicas debido a ruido, en la mitad de los sujetos estudiados; el aumento de tensión o fatiga mental se correlacionó tanto con ascensos, como con descensos de la tensión arterial [43].

❖ Alteraciones psicosociales

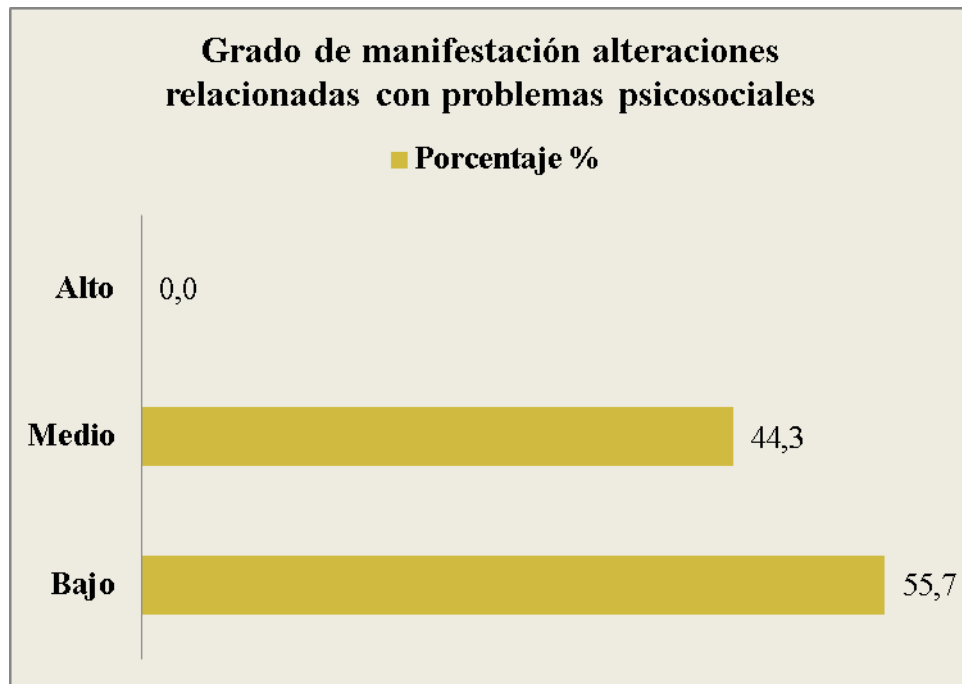


Fig. 26 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con problemas psicosociales

Análisis

Al analizar las manifestaciones no otológicas relacionadas con problemas psicosociales en los 61 trabajadores que laboran en los talleres de la OMA-DIAF se determinó que el 55,7% de la población presenta un grado de manifestación bajo, mientras que el restante 44,3% indica un grado de manifestación moderado.

Interpretación:

El ruido no solo influye en las personas de una manera fisiológica, además aumenta el estrés y el nivel de agresividad, lo que influye directamente en las actividades mentales y en la vida social de la persona. El estrés es el síntoma más común en una persona sometida a condiciones de ruido constante, induciendo alteraciones en el sistema nervioso [4].

Se ha atribuido a la exposición al ruido numerosos síntomas y signos clínicos que incluyen la cefalalgia, irritabilidad, inestabilidad, conflictividad, disminución del impulso sexual, ansiedad y la inducción de comportamientos psicológicos alterados. La exposición al ruido, incluso a bajos niveles, produce un sentimiento de rechazo hacia el agente estresante, que se traduce en una serie de reacciones tales como irritabilidad, labilidad emocional o ansiedad, también falta de atención, estado de cansancio crónico, disminución en la capacidad y dificultad para desarrollar tareas simples en el trabajo, estas consideraciones han sido estudiadas en detalle por investigadores independientes como Berry y recientemente autores como Havard [7].

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud se pueden presentar perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB A y una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB A. De otra parte, la molestia, considerada como un efecto negativo producido por el ruido esta es definida como la expresión de sentimiento negativos que son el resultado de la interferencia de las actividades cotidianas, así como la ruptura de la paz y el goce de las personas, lo cual afecta su comportamiento [4].

❖ **Alteraciones en la comunicación verbal**

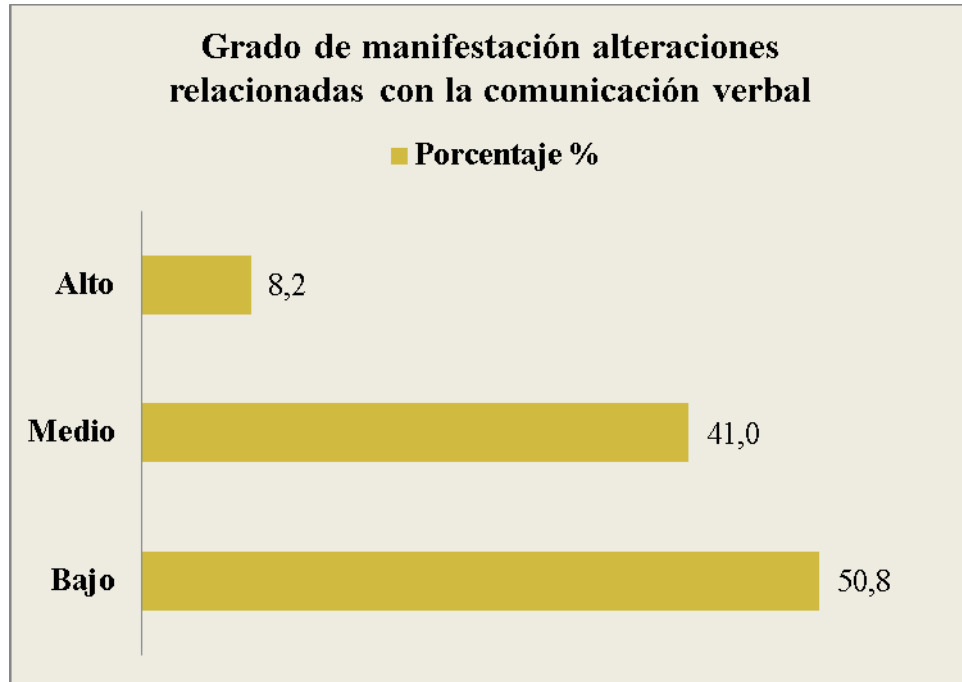


Fig. 27 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionada con problemas en la comunicación verbal

Análisis:

Para alteraciones relacionadas a la comunicación verbal la investigación indica que 31 trabajadores es decir el 50,8% de la población presenta un grado de manifestación bajo, el 41% un grado de manifestación moderado y el restante 8,2% indica un grado de manifestación moderado a este tipo de alteraciones.

Interpretación:

Un porcentaje importante de la población analizada manifiesta un grado moderado o alto de perturbación en la comunicación oral, este tipo de alteraciones en el ambiente de trabajo pueden acarrear serios problemas dentro del ámbito de la seguridad industrial, la falta de concentración y atención a indicaciones o alertas emitidas en el entorno pueden resultar fácilmente en un accidente laboral.

Algunos estudios han demostrado que a una distancia de un metro del hablante la conversación reposada se realiza con un nivel de voz de unos 56 dB A y a medida que

aumentan los niveles de ruido las personas tienden a elevar la voz para superar el efecto de enmascaramiento además es necesario aumentar la concentración para escuchar al emisor. Las voces normal y elevada emplean niveles aproximados de 66 dB A y 72 dB A respectivamente, según la OMS se identifica interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB A [44]. Los niveles de presión sonora indicados para la comunicación verbal claramente están por debajo de los rangos que se manejan en cualquier tipo de industria ya sea esta metalmecánica, textil, aeronáutica o cualquier otra [4].

❖ **Alteraciones en la visión**

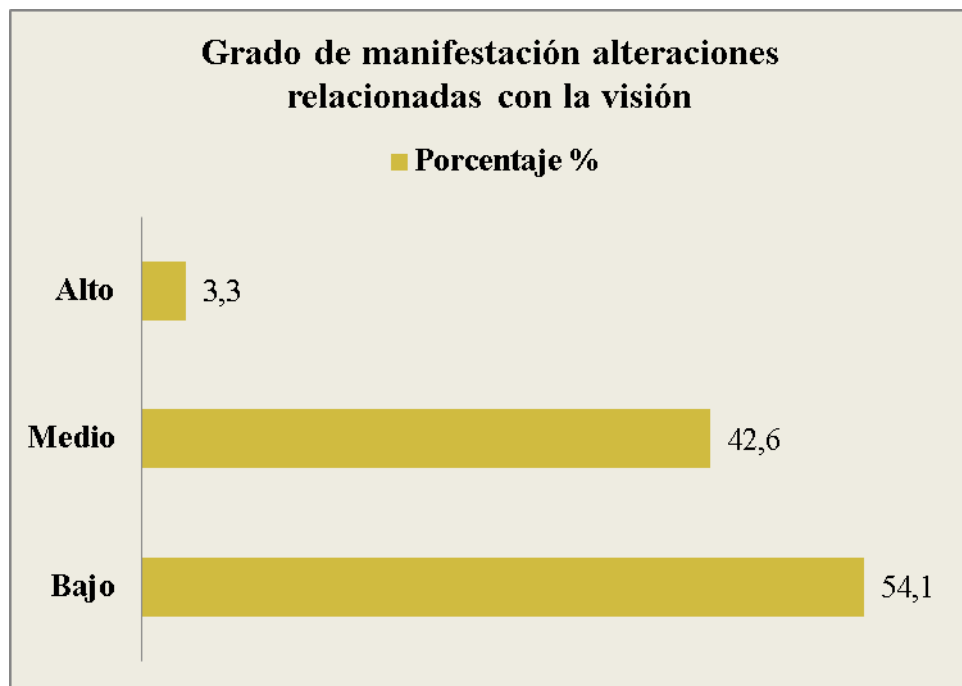


Fig. 28 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con la visión

Análisis:

Para alteraciones relacionadas a la visión la investigación muestra que el 3,3% de la población presenta un grado de manifestación alto, el 42,6% de la población exhibe un grado de manifestación moderado y el 54,1% de la población muestra un grado de manifestación bajo para problemas de la vista.

Interpretación:

Los resultados evidencian que más de la mitad de la población presenta un grado de manifestación bajo para alteraciones relacionadas con la vista, sin embargo un gran porcentaje de los trabajadores indican un grado de manifestación moderado y alto. Entre las principales causas de los accidentes de trabajo se tiene el factor personal de inseguridad; esta característica, deficiencia o condición puede conducir a ejecutar un acto inseguro como consecuencia de una visión defectuosa [46].

Beltranena y Hernández en su investigación indican que la exposición al ruido entre 95 y 105 dB A produce dilatación de la pupila, alterando la visión nocturna, produciendo el estrechamiento del campo visual y afectando a la percepción de los colores, sin embargo existen pruebas que indican que la exposición a niveles inferiores a 95 dB A pueden afectar adversamente a la lectura, producir lagrimeo, ardor o visión borrosa [47].

❖ Alteraciones sistema digestivo

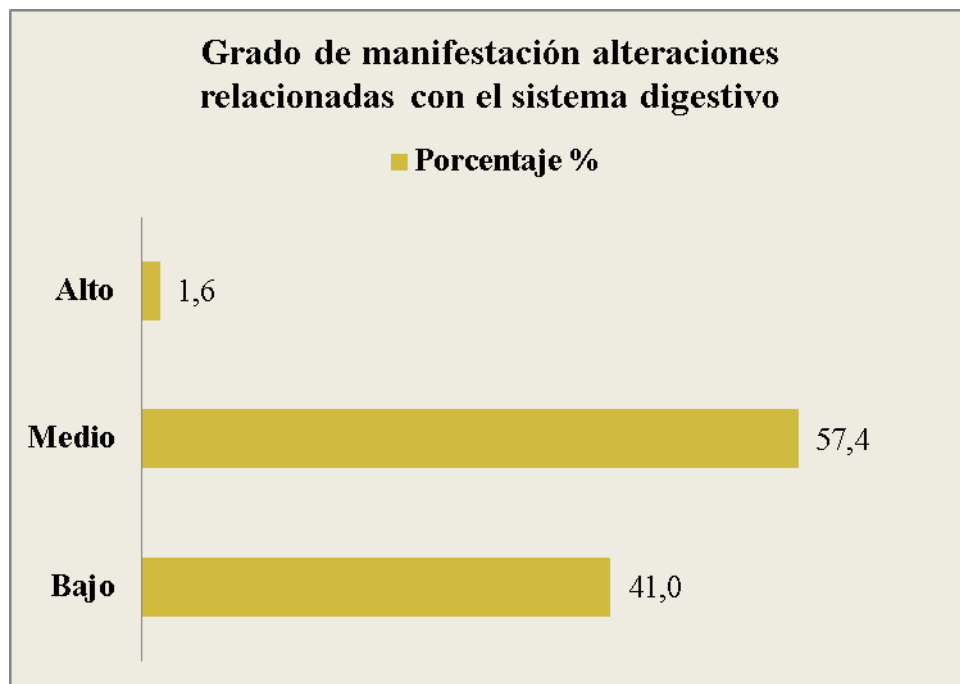


Fig. 29 Grado de manifestación de alteraciones no otológicas relacionadas con el aparato digestivo

Análisis:

La mayoría de trabajadores en la OMA-DIAF presenta un grado de manifestación moderado para problemas relacionados al sistema digestivo, además en un menor porcentaje se presenta un nivel de manifestación alto. De la población analizada: el 41% corresponde a un grado bajo, el 57,4% a un grado moderado y el 1,6% a un grado alto de manifestación.

Interpretación:

Se ha comprobado que bastan entre 50 dB A y 60 dB A para que existan enfermedades asociadas al sistema digestivo. Las principales alteraciones que afectan a este sistema son el retraso de las funciones digestivas, una producción mayor de motilidad intestinal, aumento en la intensidad de la acidez estomacal y la presencia de hipersecreción salival [48].

El dolor abdominal, producción excesiva de flatulencias y la pérdida del apetito son las manifestaciones más comunes en trabajadores expuestos al ruido, para personas sometidas a ruidos de niveles mayores que 60 dB A, la reacción más frecuente es la disminución del peristaltismo digestivo, que ocasiona gastritis o colitis y la disminución de la secreción gástrica que dificulta la digestión [49].

Grado de manifestación más frecuente para cada alteración no otológica presente en los trabajadores que laboran en la OMA-DIAF

Es necesario establecer el grado de manifestación más frecuente para cada alteración no otológica analizada a través del cuestionario aplicado a los empleados que laboran en los talleres de la OMA-DIAF, de esta forma se puede determinar en qué sentido el trabajador se ve más afectado por la exposición al ruido, lo cual sirve como pauta para que se puedan tomar acciones en busca del bienestar del trabajador.

La Fig. 27, muestra un resumen de las alteraciones extra auditivas producidas por ruido laboral y el grado de manifestación más frecuente.

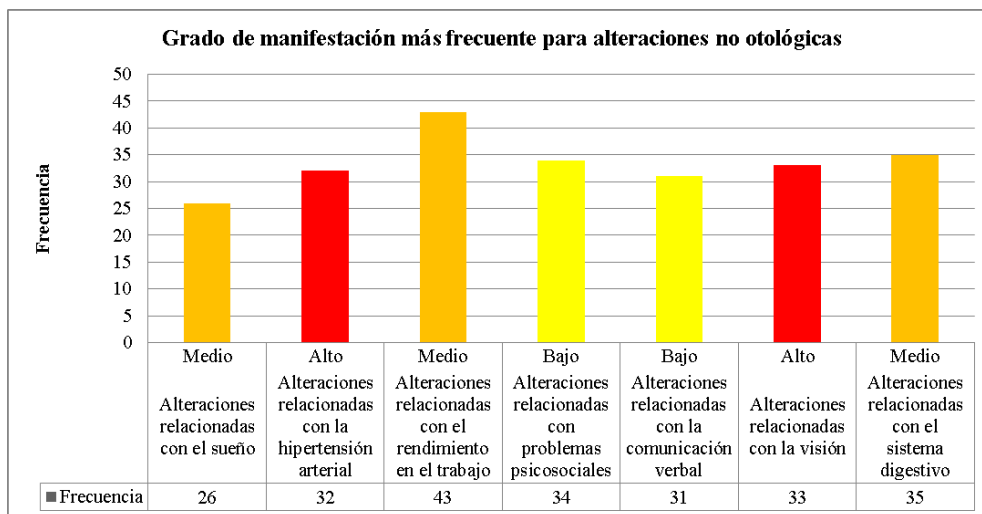


Fig. 30 Grado de manifestación más frecuente para alteraciones no otológicas.

Análisis:

Para alteraciones relacionadas con el sueño el grado de manifestación moderado es el más frecuente presentándose en 26 trabajadores, para alteraciones relacionadas con la hipertensión arterial 32 trabajadores manifiestan un grado de manifestación alto, en cuanto a alteraciones relacionadas con el rendimiento en el trabajo 43 trabajadores presentan un grado de manifestación moderado, para alteraciones relacionadas con problemas psicosociales 34 trabajadores presentan un grado de manifestación bajo, para alteraciones relacionadas con la comunicación verbal 31 empleados manifiestan un grado bajo, para alteraciones relacionadas con problemas en la visión 33 trabajadores manifiestan un grado alto y finalmente 35 trabajadores presentan un grado de manifestación moderado para alteraciones relacionadas con el sistema digestivo.

Interpretación:

Los resultados indican que el grado de manifestación que se presenta con mayor frecuencia en los trabajadores de la OMA-DIAF es moderado evidenciándose en alteraciones relacionadas con el sueño, el rendimiento en el trabajo y el sistema digestivo, sin embargo para alteraciones relacionadas con la hipertensión arterial y problemas en la visión se observa que más de la mitad de trabajadores presentan un grado de manifestación alto.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ❖ Las principales fuentes de peligro que generan ruido en la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF son:
 - ◆ Soldadora TIG, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor y contacto entre electrodo-metal.
 - ◆ Agujeradora de columna, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor, contacto broca-metal y transmisión por banda y engranajes.
 - ◆ Tranzadora de metal, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor eléctrico, contacto cuchilla-metal y transmisión por engranajes.
 - ◆ Compresor, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor, transmisión por banda y salida de aire.
 - ◆ Torno, de funcionamiento eléctrico sus principales fuentes de ruido son el motor eléctrico, contacto generado por el maquinado y transmisión por engranajes y bandas.
 - ◆ Sierra de corte horizontal, de funcionamiento eléctrico e hidráulico, sus principales fuentes de ruido son el motor eléctrico, contacto producido por el maquinado y transmisión por banda y engranajes.

- ◆ Esmeril de banco, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor, transmisión por banda y contacto generado por el maquinado de materiales.
 - ◆ Fresadora, de funcionamiento eléctrico e hidráulico, sus principales fuentes de ruido son motor eléctrico, contacto generado por el maquinado y transmisión por banda y engranajes.
 - ◆ Formadora de ángulos, de funcionamiento neumático su principal fuente de ruido es la circulación de aire y contacto por maquinado de materiales.
 - ◆ Lijadora de banco, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor y contacto de materiales con el disco.
 - ◆ Baroladora, de funcionamiento eléctrico y neumático, sus principales fuentes de ruido son el motor eléctrico, contacto por maquinado y transmisión por bandas.
 - ◆ Dobladora, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor, contacto generado por maquinado y transmisión por engranajes.
 - ◆ Cortadora, de funcionamiento eléctrico e hidráulico, sus principales fuentes de ruido son el motor, contacto generado por el maquinado y transmisión por engranajes.
 - ◆ Sierra dual, de funcionamiento eléctrico, sus principales fuentes de ruido son el motor transmisión por banda y el contacto cinta de sierra-madera.
- ❖ Todos los grupos de exposición homogénea (27) que están conformados por puestos de trabajo en los que se realizan actividades de taller presentan un nivel de ruido equivalente diario menor a 85 dB A, cumpliéndose con lo establecido por el Decreto Ejecutivo 2393 para una jornada laboral, esto se debe a las condiciones del trabajo, actividades compuestas de muchas operaciones cuyo tiempo de duración es impredecible, las características de las máquinas y herramientas utilizadas en cada puesto y finalmente por el mantenimiento preventivo mensual brindado en los talleres de la organización.

- ❖ Dos grupos de exposición homogénea (GEH 34 y GEH 35) conformados por puestos de trabajo que demandan actividad intelectual, tareas de regulación o vigilancia presentan un nivel de ruido equivalente diario superior a 70 dB A, específicamente 81,1 dB A y 79,2 dB A, incumplándose lo establecido por el Decreto Ejecutivo 2393, esto se debe a que las actividades realizadas en los puestos de trabajo que conforman dichos grupos exigen que el empleado se movilice en el interior y exterior del hangar exponiéndose al ruido producido por las actividades laborales, la pista de aterrizaje del aeropuerto, y talleres de mantenimiento aeronáutico externos a la organización.

- ❖ Se ha generado un instrumento de evaluación para determinar las manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral para los trabajadores en los talleres de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF, el cuestionario ha sido previamente pilotado y validado con una población de 100 individuos. Para la muestra en la OMA-DIAF los cálculos de validez y confiabilidad arrojaron los siguientes resultados:

Validez: El cálculo de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin arrojó un valor igual a 0,819 obteniéndose una validez satisfactoria.

Confiabilidad: El cálculo de alfa de Cronbach arrojó el valor 0,905 lo cual indica que la fiabilidad de la escala es excelente.

- ❖ La existencia de manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral; que se determina por medio del cuestionario, indica que, el grado de manifestación para alteraciones extra auditivas que se presenta con mayor frecuencia en los trabajadores de la OMA-DIAF es moderado, afectando a cuarenta y un trabajadores.
 - ◆ Específicamente para alteraciones relacionadas con el sueño catorce trabajadores presentan un grado de manifestación alto, mientras que veinte y seis trabajadores presentan un grado de manifestación moderado

- ◆ Para alteraciones relacionadas con hipertensión arterial treinta y dos trabajadores presentan un grado de manifestación alto y doce manifiestan un grado moderado.
- ◆ En cuanto a alteraciones relacionadas con el rendimiento en el trabajo un empleado presenta un grado de manifestación alto y cuarenta y tres trabajadores presentan un grado de manifestación moderado.
- ◆ Para alteraciones psicosociales veinte y siete trabajadores presentan un grado de manifestación moderado.
- ◆ Para alteraciones relacionadas a la comunicación verbal cinco trabajadores presentan un grado de manifestación alto, mientras que veinte y cinco trabajadores manifiestan un grado moderado.
- ◆ Para alteraciones relacionadas con problemas de la visión dos trabajadores presentan un grado de manifestación alto y veinte y seis trabajadores presentan un grado de manifestación moderado.
- ◆ En cuanto a alteraciones relacionadas con el sistema digestivo se tiene que un trabajador presenta un grado de manifestación alto mientras que treinta y cinco trabajadores presentan un grado de manifestación moderado.
- ❖ Se determinó que las manifestaciones no otológicas que se presentan con mayor frecuencia en los trabajadores de la OMA-DIAF están relacionadas con problemas en el sueño, hipertensión arterial, rendimiento en el trabajo y alteraciones del sistema digestivo, los empleados que presentan estas manifestaciones están expuestos a niveles de ruido entre 50 y 81,1 dB A.

5.2.Recomendaciones:

- ❖ Dotar a todos los trabajadores de la empresa implementos de protección personal auditiva para que sean usados siempre en todas las áreas de los talleres, de igual manera proceder con el personal de visita a las instalaciones de la empresa.
- ❖ Se recomienda a los responsables del Departamento de Seguridad Operacional de la empresa realizar inspecciones permanentemente en todas las áreas de taller con

el objetivo de verificar el cumplimiento del uso de los equipos de protección personal.

- ❖ Implementar programas de identificación, medición, evaluación y control de ruido, además instruir al personal de la empresa sobre el cuidado y utilización de equipos de protección personal auditivos y sobre la aparición de enfermedades profesionales a causa del ruido laboral.
- ❖ Aplicar el cuestionario para manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral periódicamente para determinar si existe un aumento en el número de trabajadores que presentan alteraciones extra auditivas.
- ❖ Realizar la validación del cuestionario siempre y cuando sea aplicado en una muestra nueva.
- ❖ Realizar exámenes médicos relacionados a las patologías que se evalúan en el cuestionario para determinar si los trabajadores que laboran en los talleres de la organización necesitan algún tipo de intervención o tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Y. Zamora Cusme , M. Montesdeoca Calderón , E. Negrin Sosa y J. Párraga Álava , «Riesgos laborales trabajadores centro de acopio almidón de yuca sitio tarugo,» *ECA Sinergia. ISSN 2528-7869*, vol. 7, n° 2, pp. 102-123, 2016.
- [2] L. Santiago Collado, «Prevención de riesgos laborales: principios y marco normativo,» *Revista de Dirección y Administración de empresas* , vol. 1, n° 15, pp. 91-117, 2014.
- [3] M. H. Velasco Arellano, C. S. Arguello Guadalupe, J. F. Arcos Torres, P. d. L. Gallegos Murillo y A. P. Guapi Auquillas, «Diseño Y Aplicación Del Programa De Conservación Auditiva Para La Prevención De Alteraciones De Los Trabajadores Expuestos A Ruido En La Empresa Pública De Hidrocarburos Del Ecuador,» *European Scientific Journal, ESJ*, vol. 13, n° 2, pp. 113-125, 2017.
- [4] J. R. Quintero Gonzáles, «El ruido del tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana,» *Puente*, vol. 7, n° 1, pp. 93-99, 2017.
- [5] J. K. Escobar Guarnizo, «Análisis de la contaminación por ruido generada por aeropuertos y su efecto en la salud,» Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2017.
- [6] L. M. Callejas, R. Sarmiento, K. Medina, H. Sepúlveda, D. Deluque y F. E. Escobar Córdoba, «Calidad del sueño en una población adulta expuesta al ruido del Aeropuerto El Dorado,» *Biomédica*, vol. 35, n° 2, pp. 103-109, 2015.
- [7] S. G. Amén Chinga, «Diseño y aplicación del programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Emp.Pública de Hidrocarburos del Ecuador,» Riobamba, 2015.
- [8] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «INSHT,» [En línea]. Available: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>. [Último acceso: 15 Junio]

2017].

- [9] S. Martín Leal y G. A. Rojas Sánchez, «Exposición a ruido en la fábrica de Materiales Higiénico Sanitarios de Sancti Spíritus.,» *Gaceta Médica Espirituana*, vol. 16, nº 1, pp. 20-27, Abril 2014.
- [10] M. G. Orozco Medina, A. Figuero Montañó y A. Orozco Barocio, «Aportaciones al análisis del ruido y salud en las ciudades,» *Ixaya. Revista Universitaria de Desarrollo Social*, nº 9, pp. 33-50, 2017.
- [11] S. M. Matabanchoy Tulcán, «Salud en el Trabajo,» *Universidad y Salud*, vol. 14, nº 1, p. 89, Junio 2014.
- [12] S. E. Barrera Aristizábal, «El ruido aeronáutico: realidad que enfrenta el Aeropuerto Internacional El Dorado y sus comunidades aledañas,» Bogotá, 2014.
- [13] J. A. Endara Cajas, «Determinación de la calidad ambiental, producto del mantenimiento de aeronaves en el hangar del CEMA, para la prevención y control ambiental en el cantón Latacunga, período 2013,» Latacunga, 2014.
- [14] P. S. Espinoza Guamán, D. F. Serpa Andrade y G. Rafael Toral, «Hipoacusia inducida por ruido recreativo,» *Panorama Médico*, vol. 8, nº 1, pp. 70-75, Julio 2014.
- [15] European Environmental Agency, «Noise in Europe 2014,» *EEA Report*, nº 10, p. 5, 2014.
- [16] Organización Internacional del Trabajo, «OIT,» [En línea]. Available: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_209555.pdf. [Último acceso: 30 Mayo 2017].
- [17] R. Vásquez Quintero, «Perfil epidemiológico de la hipoacusia en un personal de ala rotatoria de la compañía Guaymaral (Policía Nacional De Colombia),» Bogotá, 2015.
- [18] Y. Espinoza Ormeño, K. Hernández Cazcarra, G. Ortega López y M. Pilquil Fernández, «Niveles de ruido ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología,» Santiago, 2014.
- [19] G. C. Chico Paredes, «Evaluación de ruido en la empresa CIAUTO Cía. Ltda. para prevenir enfermedades profesionales,» Ambato, 2014.
- [20] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, «Trauma Acústico, DAIR e Hipoacusia Profesional,» *Seguridad y Salud en el Trabajo*, nº 9, pp. 26-30, Junio 2015.
- [21] S. Anjorin, A. Jemiluyi y T. Akintayo, «Evaluation of Industrial Noise: A Case Study of Two Nigerian Industries,» *European Journal of engineering and technology*, vol. 3, nº 6,

pp. 59-68, 2015.

- [22] E. P. Tibán Cadena, «Diseño de la gestión técnica del sistema de seguridad, salud ocupacional en la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito-Administración Central basado en el Sistema de Gestión Modelo Ecuador,» Quito, 2015.
- [23] C. A. Amaya Carrillo, S. E. Cabezas López y E. M. Gómez Mancía, «Diseño de un programa de higiene y seguridad ocupacional para disminuir el riesgo de accidentes laborales y enfermedades profesionales en la pequeña empresa dedicada a la confección de prendas de vestir en el municipio de ciudad Delgado. Caso ilustrativo,» San Salvador, 2014.
- [24] F. S. Vallejo Tualombo y J. A. Salazar Guaraca, «Riesgos físicos laborales del personal del área de central de esterilización del Hospital Alfredo Noboa Montenegro del cantón Guaranda provincia Bolívar, durante el periodo septiembre 2016-enero 2017,» Guaranda, 2017.
- [25] A. Paz, M. Soler y J. Muñiz, «Seguridad e higiene laboral: Estrategia de la productividad organizacional en empresas de construcción,» *Forum Humanes*, vol. 4, n° 2, pp. 149-163, Enero 2016.
- [26] M. Alfie Cohen y O. Salinas Castillo, «Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable,» *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 32, n° 1, pp. 65-96, 2016.
- [27] I. Amable Álvarez, J. Méndez Martínez, L. Delgado Pérez, F. Acebo Figueroa, J. de Armas Mestre y M. L. Rivero Llop, «Contaminación ambiental por ruido,» *Revista Médica Electrónica*, vol. 39, n° 3, pp. 640-649, Junio 2017.
- [28] A. E. Velasteguí Vásquez, «Evaluación de riesgos por ruido, iluminación y material particulado en la fábrica de carrocerías Master Metal,» Ambato, 2017.
- [29] D. A. Moyano Cevallos, «Evaluación de los niveles de ruido en la empresa Curtiembre Aldas,» Ambato, 2016.
- [30] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «NTP 951 Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias,» Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Madrid, 2012.
- [31] C. F. Escobar Vinuesa, «Evaluación de los niveles de ruido, iluminación, temperatura y su efecto en las enfermedades profesionales en la empresa CODELITESA S.A.,» Ambato, 2014.
- [32] S. Lloret Segura, A. Ferreres Traver, A. Hernández Baeza y I. Tomás Marco, «El Análisis

Factorial Exploratorio de los Ítems: una guía práctica, revisada y actualizada,» *SciELO Analytics*, vol. 30, nº 3, pp. 1151-1169, 2014.

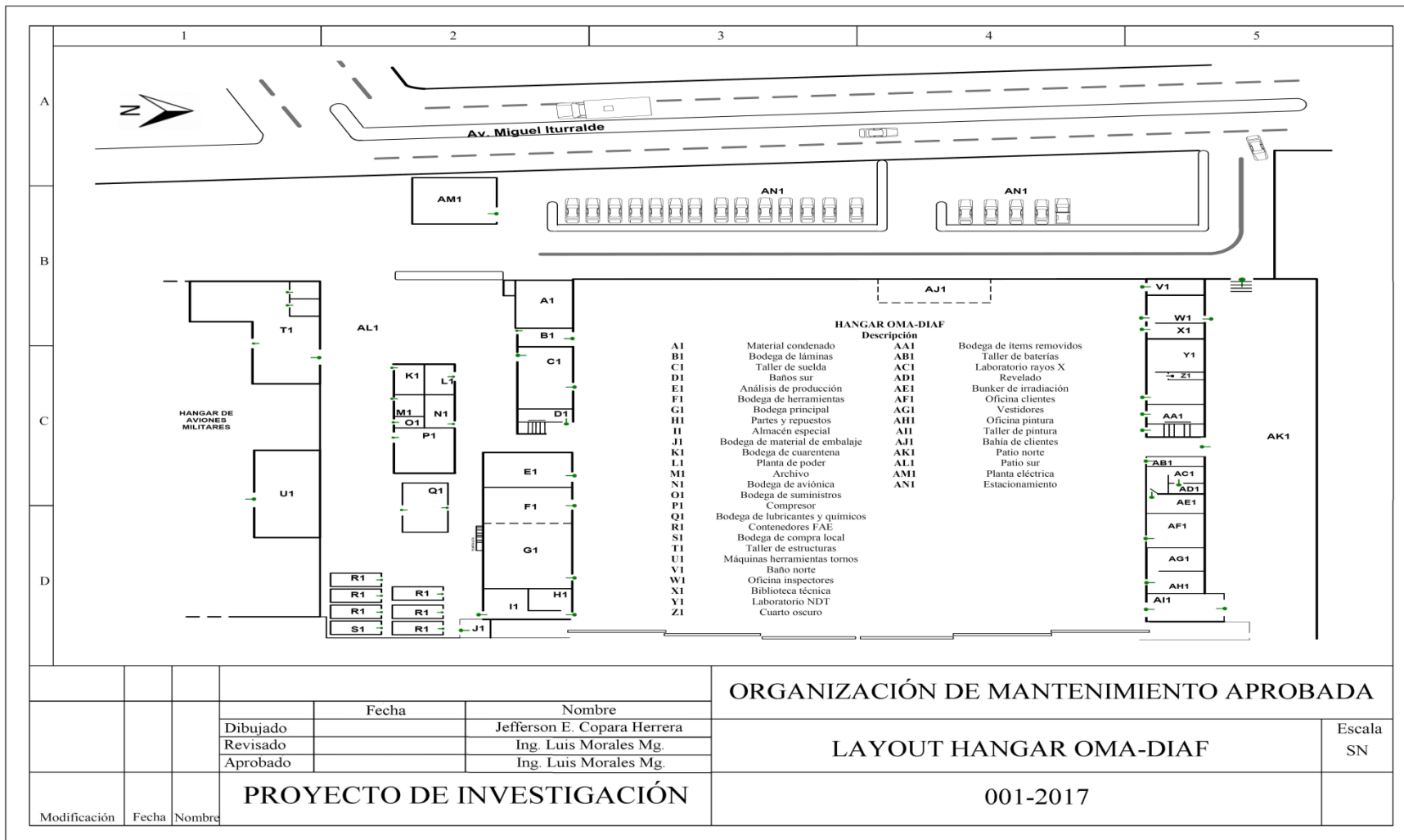
- [33] J. A. González Alonso y M. Pazmiño Santacruz, «Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert,» *Revista Publicando*, vol. II, nº 2, pp. 62-77, 2015.
- [34] D. Frías Navarro, «Universitat de València,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.uv.es/~friasnav/ApuntesSPSS.pdf>. [Último acceso: 27 Noviembre 2017].
- [35] CESVA instruments, s.l., «CESVA,» [En línea]. Available: https://download.cesva.com/datasheets/sc102_es.pdf. [Último acceso: 18 Febrero 2018].
- [36] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «NTP 950 Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición,» Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Madrid, 2012.
- [37] Google, «Google Maps,» [En línea]. Available: <https://goo.gl/QZ1JtM>. [Último acceso: 18 Febrero 2018].
- [38] Departamento Salud Ocupacional , «Instituto de Salud Pública de Chile,» Diciembre 2016. [En línea]. Available: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota%20T%C3%A9cnica%20N%C2%B0%2045%20Grupos%20de%20Exposici%C3%B3n%20Similar%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Ruido%20Ocupacional.pdf>. [Último acceso: 11 Noviembre 2017].
- [39] E. Moreno López, «Planeación del mantenimiento de las aeronaves A320,» México, 2014.
- [40] I. Ojeda Matos, «La sordera como enfermedad profesional,» Depósito Digital EUG i TC, Cantabria, 2016.
- [41] O. Casas García, C. M. Betancur Vargas y J. S. Montaña Erazo, «Review of the acoustic noise regulations in Colombia and its enforcement,» *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, vol. XI, nº 1, pp. 264-286, Enero 2015.
- [42] K. Tambs, J. H. Hoffman, M. H. Borchgrevink, J. Holmen y B. Engdahl, «Hearing loss induced by occupational and impulse noise: Results on threshold shifts by frequencies, age and gender from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study,» *International Journal of Audiology*, vol. 45, nº 5, pp. 309-317, 2016.
- [43] J. Maqueda Blasco, E. Ordaz Castillo , R. A. Cortés Barragán, M. F. Gamo González, E. Bermejo García, A. Silva Mato y Á. Asunsolo del Barco, «Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud,» ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO Instituto de Salud

Carlos III – Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid.

- [44] J. Maqueda Blasco, R. Cortés Barragán, E. Ordaz Castillo, A. Asúnsolo del Barco, A. Silva Mato, E. Bermejo García y M. F. Gamo González, «Revisión sobre la evidencia de la relación entre exposición profesional al ruido y efectos extrauditivos no cardio-vasculares,» *SciELO Analytics*, vol. 56, nº 218, pp. 49-71.
- [45] J. Díaz Jiménez y C. Linares Gil, «Efectos en salud del ruido de tráfico: Más allá de las "molestias",» *Revista de Salud Ambiental*, vol. 15, nº 2, pp. 121-131, 2015.
- [46] J. C. Novoa Iñiguez, «Gestión técnica de reducción de ruido en la sección tornos del área de fabricación de la empresa ESP Completion Technologies S.A.,» Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2015.
- [47] R. E. Beltranena Martínez y E. A. Hernández Cruz, «Modelación de dispersión de H₂S y ruido en un campo geotérmico,» Universidad de El Salvador, El Salvador, 2016.
- [48] P. I. Ortega Carvajal, «Evaluación del nivel de ruido en el ambiente laboral de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo,» Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, 2017.
- [49] A. Simarro Cemborain , «Metodología para la evaluación del impacto del ruido ambiental producido por maquinaria en minería a cielo abierto,» Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Madrid, 2015.
- [50] Unidad de Seguridad y Salud, «Decreto Ejecutivo 2393 "Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo",» Ministerio de Trabajo del Ecuador, Quito, 1986.
- [51] R. R. Náf Cortés, «Guía práctica para el análisis y la gestión del ruido industrial,» Imagen Artes Gráficas, S. A, Madrid, 2013.

ANEXOS

Anexo 01 Layout de la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA-DIAF



ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADA

LAYOUT HANGAR OMA-DIAF

Escala
SN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

001-2017

			Fecha	Nombre
		Dibujado		Jefferson E. Copara Herrera
		Revisado		Ing. Luis Morales Mg.
		Aprobado		Ing. Luis Morales Mg.
Modificación	Fecha	Nombre		

Anexo 02 Características de los puestos de trabajo

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.																	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda																		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 1																				
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino																		
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																				
Posición de trabajo:	Parado																				
Materiales de construcción:	Concreto																				
Puestos de trabajo de influencia:	Operario suelda TIG 2, operario taladro 1, hangar, exterior aeropuerto																				
Maquinarias:	Soldadora TIG																				
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio																				
Herramientas:	Entenalla, rayador																				
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>							X		X	X	X	X			X					X	
	X		X	X	X	X			X					X							
Actividades realizadas																					
Muy frecuentes:	Llenar tarjetas u órdenes de trabajo Trazar moldes Organizar las tareas previas para el proceso de soldadura, relleno y/o corte de materiales.																				
Frecuentes:	Armar elementos previos a suelda																				
Poco Frecuentes:	Recepción de documentación																				

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda											
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo de influencia:	Operario suelda TIG 1, operario taladro 2, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Soldadora TIG													
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio													
Herramientas:	Prensas, martillo, fluxómetro, destornilladores, limas, hubart brother, torch packge, llaves, mangueras, extensiones eléctricas, arco de sierra, entenalla, escuadra, rayador, pulidora, cortadora neumática													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
	X		X	X	X	X			X					X
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Cortar piezas Pulir superficies Realizar perforaciones Soldar bajo proceso TIG Revisar calidad de suelda Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional sobre uniones soldadas.													
Frecuentes:	Soldar con suelda eléctrica													
Poco Frecuentes:	Cortar piezas de forma manual Realizar reparaciones generales													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda											
Puesto de trabajo:	Asistente suelda													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario taladrado 1, operario tronzadora de metal, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio													
Herramientas:	Prensas, martillo, fluxómetro, destornilladores, limas, hubart brother, torch packge, llaves, mangueras, extensiones eléctricas, arco de sierra, entenalla, escuadra, rayador, pulidora, cortadora neumática													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X				X	
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Preparar y operar equipos para realizar uniones soldadas, relleno y corte de materiales. Pulir superficies													
Frecuentes:	Perforar superficies cortas Soldar elementos pertenecientes a aeronaves Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales para su posterior procesamiento.													
Poco Frecuentes:	Controlar la calidad de la soldadura, mediante las técnicas de ensayo no destructivo.													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda											
Puesto de trabajo:	Operario taladrado 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario suelda TIG 1, asistente suelda, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Taladro vertical													
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio													
Herramientas:	Entenalla													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X				X	
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar perforaciones en superficies de aluminio y acero grandes Pulir superficies anchas													
Frecuentes:	Realizar trabajos de perforación de elementos metálicos de espesores medios													
Poco Frecuentes:	Realizar cortes en superficies cortas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda											
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario suelda TIG, operario tronzadora de metal, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Taladro vertical													
Materiales:	Argón, perfilaría, electrodo de tungsteno, varillas de aporte, electrodos varios, aluminio, acero, titanio, magnesio													
Herramientas:	Entenalla													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X				X	
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar perforaciones de diámetros pequeños y de espesores finos													
Frecuentes:	Pulir superficies finas													
Poco Frecuentes:	Realizar cortes en superficies cortas y finas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda											
Puesto de trabajo:	Operario tronzadora de metal													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario taladro 2, asistente suelda, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Tronzadora de metal													
Materiales:	Argón, perfilería, aluminio, acero, titanio, magnesio													
Herramientas:	Mordazas													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X					X
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar cortes en perfilería y barras de metal													
Frecuentes:	-													
Poco Frecuentes:	-													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Taller de pintura	Sección:	Lija												
Puesto de trabajo:	Operario lijadora														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado /Inclinado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Pintor, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Compresor														
Materiales:	Aluminio, materiales compuestos														
Herramientas:	Lijadora neumática														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X		X	X	X	X	X		X		X	X			X
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Efectúa reparaciones menores de frisos en paredes, muros, mobiliarios y demás superficies, con el objeto de lograr condiciones óptimas para la aplicación de la pintura.														
Frecuentes:	Realizar reportes mensuales de los trabajos realizados														
Poco Frecuentes:	Limpiar y en ordenar equipo y sitio de trabajo.														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de pintura	Sección:	Pintura											
Puesto de trabajo:	Pintor													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado /Inclinado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Compresor													
Materiales:	Aluminio, materiales compuestos, poliuretano, Mek, thinner, alcohol iso, removedores, primer, pintura de aviacion, pintura de poliuretano, alumiprep, alodine, papel craft, cinta adhesiva papel, plástico, cinta adhesiva de aluminio													
Herramientas:	Soplete													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Pintar y/o aplicar material de revestimiento a toda clase de superficies, usando brochas, pistola y cualquier equipo que facilite las labores.													
Frecuentes:	Efectuar mezclas de pintura con el objeto de obtener el color deseado. Solicitar y llevar el control de materiales tales como: pinturas, brochas, rodillos, espátulas entre otros; para la ejecución de las labores. Realizar reportes mensuales de los trabajos realizados													
Poco Frecuentes:	Organizar el depósito de materiales y equipos de pintura. Ayudar en la realización de inventario del área de pintura.													









		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Laboratorio rayos X	Sección:	Rayos X												
Puesto de trabajo:	Técnico de rayos X														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico develado de películas, hangar, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	-														
Materiales:	Metales, líquidos de revelado														
Herramientas:	Consola de rayos X														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
							X					X			
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	-														
Frecuentes:	-														
Poco Frecuentes:	Realizar radiografías para elementos de aeronaves														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio rayos X	Sección:	Revelado											
Puesto de trabajo:	Técnico revelado de películas													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico de rayos X, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos de revelado													
Herramientas:	Detector de radiación, densitómetro													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
						X					X			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	-													
Frecuentes:	-													
Poco Frecuentes:	Revelar radiografías para elementos de aeronaves													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT											
Puesto de trabajo:	Oficinista NDT													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Mixta													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico partículas magnéticas, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos penetrantes, partículas magnéticas													
Herramientas:	Computador, probetas, detector de fallas de corriente, accesorios													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X			X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Ingresar órdenes de trabajo relacionadas a NDT Asesorar y controlar a todo el personal asignado al Departamento de Ensayos no destructivos.													
Frecuentes:	Tramitar trabajos dentro de la organización Mantener informado al Jefe del Dpto. Control de Mantenimiento de la productividad, y a los clientes del avance de los trabajos.													
Poco Frecuentes:	Tramitar trabajos fuera de la organización Informar de condiciones inseguras de la maquinaria al Dpto. de mantenimiento.													



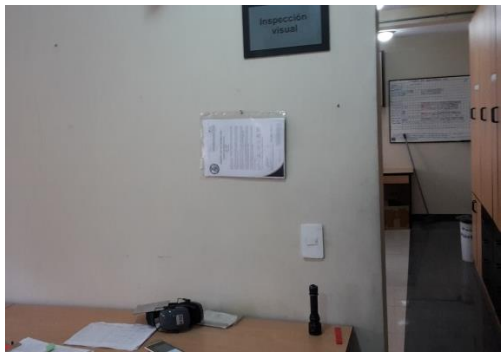
		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT											
Puesto de trabajo:	Técnico partículas magnéticas													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Mixta													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Oficinista NDT, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos penetrantes, partículas magnéticas													
Herramientas:	Accesorios: fuente de magnetización, banco de magnetización													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X			X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar pruebas de laboratorio mediante el uso de técnicas que involucran partículas magnéticas													
Frecuentes:	Realizar pruebas con partículas magnéticas para aeronaves de tipo militar													
Poco Frecuentes:	Realizar pruebas que involucran partículas magnéticas fuera de laboratorio													



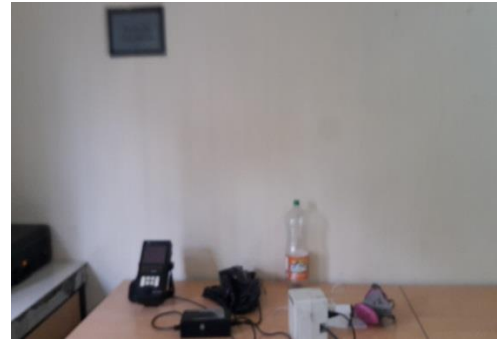
		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT											
Puesto de trabajo:	Técnico de ensayos líquidos penetrantes													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Mixto													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico inspección visual, técnico ultrasonido, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos penetrantes, partículas magnéticas													
Herramientas:	Detector de grietas, probetas, accesorios y equipo electrónico													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X			X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar pruebas de laboratorio mediante el uso de técnicas que involucran líquidos penetrantes													
Frecuentes:	Realizar pruebas con líquidos penetrantes para aeronaves de tipo militar													
Poco Frecuentes:	Realizar pruebas que involucran líquidos penetrantes fuera de laboratorio													




















		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT											
Puesto de trabajo:	Técnico inspección visual													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico de ensayos líquidos penetrantes, técnico ultrasonido, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos penetrantes, partículas magnéticas													
Herramientas:	Detector de grietas, probetas, accesorios y equipo electrónico													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X			X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar la inspección visual a aeronaves de tipo civil y militar													
Frecuentes:	Realizar inspecciones visuales a elementos dentro de laboratorio													
Poco Frecuentes:	Realizar inspecciones visuales en partes que presentan poca visibilidad													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT											
Puesto de trabajo:	Técnico ultrasonido													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Técnico de ensayos líquidos penetrantes, técnico inspección visual, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Líquidos penetrantes, partículas magnéticas													
Herramientas:	Detector de grietas, probetas, accesorios y equipo electrónico													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X			X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar trabajos de ultrasonido e inspecciones en aviones que se encuentran en el hangar													
Frecuentes:	Realizar trabajos de ultrasonido en aeronaves militares pertenecientes al Ala 11													
Poco Frecuentes:	Realizar trabajos de ultrasonido fuera de la estación de mantenimiento													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de baterías	Sección:	Mantenimiento											
Puesto de trabajo:	Técnico baterías													
N° trabajadores:	1	Género:	3 Masculino 1 Femenino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Compresor MintCraft 1/3 HP													
Materiales:	Agua destilada, vaselina de base mineral													
Herramientas:	Termómetro, manómetro, analizador, calentador													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
X	X		X				X				X	X		
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar revisiones y mantenimiento a baterías													
Frecuentes:	Realizar inventarios y llenar formatos dentro del taller													
Poco Frecuentes:	Realizar el control y envío de equipos y herramientas de calibración													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Logística	Sección:	Bodega de herramientas											
Puesto de trabajo:	Encargado entrega y recepción de herramientas													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Encargado control ingreso-egreso de herramientas y equipos, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Residuos													
Herramientas:	Herramientas y equipos													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X			X		
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Entregar las herramientas y demás materiales al usuario con el respectivo recibo de entrega - recepción, al fin de labores receptorá y verificará el estado de las mismas. Entregar y recibir herramientas de uso común													
Frecuentes:	Entregar equipos calibrados y su respectivo certificado													
Poco Frecuentes:	Enviar a calibración equipos que lo requieran													



















			Código: OMA-AT-01			Realizado por: Investigador		
			N° revisión: 01			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.		
			Fecha: 14/09/2017			Aprobado por: Ing. Luis Lagos		
Área:	Logística	Sección:	Bodega de herramientas					
Puesto de trabajo:	Encargado control ingreso-egreso de herramientas y equipos							
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino					
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM							
Posición de trabajo:	Mixto							
Materiales de construcción:	Concreto							
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Encargado entrega y recepción de herramientas, hangar, exterior aeropuerto							
Maquinarias:	-							
Materiales:	Residuos							
Herramientas:	Computador, herramientas, equipos							
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo								
	X		X	X	X	X		X
Actividades realizadas								
Muy frecuentes:	Recibir y ubicar herramientas sin novedad en las diferentes bodegas según el caso, de acuerdo a su condición, volumen, peso Realizar el ingreso de herramientas calibradas							
Frecuentes:	Verificar que las cantidades físicas de herramientas en la bodega estén acorde con las del sistema informático. Mantener actualizado el inventario de herramientas y materiales.							
Poco Frecuentes:	Realizar el ingreso de herramienta nueva							

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Logística	Sección:	Bodega de partes y repuestos											
Puesto de trabajo:	Oficinista almacén especial													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Sentado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Oficinista partes y repuestos, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	-													
Herramientas:	Computador													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
	X		X	X	X	X			X			X		
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Generar pedidos Recibir material													
Frecuentes:	Mantener informado al Jefe del Dpto. Control de Mantenimiento, Jefe de Logística y al supervisor de Partes y Repuestos de cualquier novedad con los equipos o herramientas a fin de realizar las insistencias respectivas para su inmediato retorno. Realizar informes mensuales Enviar equipos para su calibración y reparación Controlar al personal de bodega (limpieza e inventarios)													
Poco Frecuentes:	Realizar inventario de bodega													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Logística	Sección:	Bodega de partes y repuestos												
Puesto de trabajo:	Oficinista partes y repuestos														
N° trabajadores:	2	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Sentado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Oficinista almacén especial, hangar, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	-														
Materiales:	-														
Herramientas:	Computador														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
	X		X	X	X	X			X			X			
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Generar pedidos Recibir material														
Frecuentes:	Mantener informado al Jefe del Dpto. Control de Mantenimiento, Jefe de Logística y al supervisor de Partes y Repuestos de cualquier novedad con los equipos o herramientas a fin de realizar las insistencias respectivas para su inmediato retorno. Realizar informes mensuales Enviar equipos para su calibración y reparación Controlar al personal de bodega (limpieza e inventarios)														
Poco Frecuentes:	Realizar inventario de bodega														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.																
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																
Área:	Logística	Sección:	Bodega principal																	
Puesto de trabajo:	Encargado bodega																			
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino																	
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																			
Posición de trabajo:	Mixto																			
Materiales de construcción:	Concreto																			
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Auxiliar bodega, hangar, exterior aeropuerto																			
Maquinarias:	-																			
Materiales:	-																			
Herramientas:	Computador																			
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td> </tr> </table>							X		X	X	X	X			X			X		
	X		X	X	X	X			X			X								
Actividades realizadas																				
Muy frecuentes:	Entregar el material de ferreterías aplicando el método primero que ingreso, primero que sale, mientras que el material perecible se entregará el próximo a caducarse. Verificar trimestralmente el tiempo de vida útil del material de acuerdo al CEMA FORM PA003 y CEMA FORM 003A.																			
Frecuentes:	Identificar y ubicar el material existente Tener un Kardex actualizado del stock de herramientas y materiales con los que cuenta la empresa.																			
Poco Frecuentes:	Realizar el pedido y registro de material Verificar semestralmente el material de la bodega de lubricantes y actualiza el registro de control de temperatura/humedad de materiales.																			

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Logística	Sección:	Bodega principal											
Puesto de trabajo:	Auxiliar bodega													
N° trabajadores:	1	Género:	Femenino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Mixto													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Encargado bodega, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Lubricantes													
Herramientas:	Computador													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X	X			X			X		
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Entregar el material de ferreterías aplicando el método primero que ingreso, primero que sale, mientras que el material perecible se entregará el próximo a caducarse. Verificar trimestralmente el tiempo de vida útil del material de acuerdo al CEMA FORM PA003 y CEMA FORM 003A.													
Frecuentes:	Identificar y ubicar el material existente Tener un Kardex actualizado del stock de herramientas y materiales con los que cuenta la empresa.													
Poco Frecuentes:	Realizar el pedido y registro de material Verificar semestralmente el material de la bodega de lubricantes y actualiza el registro de control de temperatura/humedad de materiales.													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno											
Puesto de trabajo:	Operario torno 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario fresadora, operario torno 2, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Torno													
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina													
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X				X		X			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar mecanizado de piezas y establecer la secuencia de operaciones en el torneado Aplicar el control dimensional durante el proceso de fabricación de piezas mecanizadas en el torno													
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno											
Puesto de trabajo:	Operario torno 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario torno 1, operario fresadora, operario torno 3, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Torno													
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina													
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	x		x	x	x				x		x			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar mecanizado de piezas y establecer la secuencia de operaciones en el torneado Aplicar el control dimensional durante el proceso de fabricación de piezas mecanizadas en el torno													
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno											
Puesto de trabajo:	Operario torno 3													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario torno 2, operario sierra de corte horizontal, asistente taller máquinas y herramientas, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Torno													
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina													
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X				X		X			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar mecanizado de piezas y establecer la secuencia de operaciones en el torneado Aplicar el control dimensional durante el proceso de fabricación de piezas mecanizadas en el torno													
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas Leer e interpreta ilustraciones, diseños, diagramas, croquis y planos													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno												
Puesto de trabajo:	Operario sierra de corte horizontal														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Asistente taller máquinas y herramientas, operario torno3, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Sierra de corte horizontal														
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina														
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X		X	X	X				X		X				
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Cortar materiales metálicos, barras macizas o huecas, circulares, cuadradas o vigas														
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas Leer e interpreta ilustraciones, diseños, diagramas, croquis y planos														
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.														



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno											
Puesto de trabajo:	Asistente taller de máquinas y herramientas													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario torno 3, operario sierra de corte horizontal, operario taladro 1, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina													
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas, lijadora, pulidora													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X				X		X			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar cortes y perforaciones menores Preparar material para su posterior mecanizado													
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas Leer e interpreta ilustraciones, diseños, diagramas, croquis y planos													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.													



















		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno											
Puesto de trabajo:	Operario taladro 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Asistente taller de máquinas y herramientas, operario taladro 2, operario sierra de corte horizontal, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Taladro de pedestal													
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina													
Herramientas:	Entenalla													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X		X	X	X				X		X			
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Taladrar, ajustar y dar forma a piezas en diferentes tipos de materiales Hacer orificios y canales en el material según lo requiere el caso													
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno												
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario taladro 1, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Taladro														
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina														
Herramientas:	Entenalla														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X		X	X	X				X		X				
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Taladrar, ajustar y dar forma a piezas en diferentes tipos de materiales Hacer orificios y canales en el material según lo requiere el caso														
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas														
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno												
Puesto de trabajo:	Operario esmeril														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario sierra de corte horizontal, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Esmeril														
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón														
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X		X	X	X				X		X				
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Esmerilar y pulir piezas metálicas														
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural														
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno												
Puesto de trabajo:	Operario fresadora														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario torno 1, operario torno 2, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Fresadora														
Materiales:	Acero, aluminio, bronce, polímeros, latón, gasolina														
Herramientas:	Martillo, entenalla, cuchillas														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X		X	X	X				X		X				
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Fabricar piezas cilíndricas, radiales, concéntricas y excéntricas y toda clase de roscas, dentro de las tolerancias mínimas. Leer e interpreta ilustraciones, diseños, diagramas, croquis y planos														
Frecuentes:	Elaborar reportes periódicos de las tareas asignadas. Realizar el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de mantener y garantizar el buen funcionamiento de las mismas														
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de materiales y repuestos al exterior. Llevar registro de tareas realizadas y no realizadas.														



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Encargado congelador													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Encargado horno, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Congeladora													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar tratamiento térmico a materiales de ferretería, remaches y aleaciones (retardar maleabilidad)													
Frecuentes:	-													
Poco Frecuentes:	-													





		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Encargado horno													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Encargado congelador, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Horno													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar tratamiento térmico a materiales de ferretería, remaches y aleaciones													
Frecuentes:	-													
Poco Frecuentes:	-													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario formadora de ángulos 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario formadora de ángulos 2, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Formadora de ángulos neumática													
Materiales:	Aleaciones y aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar el encogimiento y alargamiento de ángulos Realizar reparaciones mayores y menores													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Morales Mg.											
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras												
Puesto de trabajo:	Operario formadora de ángulos 2														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario formadora de ángulos 1, operario alisado de láminas, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	-														
Materiales:	Aleaciones de aluminio														
Herramientas:	Formadora de ángulos mecánica														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X	X	X	X	X	X	X		X						
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Realizar el encogimiento y alargamiento de ángulos Realizar reparaciones mayores y menores														
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural														
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas														

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario alisado de láminas													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario formadora de ángulos 2, operario dobladora de caja 1, asistente taller de estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	Alisadora de láminas rueda inglesa													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Alisar y redondear láminas metálicas Realizar reparaciones mayores y menores													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario dobladora de caja 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario alisado de láminas, operario lijadora de banco, asistente taller de estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	Dobladora de caja													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X	X						
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar doblado de láminas y reparaciones													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario lijadora de banco													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario dobladora de caja 1, operario baroladora electro-neumática, asistente taller estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Lijadora de banco													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar el lijado de superficies metálicas o de madera													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior. Apoyar a otras áreas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario baroladora electro-neumática													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario lijadora de banco, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Baroladora electro-neumática													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar el Barolado de Lap Joints Realizar reparaciones mayores y menores													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario dobladora eléctrica													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario dobladora de caja 2, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Dobladora eléctrica													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Doblar acero o ángulos gruesos													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario dobladora de caja 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario dobladora eléctrica, operario cortadora eléctrica 1, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	Dobladora de caja													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar doblado de láminas y ángulos cortos													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras												
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 1														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Parado														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario dobladora de caja 2, operario baroladora eléctrica, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	Cortadora eléctrica														
Materiales:	Aleaciones de aluminio														
Herramientas:	-														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	X	X	X	X	X	X	X		X						
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Corte de superficies metálicas de tamaño menor														
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural														
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas														



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Morales Mg.										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario baroladora eléctrica													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario cortadora eléctrica 1, operario cizalla sin garganta, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Baroladora eléctrica													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar el Barolado y reparación de láminas de tamaño menor													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario cizalla sin garganta													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario baroladora eléctrica, Operario cortadora eléctrica 2, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	Cizalladora sin garganta													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar cortes curvos													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario cizalla sin garganta, operario sierra dual, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Cortadora eléctrica													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Corte de superficies metálicas de tamaño menor													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario sierra dual													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario cortadora eléctrica 2, operario esmeril, asistente taller de estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Sierra dual													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar cortes de madera para fabricar moldes													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario esmeril													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario sierra dual, operario taladro, asistente taller de estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Esmeril de pedestal													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Esmerilar y pulir piezas metálicas													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Operario taladro													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario esmeril, asistente taller de estructuras, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	Taladro de pedestal													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	-													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Realizar agujeros en piezas gruesas													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Realizar pedidos de partes y repuestos al exterior Apoyar a otras áreas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras											
Puesto de trabajo:	Asistente taller de estructuras													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Parado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Operario taladro, operario esmeril, operario cortadora eléctrica 2, operario sierra dual, operario alisado de láminas, operario dobladora de caja 1, operario lijadora de banco, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Aleaciones de aluminio													
Herramientas:	Entenalla													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	X	X	X	X	X	X	X		X					
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Preparar material para su posterior maquinado Lectura de planos Cortes y perforaciones menores													
Frecuentes:	Cumplir servicios de boletines con AD'S Fabricar partes para la reparación estructural													
Poco Frecuentes:	Apoyar a otras áreas													

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Dpto. control mantenimiento	Sección:	Biblioteca técnica											
Puesto de trabajo:	Bibliotecario 1													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Sentado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Bibliotecario 2, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Material de oficina													
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
	x				x									
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Auditar archivos Realizar la actualización de información													
Frecuentes:	Cargar manuales a la red en el sistema de información de la DIAF													
Poco Frecuentes:	Fotocopiado de información													








		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador										
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.										
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos										
Área:	Dpto. control mantenimiento	Sección:	Biblioteca técnica											
Puesto de trabajo:	Bibliotecario 2													
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino											
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM													
Posición de trabajo:	Sentado													
Materiales de construcción:	Concreto													
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Bibliotecario 1, hangar, exterior aeropuerto													
Maquinarias:	-													
Materiales:	Material de oficina													
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora													
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo														
														
	x				x									
Actividades realizadas														
Muy frecuentes:	Auditar archivos Realizar la actualización de información													
Frecuentes:	Cargar manuales a la red en el sistema de información de la DIAF													
Poco Frecuentes:	Fotocopiado de información													

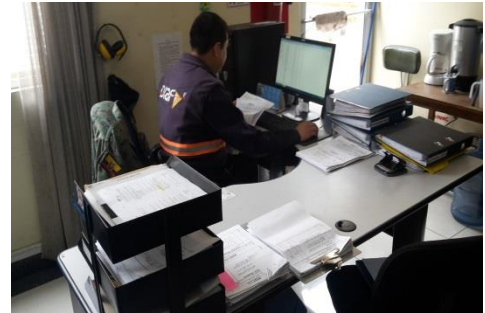
		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.																
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad																	
Puesto de trabajo:	Inspector 1																			
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino																	
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																			
Posición de trabajo:	Mixto																			
Materiales de construcción:	Concreto																			
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Inspector 2, Inspector 5, hangar, exterior aeropuerto																			
Maquinarias:	-																			
Materiales:	Material de oficina																			
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora																			
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td> </tr> </table>							X		X	X	X							X		
	X		X	X	X							X								
Actividades realizadas																				
Muy frecuentes:	Inspección de procesos de mantenimiento en el hangar Realizar la auditoría técnica de trabajos realizados Planificar y supervisar las actividades que se realizan en mantenimiento																			
Frecuentes:	Realizar chequeos operacionales Revisar que todos los productos inspeccionados concuerde con el manual de mantenimiento																			
Poco Frecuentes:	Firmar el certificado de liberación de las aeronaves, luego que se haya cumplido todos los trabajos. Generación de trabajos de mantenimiento																			



		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador								
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.								
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos								
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad									
Puesto de trabajo:	Inspector 2											
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino									
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM											
Posición de trabajo:	Mixto											
Materiales de construcción:	Concreto											
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Inspector 1, Inspector 3, hangar, exterior aeropuerto											
Maquinarias:	-											
Materiales:	Material de oficina											
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora											
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo												
	X		X	X	X						X	
Actividades realizadas												
Muy frecuentes:	Inspección de procesos de mantenimiento en el hangar Realizar la auditoría técnica de trabajos realizados Planificar y supervisar las actividades que se realizan en mantenimiento											
Frecuentes:	Realizar chequeos operacionales Revisar que todos los productos inspeccionados concuerde con el manual de mantenimiento											
Poco Frecuentes:	Firmar el certificado de liberación de las aeronaves, luego que se haya cumplido todos los trabajos. Generación de trabajos de mantenimiento											

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador									
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.									
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos									
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad										
Puesto de trabajo:	Inspector 3												
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino										
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM												
Posición de trabajo:	Mixto												
Materiales de construcción:	Concreto												
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Inspector 2, Inspector 4, hangar, exterior aeropuerto												
Maquinarias:	-												
Materiales:	Material de oficina												
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora												
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo													
	X		X	X	X						X		
Actividades realizadas													
Muy frecuentes:	Inspección de procesos de mantenimiento en el hangar Realizar la auditoría técnica de trabajos realizados Planificar y supervisar las actividades que se realizan en mantenimiento												
Frecuentes:	Realizar chequeos operacionales Revisar que todos los productos inspeccionados concuerde con el manual de mantenimiento												
Poco Frecuentes:	Firmar el certificado de liberación de las aeronaves, luego que se haya cumplido todos los trabajos. Generación de trabajos de mantenimiento												


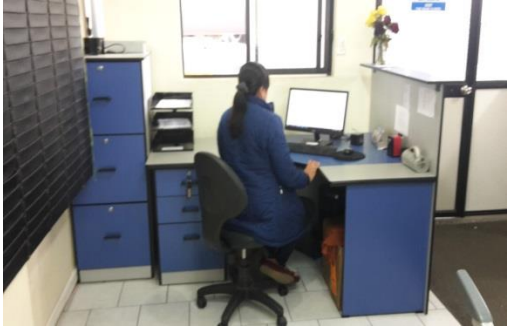



















		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador											
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.											
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos											
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad												
Puesto de trabajo:	Inspector 4														
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino												
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM														
Posición de trabajo:	Mixto														
Materiales de construcción:	Concreto														
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Inspector 3, Inspector 5, hangar, exterior aeropuerto														
Maquinarias:	-														
Materiales:	Material de oficina														
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora														
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo															
															
	x		x	x	x								x		
Actividades realizadas															
Muy frecuentes:	Inspección de procesos de mantenimiento en el hangar Realizar la auditoría técnica de trabajos realizados Planificar y supervisar las actividades que se realizan en mantenimiento														
Frecuentes:	Realizar chequeos operacionales Revisar que todos los productos inspeccionados concuerde con el manual de mantenimiento														
Poco Frecuentes:	Firmar el certificado de liberación de las aeronaves, luego que se haya cumplido todos los trabajos. Generación de trabajos de mantenimiento														




		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.																
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad																	
Puesto de trabajo:	Inspector 5																			
N° trabajadores:	1	Género:	Masculino																	
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																			
Posición de trabajo:	Mixto																			
Materiales de construcción:	Concreto																			
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Inspector 4, inspector 1, hangar, exterior aeropuerto																			
Maquinarias:	-																			
Materiales:	Material de oficina																			
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora																			
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																				
																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>							x		x	x	x							x		
	x		x	x	x							x								
Actividades realizadas																				
Muy frecuentes:	Inspección de procesos de mantenimiento en el hangar Realizar la auditoría técnica de trabajos realizados Planificar y supervisar las actividades que se realizan en mantenimiento																			
Frecuentes:	Realizar chequeos operacionales Revisar que todos los productos inspeccionados concuerde con el manual de mantenimiento																			
Poco Frecuentes:	Firmar el certificado de liberación de las aeronaves, luego que se haya cumplido todos los trabajos. Generación de trabajos de mantenimiento																			




		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador																
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.																
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos																
Área:	Análisis de producción	Sección:	Mantenimiento																	
Puesto de trabajo:	Analista de producción 1																			
N° trabajadores:	1	Género:	Femenino																	
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM																			
Posición de trabajo:	Mixto																			
Materiales de construcción:	Concreto																			
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Analista de producción 2, hangar, exterior aeropuerto																			
Maquinarias:	-																			
Materiales:	Material de oficina																			
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora																			
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo																				
																				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> </table>							x												x	
	x												x							
Actividades realizadas																				
Muy frecuentes:	Organizar Ordenes de trabajo Ingresar Tarjetas Controlar tiempos y movimientos de producción Mantener comunicación con clientes Finalizar tarjetas de trabajo																			
Frecuentes:	Informar los trabajos al personal Reportar los avances de trabajo Realizar controles de calidad a las materias primas y productos terminados																			
Poco Frecuentes:	Apoyar en la validación de los métodos de trabajo a realizarse en la producción Control de mermas y materiales defectuosos																			

		Código: OMA-AT-01		Realizado por: Investigador									
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.									
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos									
Área:	Análisis de producción	Sección:	Mantenimiento										
Puesto de trabajo:	Analista de producción 2												
N° trabajadores:	1	Género:	Femenino										
Horario trabajo:	07H00 AM - 12H30 PM 13H30 PM - 16H00 PM												
Posición de trabajo:	Mixto												
Materiales de construcción:	Concreto												
Puestos de trabajo y áreas de influencia:	Analista de producción 1, hangar, exterior aeropuerto												
Maquinarias:	-												
Materiales:	Material de oficina												
Herramientas:	Computador, impresora, copiadora												
Equipos de protección individual utilizados en el puesto de trabajo													
													
	X										X		
Actividades realizadas													
Muy frecuentes:	Organizar Ordenes de trabajo Ingresar Tarjetas Controlar tiempos y movimientos de producción Mantener comunicación con clientes Finalizar tarjetas de trabajo												
Frecuentes:	Informar los trabajos al personal Reportar los avances de trabajo Realizar controles de calidad a las materias primas y productos terminados												
Poco Frecuentes:	Apoyar en la validación de los métodos de trabajo a realizarse en la producción Control de mermas y materiales defectuosos												


Anexo 03 Registro técnico de la maquinaria

		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Soldadora TIG					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 1				
Finalidad:	Unión de piezas metálicas				
Marca:	Lincoln	Modelo:	Precision TIG 375		
Serie:	U1150102980				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	115V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	66cm
Amperaje:	3,3A	Potencia:	3kW	Alto:	78,7cm
Fases:	~1	Presión:	4,14bar	Ancho:	55,9cm
Temperatura:	-	Transmisión:	-	Peso	230 kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo		80cm




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Soldadora TIG					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2				
Finalidad:	Unión de piezas metálicas				
Marca:	Hobart	Modelo:	Cyber -Wave 300s		
Serie:	85W502366				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	200v	Frecuencia:	60Hz	Largo:	62cm
Amperaje:	3,3A	Potencia:	-	Alto:	110cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	98,5cm
Temperatura:	-	Transmisión:	-	Peso	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo		80cm




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Agujeradora de columna					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario taladro 1				
Finalidad:	Perforación material metálico				
Marca:	Power Tools	Modelo:	T-5216		
Serie:	-				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	25cm
Amperaje:	-	Potencia:	368 W	Alto:	156,5cm
Fases:	~1	Presión:	-	Ancho:	50cm
Temperatura:	N/A	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso	59kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	130cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Agujeradora de columna					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2				
Finalidad:	Perforación material metálico				
Marca:	Labo	Modelo:	BL-160		
Serie:	-				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	41cm
Amperaje:	-	Potencia:	-	Alto:	182cm
Fases:	~2	Presión:	-	Ancho:	60cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	140cm	







		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Tranzadora de metal					
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario tranzadora de metal				
Finalidad:	Corte de material metálico				
Marca:	Makita	Modelo:	2414NB		
Serie:	0089909				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	120V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	50cm
Amperaje:	15A	Potencia:	2kW	Alto:	145cm
Fases:	~2	Presión:	-	Ancho:	28cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	18,4kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	90cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Compresor					
Área:	Sala Compresor	Sección:	Compresor		
Puesto de trabajo:	-				
Finalidad:	Proveer aire a las herramientas utilizadas en el hangar				
Marca:	Ingersoll Rand	Modelo:	SSR-XF100		
Serie:	F116887U95040				
Funcionamiento:	Eléctrico/Neumático				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	
Amperaje:		Potencia:	74,5 kW	Alto:	
Fases:	~3	Presión:	135PSIG	Ancho:	
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa	Peso:	
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	120cm	



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Compresor							
Área:	Taller de baterías	Sección:	Mantenimiento				
Puesto de trabajo:	Técnico baterías						
Finalidad:	Activar equipos e instrumentos de uso neumático						
Marca:	MintCraft	Modelo:	-				
N°/Serie:	749-6045						
Funcionamiento:	Eléctrico						
Mantenimiento:	Preventivo/neumático						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	70cm
Amperaje:	2A	Potencia:				Alto:	40cm
Fases:	~1	Presión:	125 PSI	Ancho:	28cm		
Temperatura:	-	Transmisión	Correa	Peso:	-		
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	110cm			


		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Torno							
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno				
Puesto de trabajo:	Operario torno 1						
Finalidad:	Mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas.						
Marca:	GroB drehmaschinebau	Modelo:	2000 E IV				
N°/Serie:	DLZ500						
Funcionamiento:	Eléctrico						
Mantenimiento:	Preventivo						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	450cm
Amperaje:	48,5A	Potencia:	13,5 kW			Alto:	169cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	140cm		
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	4,8 Tn		
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	90cm			

		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Torno paralelo					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario torno 2				
Finalidad:	Mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas.				
Marca:	Kart	Modelo:	E3N-750		
N°/Serie:	3375				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	165cm
Amperaje:	10,6A	Potencia:	2,4kW	Alto:	128,5cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	42cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	820 kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	96cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Torno					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario torno 3				
Finalidad:	Mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas.				
Marca:	Emco	Modelo:	Maximat Super 11		
N°/Serie:	6601192				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	130cm
Amperaje:	6,6A	Potencia:	1,4kW	Alto:	116,5cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	50cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	96cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Sierra de corte horizontal					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario sierra de corte horizontal				
Finalidad:	Corte de piezas metálicas				
Marca:	Starttrite	Modelo:	H325		
N°/Serie:	11705				
Funcionamiento:	Eléctrico/ Hidráulico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	172,5cm
Amperaje:	10A	Potencia:	1,5kW	Alto:	113cm
Fases:	~3	Presión:		Ancho:	58cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Corra y engranajes	Peso:	1200 lbs
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	100cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Taladro de pedestal					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario taladro 1				
Finalidad:	Realizar perforaciones en superficies de distintos materiales				
Marca:	Rexon	Modelo:	RDM-100F		
N°/Serie:	81812				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	120V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	35cm
Amperaje:	4,5A	Potencia:	0,2kW	Alto:	166cm
Fases:	~1	Presión:	-	Ancho:	63cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	140cm	







		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Taladro de piso					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Área:		
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2				
Finalidad:	Realizar perforaciones en superficies de distintos materiales				
Marca:	Truper	Modelo:	TAL-5/8X17		
N°/Serie:	-				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	120V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	30cm
Amperaje:	12A	Potencia:	1,4kW	Alto:	163cm
Fases:	~1	Presión:	-	Ancho:	70cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	82,5kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	140cm	







		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Esmeril de banco					
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario esmeril				
Finalidad:	Esmerilar y pulir superficies metálicas				
Marca:	General	Modelo:	110B		
N°/Serie:	000012				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	60cm
Amperaje:	1A	Potencia:	0,75kW	Alto:	114cm
Fases:	~1	Presión:	-	Ancho:	25cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	90cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Fresadora							
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno				
Puesto de trabajo:	Operario fresadora						
Finalidad:	Producir superficies maquinadas, como superficies planas, angulares, ranuras, levas, contornos, dientes de engranajes, ruedas dentadas, y agujeros con dimensiones exactas						
Marca:	Bridgeport	Modelo:	Series 2 STD				
N°/Serie:	6968						
Funcionamiento:	Eléctrico/hidráulico						
Mantenimiento:	Preventivo						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	174,5cm
Amperaje:	19,2A	Potencia:	2,98kW			Alto:	250cm
Fases:	~3	Presión:				Ancho:	124cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correas y engranajes			Peso:	2190lbs
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	110cm			


		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Controlador de temperatura							
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras				
Puesto de trabajo:	Encargado congelador						
Finalidad:	Conservación elementos para posterior mecanizado						
Marca:	So-Low	Modelo:	C40-17				
N°/Serie:	0304006						
Funcionamiento:	Eléctrico						
Mantenimiento:	Preventivo						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	201cm
Amperaje:	4,8A	Potencia:	0,75kW			Alto:	127cm
Fases:	~1	Presión:	-			Ancho:	80cm
Temperatura:	0°C-40°C	Transmisión:	Correa			Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	118cm			

		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Horno eléctrico							
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras				
Puesto de trabajo:	Encargado horno						
Finalidad:	Secado de materiales						
Marca:	Prefinsa	Modelo:	HR 40-120/1000				
N°/Serie:	M15/03						
Funcionamiento:	Eléctrico						
Mantenimiento:	Preventivo						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	100cm
Amperaje:	24A	Potencia:	9kW			Alto:	150cm
Fases:	~2	Presión:	-	Ancho:	90cm		
Temperatura:	1000°C	Transmisión:	N/A	Peso:	-		
Nivel de ruido:	No se especifica			Altura de trabajo:	120cm		


		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.			
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Formadora de ángulos neumático							
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras				
Puesto de trabajo:	Operario formadora de ángulos 1						
Finalidad:	Formar ángulos en superficies planas metálicas						
Marca:	Townsend	Modelo:	312				
N°/Serie:	764302						
Funcionamiento:	Eléctrico/Neumático						
Mantenimiento:	Preventivo						
Tipo de ruido producido:	Estable						
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz			Largo:	55cm
Amperaje:		Potencia:				Alto:	136,5cm
Fases:	~1	Presión:	50-70 PSI	Ancho:	75,5cm		
Temperatura:	-	Transmisión:	Engranajes	Peso:	-		
Nivel de ruido:	No se especifica			Altura de trabajo:	114cm		

		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Lijadora de banco					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario lijadora de banco				
Finalidad:	Lijado de material metálico				
Marca:	Baldor	Modelo:	DS12		
N°/Serie:	NO107252398				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	70cm
Amperaje:	3,4A	Potencia:	0.74 kW	Alto:	120cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	71cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	105cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Baroladora electro-neumática					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario baroladora electro-neumática				
Finalidad:	Curvar placas metálicas en los radios que requiera el usuario				
Marca:	Rolshear	Modelo:	PR4-72		
N°/Serie:	20396				
Funcionamiento:	Eléctrico/Neumático				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	420cm
Amperaje:	9A	Potencia:	2,2kW	Alto:	111cm
Fases:	~3	Presión:	60-70PSI	Ancho:	160cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	100cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Dobladora eléctrica					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario dobladora eléctrica				
Finalidad:	Doblado de superficies metálicas				
Marca:	Chicago	Modelo:	PB 8187		
N°/Serie:	120543				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	330cm
Amperaje:	5A	Potencia:	3,7kW	Alto:	177,5cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	89cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	120cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Cortadora eléctrica					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 1				
Finalidad:	Corte de piezas metálicas(aleaciones de aluminio)				
Marca:	TennSMITH	Modelo:	HYD52		
N°/Serie:	08401				
Funcionamiento:	Eléctrico/Hidráulico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	152cm
Amperaje:	10,7A	Potencia:	2,2kW	Alto:	110cm
Fases:	~3	Presión:	1450PSI	Ancho:	75,5cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correas y engranajes	Peso:	590kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo:	106,7cm	




		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Baroladora eléctrica					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario baroladora eléctrica				
Finalidad:	Curvar placas metálicas en los radios que requiera el usuario				
Marca:	Kramer	Modelo:	RHM III 80/1250		
N°/Serie:	45839				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	200V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	220cm
Amperaje:	11,5A	Potencia:	1,5Kw	Alto:	125cm
Fases:	~2	Presión:	-	Ancho:	70cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	90cm	



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Cortadora eléctrica					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 2				
Finalidad:	Corte de piezas metálicas(aleaciones de aluminio)				
Marca:	TennSMITH	Modelo:	H52		
N°/Serie:	0785				
Funcionamiento:	Eléctrico/Hidráulico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	230V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	152cm
Amperaje:	10,7A	Potencia:	2,2kW	Alto:	110cm
Fases:	~3	Presión:	1450PSI	Ancho:	75,5cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correas y engranajes	Peso:	590kg
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	106,7cm	



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Sierra dual					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario sierra dual				
Finalidad:	Procesos de operación de corte				
Marca:	Peerless	Modelo:	-		
N°/Serie:	600927				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	220V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	117,5cm
Amperaje:		Potencia:		Alto:	192cm
Fases:	~3	Presión:	-	Ancho:	50cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correas y engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	100cm	



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing, Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Esmeril					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario esmeril				
Finalidad:	Esmerilar y pulir superficies metálicas				
Marca:	Universal Electric Motors	Modelo:	-		
N°/Serie:	477486				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	33,5cm
Amperaje:	3,7A	Potencia:	0,5kW	Alto:	104cm
Fases:	~1	Presión:	-	Ancho:	22cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Engranajes	Peso:	-
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	90cm	



		Código: OMA-DM-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Taladro de pedestal					
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario taladro				
Finalidad:	Realizar perforaciones en material metálico				
Marca:	IAI	Modelo:	PT-68		
N°/Serie:	11257				
Funcionamiento:	Eléctrico				
Mantenimiento:	Preventivo				
Tipo de ruido producido:	Estable				
Voltaje:	110V	Frecuencia:	60Hz	Largo:	31cm
Amperaje:		Potencia:	0,56kW	Alto:	165cm
Fases:	~1	Presión:		Ancho:	60cm
Temperatura:	-	Transmisión:	Correa y engranajes	Peso:	321lb
Nivel de ruido:	No se especifica		Altura de trabajo	99cm	





Anexo 04 Estudio del caso fuentes generadoras de ruido

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda	
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 1			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Soldadora TIG			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Soldadora TIG, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio			
Estudio del caso:				
<p>Se presenta inmisión de ruido desde el operario suelda TIG 2, operario taladro 1 y los patios del hangar, además se tiene presencia de ruido producido por la soldadora TIG presente en el puesto de trabajo, durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.</p>				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda	
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Soldadora TIG			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Soldadora TIG, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio			
Estudio del caso:				
<p>Se presenta inmisión de ruido desde operario suelda TIG 1, operario taladro 2 y los patios del hangar, además se tiene presencia de ruido producida por la soldadora TIG</p>				

utilizada en el puesto de trabajo , durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.	
---	--



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Asistente suelda				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Pulidora, cortadora neumática				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio				
Estudio del caso:					
Se presenta inmisión de ruido desde operario taladro 1, operario tronzadora de metal y desde los patios del hangar, se tiene presencia de ruido producido por el uso de herramientas de uso manual como martillos y sierras, durante el horario de trabajo se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.					

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:	Operario taladrado 1				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Taladro vertical				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Taladro vertical, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio				
Estudio del caso:					



Se presenta inmisión de ruido desde operario suelda TIG 1, asistente suelda y desde los patios del hangar, presencia de ruido producido por el motor y engranajes del taladro vertical y el contacto de la broca con material metálico, durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.



		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Taladro vertical		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Taladro vertical, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio		
Estudio del caso:			
<p>Se presenta inmisión de ruido desde operario suelda TIG 2, operario tranzadora de metal y desde los patios del hangar, presencia de ruido producido por el motor y engranajes del taladro vertical y el contacto de la broca con material metálico, durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.</p>			
			

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda	
Puesto de trabajo:	Operario tranzadora de metal			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Tranzadora vertical			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Tranzadora de metal, motor eléctrico ventilación, inmisión de ruido de puestos cercanos, radio			
Estudio del caso:				
<p>Se presenta inmisión de ruido desde operario taladro 2, asistente de suelda y desde los patios del hangar, presencia de ruido producido por el motor de la cortadora de metal y el contacto de la cuchilla rotatoria con material metálico, durante la jornada laboral se mantiene encendido un radio a elevado volumen, el motor de la ventilación produce ruido considerable.</p>				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina pintura	Sección:	Lija	
Puesto de trabajo:	Operario lijadora			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Lijadora neumática			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Lijadora neumática, inmisión de ruido exterior aeropuerto			
Estudio del caso:				
<p>Se presenta ruido producido por motor de tipo neumático y el contacto del material abrasivo con las superficies que se preparan para pintura, inmisión de ruido desde la pista del aeropuerto.</p>				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de pintura	Sección:	Pintura	
Puesto de trabajo:	Pintor			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Soplete			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Soplete, inmisión de ruido de puestos cercanos			
Estudio del caso:				
Se presenta ruido producido por el accionamiento neumático de la pistola o soplete, inmisión de ruido desde los patios del hangar.				


		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio rayos X	Sección:	Rayos X	
Puesto de trabajo:	Técnico de rayos X			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Consola de rayos X			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Consola de rayos x, inmisión de ruido de puestos cercanos			
Estudio del caso:				
Se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar y un leve sonido por el uso de la consola de rayos X.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio rayos X	Sección:	Revelado	
Puesto de trabajo:	Técnico develado de películas			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Detector de radiación, densitómetro			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Densitómetro, inmisión de ruido de puestos cercanos			
Estudio del caso:				
Se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar y un leve sonido por el uso del densitómetro.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT	
Puesto de trabajo:	Oficinista NDT			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, detector de fallas de corriente			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio, inmisión de ruido desde los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT	
Puesto de trabajo:	Técnico partículas magnéticas			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Fuente de magnetización			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Fuente de magnetización, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos.			
Estudio del caso:				
Se presenta un leve sonido producido por la fuente de magnetización, inmisión de ruido desde los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT	
Puesto de trabajo:	Técnico de ensayos líquidos penetrantes			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Detector de grietas			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuente de peligro:	Inmisión de ruido de puestos de trabajo cercano			
Condiciones inseguras:				
Se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT	
Puesto de trabajo:	Técnico inspección visual			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Detector de grietas, equipo electrónico			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Inmisión de ruido de puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Laboratorio NDT	Sección:	NDT	
Puesto de trabajo:	Técnico ultrasonido			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Detector de grietas, equipo electrónico			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Inmisión de ruido de puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Se presenta inmisión de ruido desde los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de baterías	Sección:	Mantenimiento	
Puesto de trabajo:	Técnico baterías			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Compresor MintCraft 1/3 HP			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Compresor, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos.			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el motor de compresor e inmisión de ruido de los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega de herramientas	
Puesto de trabajo:	Encargado entrega y recepción de herramientas			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Herramientas de bodega			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por inmisión desde los patios del hangar				



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega de herramientas		
Puesto de trabajo:	Encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, herramientas de bodega				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:			Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio e inmisión de ruido desde los patios del hangar.		



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega de partes y repuestos		
Puesto de trabajo:	Oficinista almacén especial				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:			Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio e inmisión de ruido desde los patios del hangar y exterior del aeropuerto.		

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega de partes y repuestos	
Puesto de trabajo:	Oficinista partes y repuestos			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio e inmisión de ruido desde los patios del hangar y exterior del aeropuerto.				



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega principal	
Puesto de trabajo:	Encargado bodega			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio e inmisión de ruido desde los patios del hangar y exterior del aeropuerto				

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Logística	Sección:	Bodega principal		
Puesto de trabajo:	Auxiliar bodega				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:			Ruido producido por el ventilador del computador de escritorio e inmisión de ruido desde los patios del hangar y exterior del aeropuerto		

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario torno 1				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Torno				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Torno, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos, televisión				
Estudio del caso:			Ruido producido por el motor y engranajes del torno como de los materiales metálicos al ser mecanizados, inmisión de ruido desde operario fresadora, operario torno 2 y el exterior del aeropuerto, además se presenta ruido producido por televisión encendida con volumen excesivo.		


INDUSTRIA AERONAUTICA DEL ECUADOR 		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno
Puesto de trabajo:	Operario torno 2		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Torno		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Torno, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos, televisión		
Estudio del caso:			
<p>Ruido producido por el motor y engranajes del torno como de los materiales metálicos al ser mecanizados, inmisión de ruido desde operario fresadora, operario torno 1, operario torno 3 y el exterior del aeropuerto, además se presenta ruido producido por televisión encendida con volumen excesivo.</p>			
			



INDUSTRIA AERONAUTICA DEL ECUADOR 		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno
Puesto de trabajo:	Operario torno 3		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Torno		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Torno, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos, televisión		
Estudio del caso:			
<p>Ruido producido por el motor y engranajes del torno como de los materiales metálicos al ser mecanizados, inmisión de ruido desde, operario torno 2, operario sierra de corte horizontal y el exterior del aeropuerto, además se presenta ruido producido por televisión encendida.</p>			
			

INDUSTRIA AERONAUTICA DEL ECUADOR 		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno
Puesto de trabajo:	Operario sierra de corte horizontal		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Sierra de corte horizontal		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Cortadora horizontal, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos, televisión		
Estudio del caso:			
<p>Ruido producido por el motor, engranajes y accionamientos hidráulicos de la sierra como de los materiales metálicos al ser mecanizados, inmisión de ruido desde, asistente taller de máquinas y herramientas, operario torno 3, operario esmeril y el exterior del aeropuerto, además se presenta ruido producido por televisión encendida con volumen excesivo.</p>			
			



INDUSTRIA AERONAUTICA DEL ECUADOR 		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno
Puesto de trabajo:	Asistente taller de máquinas y herramientas		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Lijadora, pulidora		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Herramientas de accionamiento neumático, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos		
Estudio del caso:			
			

Se presenta ruido por el uso de lijadoras y pulidoras que funcionan con accionamientos neumáticos, inmisión de ruido desde operario torno 3, operario sierra de corte horizontal, operario taladro 1 y el exterior del aeropuerto.

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno	
Puesto de trabajo:	Operario taladrado 1			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Taladrado de pedestal			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Taladro, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Se presenta inmisión de ruido desde asistente taller de máquinas y herramientas, operario taladro 2, operario sierra de corte horizontal y desde el exterior del aeropuerto, presencia de ruido producido por el motor y engranajes del taladro vertical y el contacto de la broca con material metálico.				


		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno	
Puesto de trabajo:	Operario taladro 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Taladro de pedestal			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Taladro, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				



Se presenta inmisión de ruido desde operario taladro 1 y desde el exterior del aeropuerto, presencia de ruido producido por el motor y engranajes del taladro vertical y el contacto de la broca con material metálico.	
---	--

		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno
Puesto de trabajo:	Operario fresadora		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Fresadora		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Fresadora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos, televisión		
Estudio del caso:			
Se presenta ruido producido por el motor, engranajes y accionamientos hidráulicos de la fresadora como también del material metálico que se encuentra mecanizando, inmisión de ruido desde operario torno 1, operario torno 2 y desde el exterior del aeropuerto, además se presenta ruido producido por televisión encendida con volumen excesivo.			
			


				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:	Operario esmeril				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Esmeril de banco				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Esmeril de banco, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el motor del esmeril y el maquinado de materiales, inmisión de ruido desde operario sierra de corte horizontal y el exterior del aeropuerto.					



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Encargado congelador				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Congelador				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Congelador, inmisión de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el ventilador del congelador e inmisión de ruido desde encargado horno y el exterior del aeropuerto.					



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Encargado horno				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Horno				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Horno, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:					
Ruido producido por horno en funcionamiento e inmisión de ruido desde encargado congelador y el exterior del aeropuerto.					

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario formadora de ángulos 1				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Formadora de ángulos neumática				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Formadora de ángulos, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos				
Condiciones inseguras:					
Ruido producido por los engranajes y accionamientos neumáticos de la formadora de ángulos como también del material que se encuentra maquinando, inmisión de ruido desde operario formadora de ángulos 2 y el exterior del aeropuerto.					

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario formadora de ángulos 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Formadora de ángulos mecánica			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Formadora de ángulos, inmisión de ruido de puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por los engranajes de la formadora de ángulos como también del material que se encuentra maquinando, inmisión de ruido desde operario formadora de ángulos 1, operario alisado de láminas y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario alisado de láminas			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Alisadora de láminas rueda inglesa			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Alisadora de láminas, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por los rodamientos de la alisadora de láminas como también del material que se encuentra laminando, inmisión de ruido desde operario formadora de ángulos 2, operario dobladora de caja 1, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto.				

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario dobladora de caja 1				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Dobladora de caja				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Dobladora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:					
Ruido producido por los engranajes de la dobladora de caja como también de los materiales que se encuentran doblando, inmisión de ruido desde operario alisado de láminas, operario lijadora de banco, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto					



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:	Operario lijadora de banco				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Lijadora de banco				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Lijadora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el motor de la lijadora de banco y de los materiales al hacer contacto con el disco lijador, inmisión de ruido desde operario dobladora de caja 1, operario baroladora electro-neumática, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto.					



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario baroladora electro-neumática			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Baroladora electro-neumática			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Baroladora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el motor, engranajes, polea y accionamientos neumáticos de la baroladora así como del material que se encuentra maquinando, inmisión de ruido desde operario lijadora de banco y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario dobladora eléctrica			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Dobladora eléctrica			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Dobladora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el motor y engranajes de la dobladora como de los materiales que se encuentran maquinando, inmisión de ruido desde operario dobladora de caja 2 y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras
Puesto de trabajo:	Operario dobladora de caja 2		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Dobladora de caja		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Dobladora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos		
Estudio del caso:			
Ruido producido por los engranajes de la dobladora de caja como también de los materiales que se encuentran doblando, inmisión de ruido desde operario dobladora eléctrica, operario sierra de corte horizontal y el exterior del aeropuerto.			



		Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 1		
Maquinaria/herramienta utilizada:	Cortadora eléctrica		
Tipo de ruido existente:	Estable		
Fuentes generadoras de ruido:	Cizalla, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos		
Estudio del caso:			
Presencia de ruido producido por el motor, engranajes y accionamientos hidráulicos de la cortadora y los materiales que se encuentran maquinando, inmisión de ruido desde operario dobladora de caja 2, operario baroladora eléctrica y el exterior del aeropuerto.			



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario baroladora eléctrica			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Baroladora eléctrica			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Baroladora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Se observa presencia de ruido producido por el motor y engranajes de la Baroladora y de los materiales que se encuentran maquinando, inmisión de ruido desde operario cortadora eléctrica 1, operario cizalla sin garganta y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario cizalla sin garganta			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Cizalladora sin garganta			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Cizalla, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el accionamiento de la cizalla sin garganta y de los materiales que se encuentren cortando, inmisión de ruido desde operario baroladora eléctrica, operario cortadora eléctrica 2 y el exterior del aeropuerto.				


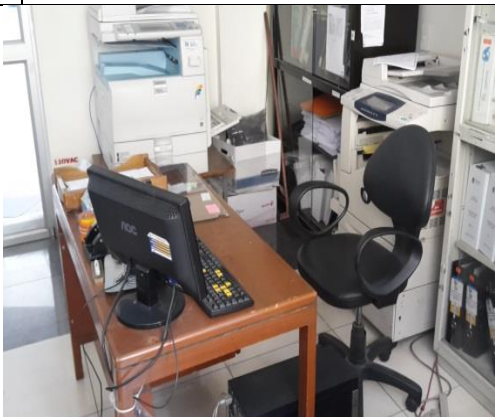
		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario cortadora eléctrica 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Cortadora eléctrica			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Cortadora eléctrica, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Presencia de ruido producido por el motor, engranajes y accionamientos hidráulicos de la cortadora y los materiales que se encuentran maquinando, inmisión de ruido desde operario cizalla sin garganta, operario sierra dual, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		Nº revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario sierra dual			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Sierra dual			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Sierra dual, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Se observa ruido producido por el motor y elementos de transmisión como correas y engranajes de la sierra así como de los materiales que se encuentran maquinando, inmisión de ruido desde operario cortadora eléctrica 2, operario esmeril y asistente taller de estructura.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario esmeril			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Esmeril de pedestal			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Esmeril, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el motor del esmeril y los materiales que están en contacto con los discos, inmisión de ruido desde operario sierra dual, operario taladro, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto.				


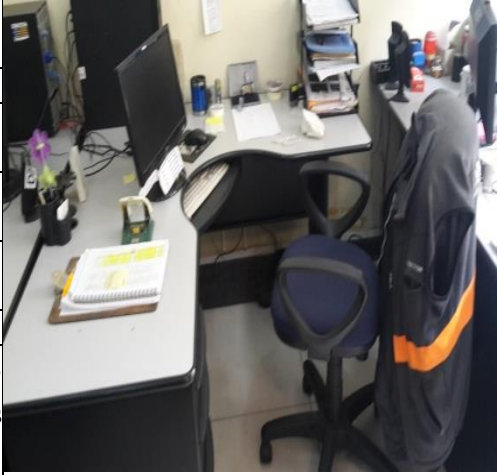
		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Operario taladro			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Taladro de pedestal			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Taladro, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el motor, engranajes y correas del taladro como del material que se encuentra maquinando, inmisión de ruido desde operario esmeril, asistente taller de estructuras y el exterior del aeropuerto.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras	
Puesto de trabajo:	Asistente taller de estructuras			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Herramientas de uso manual			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Herramientas de uso manual, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercanos			
Estudio del caso:				
Se produce ruido por el uso de herramientas manuales como sierras y martillos, se presenta inmisión de ruido desde operario esmeril, operario cortadora eléctrica 2, operario sierra dual, operario alisado de láminas, operario dobladora de caja 1, operario lijadora de banco y el exterior del aeropuerto.				


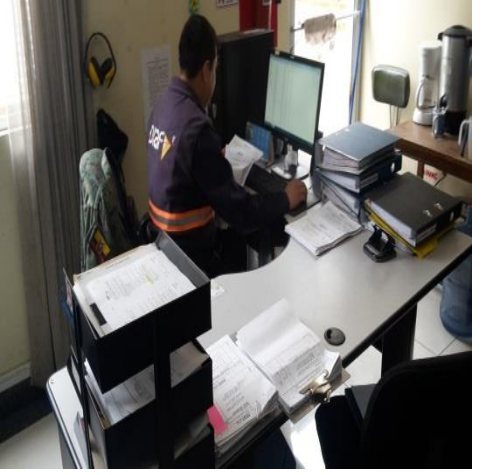
		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Dpto. control mantenimiento	Sección:	Biblioteca técnica	
Puesto de trabajo:	Bibliotecario 1			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora, copiadora			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, impresora, copiadora, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador, accionamientos de la impresora y copiadora, inmisión de ruido desde bibliotecario 2 y los patios del hangar.				



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Dpto. control mantenimiento	Sección:	Biblioteca técnica	
Puesto de trabajo:	Bibliotecario 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador, impresora, copiadora			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador, accionamientos de la impresora y copiadora, inmisión de ruido desde bibliotecario 1 y los patios del hangar.				

		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad	
Puesto de trabajo:	Inspector 1			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde inspector 2, inspector 5 y los patios del hangar.				


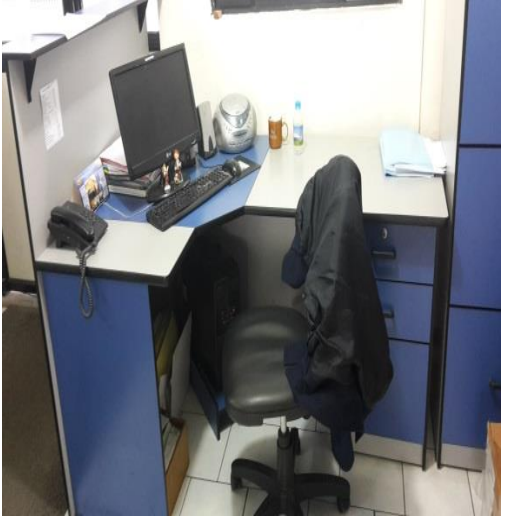
				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad		
Puesto de trabajo:	Inspector 2				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde inspector 1, inspector 3 y los patios del hangar.					

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				N° revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad		
Puesto de trabajo:	Inspector 3				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde inspector 2, inspector 4 y los patios del hangar.					

				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad		
Puesto de trabajo:	Inspector 4				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde inspector 3, inspector 5 y los patios del hangar.					



				Código: OMA-EC-01	Realizado por: Investigador
				Nº revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
				Fecha: 14/09/2017	Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Oficina de inspectores	Sección:	Control de calidad		
Puesto de trabajo:	Inspector 5				
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador				
Tipo de ruido existente:	Estable				
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano				
Estudio del caso:					
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde inspector 4, inspector 1 y los patios del hangar.					



		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Análisis de producción	Sección:	Mantenimiento	
Puesto de trabajo:	Analista de producción 1			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, inmisión de ruido desde puestos de trabajo cercano			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde analista de producción 2 y los patios del hangar.				


		Código: OMA-EC-01		Realizado por: Investigador
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos
Área:	Análisis de producción	Sección:	Mantenimiento	
Puesto de trabajo:	Analista de producción 2			
Maquinaria/herramienta utilizada:	Computador			
Tipo de ruido existente:	Estable			
Fuentes generadoras de ruido:	Computador, grabadora			
Estudio del caso:				
Ruido producido por el ventilador del computador, inmisión de ruido desde analista de producción 1 y los patios del hangar, además se presenta sonido producido por grabadora encendida.				

Anexo 05 Ficha de recolección de datos para determinar el tipo de ruido en cada máquina

				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador		
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos		
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda					
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 1							
Maquinaria utilizada:	Soldadora TIG							
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg			
Medida 1 dBA	80,3	Medida 4 dBA	79,4					
Medida 2 dBA	79,6	Medida 5 dBA	80,1					
Medida 3 dBA	79,1	Medida 6 dBA	79,9					
Valor máximo dB A	80,3	Valor mínimo dB A	79,1					
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					1,2			
Tipo de ruido existente:		Estable						

				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador		
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos		
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda					
Puesto de trabajo:	Operario suelda TIG 2							
Maquinaria utilizada:	Soldadora TIG							
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg			
Medida 1 dBA	79,7	Medida 4 dBA	79,1					
Medida 2 dBA	78,6	Medida 5 dBA	79,3					
Medida 3 dBA	79,2	Medida 6 dBA	79,3					
Valor máximo dBA	79,7	Valor mínimo dBA	79,1					
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,6			
Tipo de ruido existente:		Estable						

		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:		Operario taladro 1			
Maquinaria utilizada:		Agujadora de columna			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	76,1	Medida 4 dBA	75,9		
Medida 2 dBA	76,1	Medida 5 dBA	76,3		
Medida 3 dBA	76,5	Medida 6 dBA	76,7		
Valor máximo dBA	76,7	Valor mínimo dBA	75,9		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,8	
Tipo de ruido existente:		Estable			
					

		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:		Operario taladro 2			
Maquinaria utilizada:		Agujadora de columna			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	77,1	Medida 4 dBA	76,7		
Medida 2 dBA	76,8	Medida 5 dBA	76,7		
Medida 3 dBA	76,8	Medida 6 dBA	76,7		
Valor máximo dBA	77,1	Valor mínimo dBA	76,7		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,4	
Tipo de ruido existente:		Estable			
					

				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de suelda	Sección:	Suelda				
Puesto de trabajo:	Operario tranzadora de metal						
Maquinaria utilizada:	Tranzadora de metal						
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg		
Medida 1 dBA	86,1	Medida 4 dBA	86,4				
Medida 2 dBA	86,0	Medida 5 dBA	86,4				
Medida 3 dBA	86,3	Medida 6 dBA	86,3				
Valor máximo dBA	86,4	Valor mínimo dBA	86,0				
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,4			
Tipo de ruido existente:		Estable					




				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de baterías	Sección:	Mantenimiento				
Puesto de trabajo:	Técnico baterías						
Maquinaria utilizada:	Compresor						
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg		
Medida 1 dBA	87,6	Medida 4 dBA	87,3				
Medida 2 dBA	87,4	Medida 5 dBA	87,4				
Medida 3 dBA	87,4	Medida 6 dBA	87,4				
Valor máximo dBA	87,6	Valor mínimo dBA	87,3				
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,3			
Tipo de ruido existente:		Estable					




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario torno 1			
Maquinaria utilizada:		Torno			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	79,9	Medida 4 dBA	79,8		
Medida 2 dBA	79,8	Medida 5 dBA	79,8		
Medida 3 dBA	74,7	Medida 6 dBA	79,9		
Valor máximo dBA	79,9	Valor mínimo dBA	79,7		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,2
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario torno 2			
Maquinaria utilizada:		Torno			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	72,7	Medida 4 dBA	72,7		
Medida 2 dBA	72,6	Medida 5 dBA	72,7		
Medida 3 dBA	72,6	Medida 6 dBA	72,7		
Valor máximo dBA	72,7	Valor mínimo dBA	72,6		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			







		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario torno 3			
Maquinaria utilizada:		Torno			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	72,4	Medida 4 dBA	72,4		
Medida 2 dBA	72,4	Medida 5 dBA	72,4		
Medida 3 dBA	72,5	Medida 6 dBA	72,6		
Valor máximo dBA	72,6	Valor mínimo dBA	72,4		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,2
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario sierra de corte horizontal			
Maquinaria utilizada:		Sierra de corte horizontal			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	78,3	Medida 4 dBA	78,3		
Medida 2 dBA	78,3	Medida 5 dBA	78,4		
Medida 3 dBA	78,3	Medida 6 dBA	78,4		
Valor máximo dBA	78,4	Valor mínimo dBA	78,3		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario taladro 1			
Maquinaria utilizada:		Taladro de pedestal			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	70,9	Medida 4 dBA	71,2		
Medida 2 dBA	71,2	Medida 5 dBA	71,3		
Medida 3 dBA	71,2	Medida 6 dBA	71,2		
Valor máximo dBA	71,3	Valor mínimo dBA	70,9		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,4
Tipo de ruido existente:		Estable			
					


		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario taladro 2			
Maquinaria utilizada:		Taladro de piso			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	72,8	Medida 4 dBA	72,7		
Medida 2 dBA	72,7	Medida 5 dBA	72,7		
Medida 3 dBA	72,7	Medida 6 dBA	72,7		
Valor máximo dBA	72,8	Valor mínimo dBA	72,7		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			
					

		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Operario esmeril			
Maquinaria utilizada:		Esmeril			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	80,2	Medida 4 dBA	80,2		
Medida 2 dBA	80,3	Medida 5 dBA	80,2		
Medida 3 dBA	80,3	Medida 6 dBA	80,2		
Valor máximo dBA	80,3	Valor mínimo dBA	80,2		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Máquinas y herramientas	Sección:	Torno		
Puesto de trabajo:		Fresadora			
Maquinaria utilizada:		Soldadora TIG			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	79,6	Medida 4 dBA	79,8		
Medida 2 dBA	79,7	Medida 5 dBA	79,8		
Medida 3 dBA	79,7	Medida 6 dBA	79,8		
Valor máximo dBA	79,8	Valor mínimo dBA	79,6		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,2
Tipo de ruido existente:		Estable			







				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras				
Puesto de trabajo:		Encargado congelador					
Maquinaria utilizada:		Congelador					
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg		
Medida 1 dBA	57,4	Medida 4 dBA	57,5				
Medida 2 dBA	57,5	Medida 5 dBA	57,5				
Medida 3 dBA	57,5	Medida 6 dBA	57,5				
Valor máximo dBA	57,5	Valor mínimo dBA	57,4				
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,1			
Tipo de ruido existente:		Estable					



				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras				
Puesto de trabajo:		Encargado horno					
Maquinaria utilizada:		Horno					
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg		
Medida 1 dBA	58,2	Medida 4 dBA	58,1				
Medida 2 dBA	58,2	Medida 5 dBA	58,1				
Medida 3 dBA	58,2	Medida 6 dBA	58,2				
Valor máximo dBA	58,2	Valor mínimo dBA	58,1				
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA				0,1			
Tipo de ruido existente:		Estable					




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario formadora de ángulos 1			
Maquinaria utilizada:		Formadora de ángulos neumático			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	70,1	Medida 4 dBA	70,3		
Medida 2 dBA	70,1	Medida 5 dBA	70,3		
Medida 3 dBA	70,3	Medida 6 dBA	70,3		
Valor máximo dBA	70,3	Valor mínimo dBA	70,1		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA		0,2			
Tipo de ruido existente:		Estable			
					


		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Suelda		
Puesto de trabajo:		Operario lijadora de banco			
Maquinaria utilizada:		Lijadora de banco			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	80,6	Medida 4 dBA	80,7		
Medida 2 dBA	80,7	Medida 5 dBA	80,7		
Medida 3 dBA	80,8	Medida 6 dBA	80,7		
Valor máximo dBA	80,8	Valor mínimo dBA	80,6		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA		0,2			
Tipo de ruido existente:		Estable			
					

				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador		
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos		
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras					
Puesto de trabajo:	Operario baroladora electro-neumática							
Maquinaria utilizada:	Baroladora electro-neumática							
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición				30 seg
Medida 1 dBA	68,9	Medida 4 dBA	68,7					
Medida 2 dBA	68,8	Medida 5 dBA	68,6					
Medida 3 dBA	68,7	Medida 6 dBA	68,7					
Valor máximo dBA	68,9	Valor mínimo dBA	68,6					
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA								0,3
Tipo de ruido existente:			Estable					


				Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador		
				N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
				Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos		
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras					
Puesto de trabajo:	Operario dobladora eléctrica							
Maquinaria utilizada:	Dobladora eléctrica							
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición				30 seg
Medida 1 dBA	67,4	Medida 4 dBA	67,5					
Medida 2 dBA	67,4	Medida 5 dBA	67,4					
Medida 3 dBA	67,6	Medida 6 dBA	67,4					
Valor máximo dBA	67,6	Valor mínimo dBA	67,4					
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA								0,2
Tipo de ruido existente:			Estable					

		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario cortadora eléctrica 1			
Maquinaria utilizada:		Cortadora eléctrica			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	70,1	Medida 4 dBA	70,0		
Medida 2 dBA	69,9	Medida 5 dBA	70,0		
Medida 3 dBA	70,0	Medida 6 dBA	70,1		
Valor máximo dBA	70,1	Valor mínimo dBA	69,9		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,2
Tipo de ruido existente:		Estable			



		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario baroladora eléctrica			
Maquinaria utilizada:		Baroladora eléctrica			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	65,3	Medida 4 dBA	65,4		
Medida 2 dBA	65,3	Medida 5 dBA	65,3		
Medida 3 dBA	65,4	Medida 6 dBA	65,3		
Valor máximo dBA	65,4	Valor mínimo dBA	65,3		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario cortadora eléctrica 2			
Maquinaria utilizada:		Cortadora eléctrica			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	70,7	Medida 4 dBA	71,0		
Medida 2 dBA	70,9	Medida 5 dBA	70,9		
Medida 3 dBA	70,9	Medida 6 dBA	70,9		
Valor máximo dBA	71,0	Valor mínimo dBA	70,7		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,3
Tipo de ruido existente:		Estable			




		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario sierra dual			
Maquinaria utilizada:		Sierra dual			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	67,4	Medida 4 dBA	67,4		
Medida 2 dBA	67,3	Medida 5 dBA	67,4		
Medida 3 dBA	67,4	Medida 6 dBA	67,5		
Valor máximo dBA	67,5	Valor mínimo dBA	67,3		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,2
Tipo de ruido existente:		Estable			



		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario esmeril			
Maquinaria utilizada:		Esmeril			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	70,2	Medida 4 dBA	70,3		
Medida 2 dBA	70,3	Medida 5 dBA	70,2		
Medida 3 dBA	70,3	Medida 6 dBA	70,2		
Valor máximo dBA	70,3	Valor mínimo dBA	70,2		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			



		Código: OMA-TR-01		Realizado por: Investigador	
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales	
		Fecha: 14/09/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos	
Área:	Taller de estructuras	Sección:	Estructuras		
Puesto de trabajo:		Operario taladro			
Maquinaria utilizada:		Taladro			
Tiempo total de medición	3 min	Número de mediciones	6	Duración de cada medición	30 seg
Medida 1 dBA	69,8	Medida 4 dBA	69,7		
Medida 2 dBA	69,8	Medida 5 dBA	69,7		
Medida 3 dBA	69,7	Medida 6 dBA	69,7		
Valor máximo dBA	69,8	Valor mínimo dBA	69,7		
Diferencia entre valor máximo mínimo dBA					0,1
Tipo de ruido existente:		Estable			





SC102

Sonómetro integrador clase 2 con protocolos de medición

Aplicaciones

Dispone de protocolos de medición para:

-  Ruido generado por **vehículos a motor**
-  Niveles sonoros de emisión e inmisión de **actividades y vecindad** (corrección por zona y por puntos)
-  **Exposición de los trabajadores** frente al ruido y verificación de los EPI
-  Niveles de **ruido emitido por máquinas**
-  **Nivel de potencia acústica** de fuentes de ruido
-  **Sonómetro integrador clásico**

Fácil manejo

- Guía paso a paso, a través de los protocolos, en la realización de las mediciones
- Mide todos los parámetros simultáneamente
- Una única escala
- Pantalla gráfica de gran tamaño 3,2" y alta resolución
- Sólo 3 teclas de manejo (Soft key) y 1 tecla de encendido/apagado
- Puerto USB solo para alimentación (cable no incluido)
- Cumple con la normativa vigente sobre METROLOGIA LEGAL (ITC 2845 / 2007)



El **SC102** es más que un instrumento de medición acústica ya que no sólo realiza las mediciones sino que también las comprobaciones y cálculos indicados en las normas, para obtener, in situ, el resultado final.

Es el primer sonómetro integrador con protocolos de medición por lo que simplifica al máximo el proceso para obtener los resultados. Guía al usuario paso a paso en la realización de las mediciones.

El **SC102** se adapta a las necesidades de cada usuario ya que permite escoger el protocolo de medición para las siguientes aplicaciones: Vehículos a motor, Actividades y vecindad (corrección por zona o por puntos), Riesgos laborales, Maquinaria (presión), Maquinaria (potencia) o Sonómetro (clásico). El usuario sólo tiene que seguir el procedimiento que le indica el **SC102**, para obtener el resultado final.

¡Medir el ruido nunca había sido tan fácil!

Éste modelo de sonómetro dispone de preamplificador extraíble para poder realizar mediciones de ruido tanto de vehículos como de máquinas (presión y potencia acústica).












D_SC102_v0016_20170102_ES



Marcado de Metrología legal

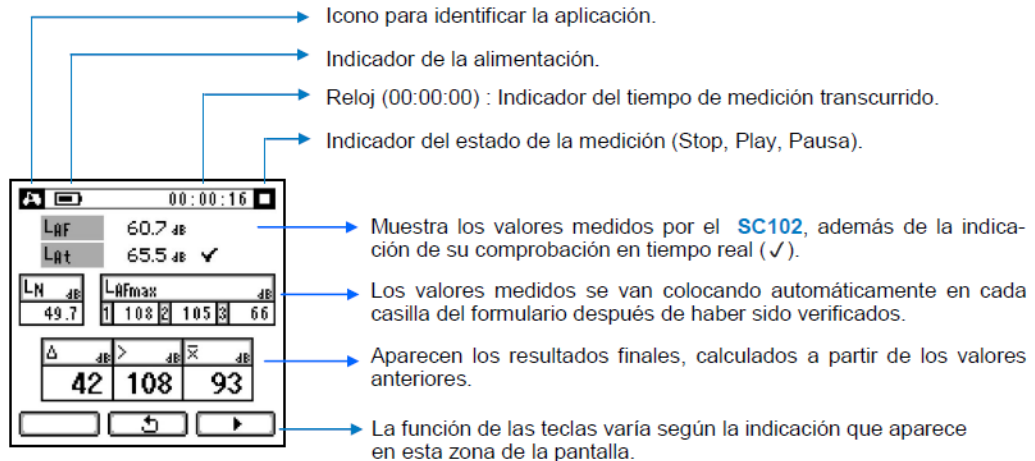
El **SC102** se caracteriza por su fácil manejo. Tiene una estructura de menús y opciones visuales e intuitivas. No es necesario configurar idiomas, ya que dispone de iconos fácilmente identificables y reconocibles. Desde el menú principal se puede acceder a cualquiera de las aplicaciones o ajustes mostrados a continuación, para ello únicamente hay que seleccionar el icono deseado.



-  Aplicación sonómetro
-  Aplicación vehículos
-  Aplicación actividades y vecindad (corrección por zona)
-  Aplicación actividades y vecindad (corrección por puntos)
-  Aplicación riesgos laborales
-  Aplicación maquinaria presión
-  Aplicación maquinaria potencia
-  Ajuste sensibilidad
-  Ajuste contraste

El **SC102** dispone de una gran pantalla, donde presenta toda la información útil para realizar la medición.

Los datos que se muestran en pantalla varían adaptándose siempre a la aplicación escogida, de tal manera que únicamente se visualizarán los parámetros necesarios en cada aplicación.



PASO 1

Medida de ruido de fondo

LAF	49.2 dB
LAf	49.7 dB
Lfmax	49.7 | 1 | 2 | 3
Δ	0 dB
>	0 dB
x̄	0 dB

PASO 2

1ª medida de ruido del vehículo

LAF	107.7 dB
LAf	107.2 dB ✓
Lfmax	49.7 | 108 | 2 | 3
Δ	0 dB
>	0 dB
x̄	0 dB

PASO 3

2ª medida de ruido del vehículo

LAF	103.7 dB
LAf	103.2 dB ✓
Lfmax	49.7 | 108 | 105 | 3
Δ	0 dB
>	0 dB
x̄	0 dB

PASO 4

3ª medida de ruido del vehículo y obtención de resultados finales

LAF	60.7 dB
LAf	65.5 dB ✓
Lfmax	49.7 | 108 | 105 | 66
Δ	42 dB
>	108 dB
x̄	93 dB

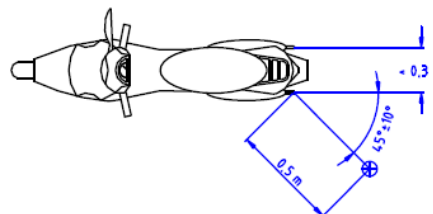


La **aplicación Vehículos** sigue paso a paso el procedimiento de medición del ruido producido por los vehículos de motor, según las directivas 70/157/CEE, 78/1015/CEE y 97/24/CE (automóviles, vehículos de transporte público, vehículos de transporte de mercancías, motocicletas, ciclomotores, vehículos de tres ruedas, cuadriciclos y quads).

El **SC102** guía a través del protocolo de medición. A medida que se van realizando las mediciones, se comprueba cada valor medido (✓) y se van colocando automáticamente en su casilla correspondiente del formulario. Esta característica permite al usuario tomar decisiones in situ.

Una vez terminadas las tres mediciones del ruido del vehículo de motor aparecen los resultados finales:

- diferencia entre el valor máximo y mínimo (Δ)
- valor máximo de los tres medidos ($>$)
- media lineal de los tres valores medidos (\bar{x})





PASO 1

Introducir la duración de la medida e indicación de ruido de fondo

PASO 2

1ª Medida de ruido de fondo

PASO 3

Última medida de ruido de fondo

PASO 4

1ª medida del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico y obtención de resultados

PASO 5

Última medida del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico y obtención de resultados

La aplicación **Actividades y vecindad** tiene como finalidad facilitar al usuario la evaluación del nivel de contaminación acústica producido por:

- Los medios de transporte (tráfico rodado, ferroviario y aéreo)
- Las actividades (pubs, bares, tiendas, talleres, empresas, etc.)
- La vecindad (electrodomésticos, TV, instrumentos musicales, voces, cantos, gritos, animales domésticos, etc.)

La aplicación comprueba, promedia y corrige por zona (ruido de fondo) en tiempo real los valores medidos y coloca los resultados en las casillas del formulario.

La aplicación permite realizar tantas mediciones del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico como sean deseadas.

Después de hacer las mediciones, el usuario únicamente deberá comparar el resultado final obtenido, con los valores límites de emisión/inmisión que aparecen en la ordenanza correspondiente.



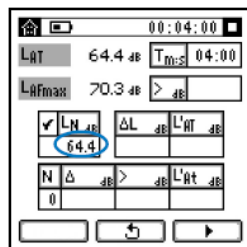
PASO 1

Introducir la duración de la medida e indicación de ruido de fondo



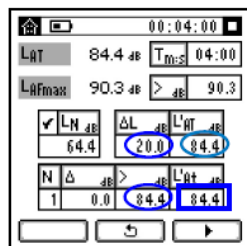
PASO 2

Medición de ruido de fondo



PASO 3

1ª medida del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico y obtención de resultados



La **aplicación Actividades y vecindad** tiene como finalidad facilitar al usuario la evaluación del nivel de contaminación acústica producido por:

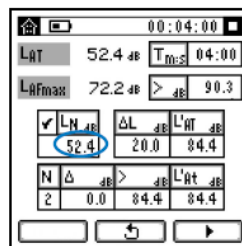
- Los medios de transporte (tráfico rodado, ferroviario y aéreo)
- Las actividades (pubs, bares, tiendas, talleres, empresas, etc.)
- La vecindad (electrodomésticos, TV, instrumentos musicales, voces, cantos, gritos, animales domésticos, etc.)

La aplicación realiza paso a paso el procedimiento de medición a seguir para la inspección de los niveles de ruido tanto en el interior como en el exterior, según diferentes ordenanzas municipales en las que el procedimiento indicado consiste en medir, en cada uno de los puntos evaluados, el ruido de fondo y el nivel de ruido de la actividad y corregirlo con su correspondiente ruido de fondo; posteriormente la aplicación muestra el promedio energético y el máximo de estos niveles corregidos.

Después de hacer las mediciones, el usuario únicamente deberá comparar el resultado final obtenido, con los valores límites de emisión/inmisión que aparecen en la ordenanza correspondiente.

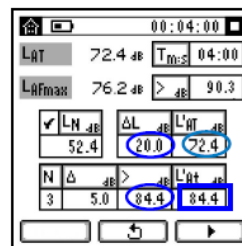
PASO 4

2ª medida del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico y obtención de resultados



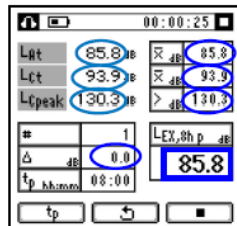
PASO 5

Última medida del ruido de la actividad/ vecindad/ tráfico y obtención de resultados



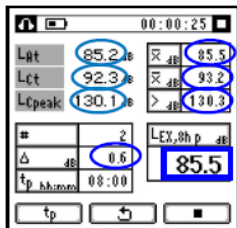
PASO 1

1ª medida de exposición del trabajador al ruido y obtención del resultado



PASO 2

2ª medida de exposición del trabajador al ruido y obtención del resultado



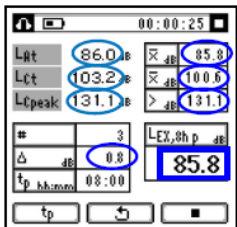
La **aplicación Riesgos Laborales** tiene como finalidad evaluar el nivel que percibe un trabajador durante su jornada laboral.

Permite realizar la evaluación basada en jornadas, trabajos y tareas tal y como recomienda la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido, del Real decreto Ley 286/2006 (ISO 9612).

Además permite evaluar, los EPIs que puedan llevar los trabajadores, según los métodos HML y SNR.

PASO 3

Última medida de exposición del trabajador al ruido y obtención del resultado



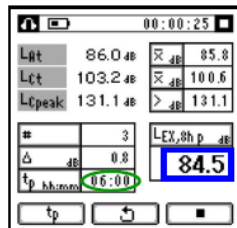
A medida que se van haciendo las mediciones, la aplicación calcula: los promedios energéticos de los L_{At} y L_{ct} medidos, el máximo valor de L_{cpeak} y el resultado final de $L_{EX,8hp}$. Además de la diferencia entre los valores L_{At} medidos. Y los coloca en las casillas del formulario. Estos valores se van actualizando cada vez que se hace una medición. Se pueden hacer tantas como se desee.

La aplicación permite configurar el tiempo de proyección (tp). Una vez modificado, automáticamente se mostrará el nuevo resultado final de $L_{EX,8hp}$ correspondiente al tiempo de proyección actual.

El usuario únicamente deberá comparar el resultado final obtenido, con los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción .

PASO 4

Configuración del tp y obtención del nuevo resultado final



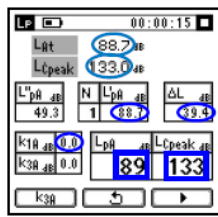
PASO 1

Medida del ruido de fondo



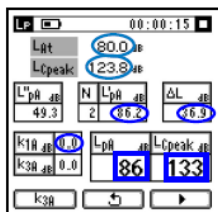
PASO 2

1ª medida de los niveles de ruido de la máquina y obtención de resultados



PASO 3

Última medida de los niveles de ruido de la máquina y obtención de resultados



PASO 4

Configuración de K₃ y obtención del nuevo resultado final

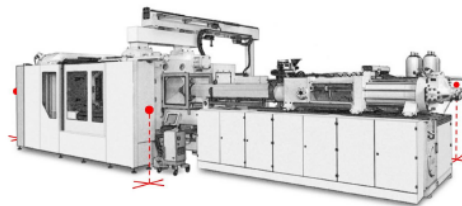


La **aplicación Maquinaria: nivel de presión acústica** guía al usuario de forma secuencial en los pasos del procedimiento de medición detallados en las Directivas 2005/88/CE y 2006/42/CE y la norma ISO 11202.

Es ideal para pre-certificar y certificar las máquinas por parte del fabricante o un laboratorio ajeno e incorporar la información en el manual de instrucciones de dicha máquina. Además el instalador puede comprobar la correcta instalación y posteriormente el propietario puede verificar, periódicamente, el nivel de presión acústica de la máquina.

A medida que se van haciendo las mediciones el **SC102** realiza los cálculos y comprobaciones pertinentes y va colocando cada resultado en la casilla correspondiente del formulario. A partir de la 1ª medida de los niveles de ruido de la máquina, la aplicación además muestra los resultados finales de L_{pA} y L_{Cpeak} aplicando la corrección por ruido de fondo (K_{1A}) y la configurada de entorno (K_{3A}) cuando sea necesario.

El usuario puede hacer tantas mediciones del nivel de ruido de la máquina, como desee.



PASO 1

Medida de presión acústica del 1^{er} punto de la máquina

00:00:04			
L _{pt} 79.2			
N	L _{ptA}	Δ	N
1	79.2	0.0	
ΔL	k1A	k2A	L _{ptA}
S _{m²}	L _{WA}		

PASO 2

Medida de presión acústica del último punto de la máquina

00:00:22			
L _{pt} 79.9			
N	L _{ptA}	Δ	N
2	79.6	0.7	
ΔL	k1A	k2A	L _{ptA}
S _{m²}	L _{WA}		

PASO 3

Medida de ruido de fondo del 1^{er} punto de la máquina

00:00:36			
L _{pt} 49.2			
N	L _{ptA}	Δ	N
2	79.6	0.7	1
ΔL	k1A	k2A	L _{ptA}
S _{m²}	L _{WA}		

PASO 4

Medida de ruido de fondo del último punto de la máquina y obtención de los resultados

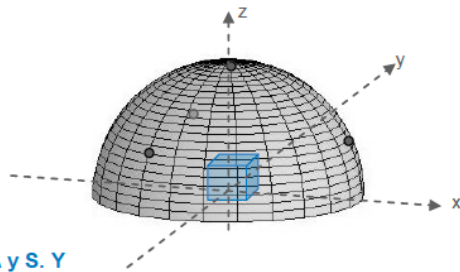
00:01:30			
L _{pt} 49.7			
N	L _{ptA}	Δ	N
2	79.6	0.7	2
ΔL	k1A	k2A	L _{ptA}
30.1	0.0	0.0	79.6
S _{m²}	00.0	L _{WA} 94	
k2A	S		



La aplicación Maquinaria: nivel de potencia acústica tiene como finalidad facilitar al usuario la medición de nivel de potencia acústica de fuentes de ruido (máquinas) según la norma ISO 3746.

Es la manera más fácil y eficiente que tiene el fabricante para obtener el nivel de potencia acústica de la máquina y así poder incorporarla al manual de instrucciones (2006/42/CE) y fijar la indicación del nivel de potencia acústica garantizada (2005/88/CE) sobre la máquina.

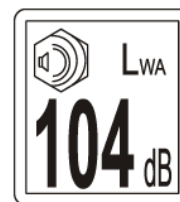
Durante la medición del nivel de presión acústica y ruido de fondo en los distintos puntos seleccionados alrededor de la máquina la aplicación realiza los cálculos y comprobaciones pertinentes y va colocando cada resultado en la casilla correspondiente del formulario. Seguidamente aparecen en las casillas los resultados finales (L_{ptA} y L_{WA}) aplicando la corrección de ruido de fondo (K_{1A}) y la configuración de entorno (K_{2A}) así como el factor de superficie (S) cuando sea necesario.

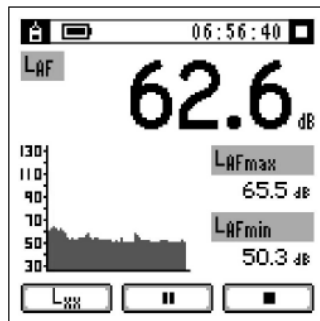


PASO 5

Configuración K2A y S. Y obtención de los nuevos resultados finales

00:01:33			
L _{pt} 49.7			
N	L _{ptA}	Δ	N
2	79.6	0.7	2
ΔL	k1A	k2A	L _{ptA}
30.1	0.0	0.0	79.6
S _{m²}	30.0	L _{WA} 94	
-	✓	+	





Funciones disponibles

LAF (max, min)
LCF (max, min)
LAS (max, min)
LA1"
LC1"
LA_t
LC_t
LC_{peak}

La **aplicación Sonómetro** está diseñada para todo tipo de usuarios. Con posibilidad de discernir entre los parámetros más adecuados para la evaluación a realizar.

Esta aplicación está basada en el funcionamiento típico del sonómetro integrador clásico. Al iniciar una medición, se muestran 3 funciones simultáneamente. Además, durante el proceso de medición se puede cambiar las funciones a visualizar según convenga ya que las mide todas a la vez.

Esta aplicación dispone de toda la información, tanto gráfica como numérica, en una única pantalla.

La **aplicación sonómetro** es ideal para cumplir con todo tipo de normativas en las que se exija realizar la evaluación por niveles globales de presión sonora, ya que mide tanto valores instantáneos, promediados basados en integración (nivel equivalente) y valores máximos y mínimos del tiempo de medición.



Kit de intemperie TK1000



Maleta kit de intemperie



Kit de intemperie TK200



Trípode TR040



Maleta de transporte ML060



Maleta de transporte ML010



Trípode TR050



Cable prolongador para micrófono,
CNRITV

Accesorios suministrados

- FNS020** Funda
PVM05 Pantalla antiviento

Accesorios opcionales

- CB006** Calibrador acústico de clase 1
CB004 Calibrador acústico de clase 2
CN1US Cable USB – miniUSB para conexión a PC
TK1000 Kit de intemperie
TK200 Kit de intemperie
CNRITV Cable prolongador de micrófono
TR002 Adaptador trípode para cable CNR-ITV
TR040 Trípode (altura 1,1 m)
TR050 Trípode (altura 1,55 m)
ML040 Maleta de transporte (48 x 37 x 16 cm)
ML010 Maleta de transporte (39 x 32 x 12 cm)
ML060 Maleta de transporte especial intemperie (51x38x15 cm)
AM300 Alimentador de red con USB

Las características, especificaciones técnicas y accesorios pueden variar sin previo aviso

Certificados y normas

- Evaluación de la conformidad mediante la siguiente combinación de módulos: Examen de modelo (Módulo B) y Declaración de conformidad con el modelo basado en la garantía de calidad del proceso de fabricación (Módulo D) de acuerdo con la Orden ITC/2848/2007 sobre **Metrología legal**
- UNE-EN 61672-1:05 clase 2, UNE-EN 60651:96 (A1:97) (A2:03) clase 2, UNE-EN 60804:02 tipo 2
- EN 61672-1:03 clase 2, EN 60651:94 (A1:94) (A2:01) clase 2, EN 60804:00 tipo 2
- IEC 61672-1:02 clase 2, IEC 60651:01 clase 2, IEC 60804:00 tipo 2
- ANSI S1.4:83 (R2001) tipo 2, ANSI S1.43:97 (R2002) tipo 2, ANSI S1.11:04
- Marca **CE**. Cumple la directiva de baja tensión 73/23/CEE y la directiva CEM 89/336/CEE modificada por 93/68/CEE

Rango de medida

- L_F , L_S , L_T y L_t

Margen medición:	A	C
Límite superior:	137	137
Límite inferior:	27,8	29,6
- L_{peak}

Margen lineal de medida:	55 – 140 dB
--------------------------	-------------

Ruido

- Ruido eléctrico:

	A	C
Máximo	20,2	22,2
Típico	14,5	16,7
- Ruido total (eléctrico + térmico micrófono):

Máximo	29,8	34,1
Típico	25,7	29,7



Detector de pico Lpeak

Tiempo de subida < 75 μ s

Micrófono

• Modelo **CESVA** P-05: Micrófono de condensador prepolarizado de $\frac{1}{2}$ " con preamplificador incorporado. Impedancia equivalente 3000 Ω . Sensibilidad nominal: 16 mV/Pa en condiciones de referencia.

Ponderación frecuencial

Cumple la norma IEC 61672 clase 2
Ponderaciones A y C

Ponderación temporal

L_F, L_S, conforme tolerancias clase 2

Parámetros

Resolución: 0,1dB

Influencia de la humedad

Margen de funcionamiento en ausencia de condensación: 25 a 90 %
Error máximo para 25%<H.R.<90% a 40 °C y 1 kHz: 0,9 dB
Almacenamiento sin pilas: < 93 %

Influencia de los campos magnéticos

El sonómetro integrador cumple con las especificaciones básicas de la norma 61672-1 para la inmunidad requerida a los campos a la frecuencia de la red alterna de alimentación y de radiofrecuencia.

Influencia de la temperatura

Margen de funcionamiento: 0 a +40 °C
Error máximo (0 a +40°C): 0,9 dB
Almacenamiento sin pilas: -20 a +60 °C

Influencia de las vibraciones

Para frecuencias de 20 a 1000 Hz y 1 m/s²: < 75 dB(A)

Alimentación

Dos pilas de 1,5 V tamaño AA (LR6).
Duración típica con funcionamiento continuo: 24 horas

Dimensiones y peso

Dimensiones: 291 x 82 x 20 mm

Peso:

- Con pilas: 463 g
- Sin pilas: 413 g

Anexo 07 Certificado de calibración CESVA SC 102



**LABORATORIO DE
CALIBRACION**
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Certificado de Calibración

Reporte N°: A1781

Fecha: 2017/08/17

Tipo de instrumento: *SONÓMETRO*

Marca: *CESVA*

Modelo: *SC 102*

Número de serie: *T239635*

Destinatario: *Universidad Técnica de Ambato*

Av. Colombia S/N y Chile

Ruc: 1860001450001

Condiciones ambientales:

Temperatura: *21.7 °C*

Humedad relativa: *38.5 % HR*

Presión: *1015 hPa*

Ensayo de mediciones:

Valor nominal (dB)	Valor Promedio	% CV	% Exactitud
<i>94</i>	<i>94,03</i>	<i>0,11</i>	<i>0.03</i>
<i>114</i>	<i>114,02</i>	<i>0,10</i>	<i>0.02</i>

Este certificado confirma que el instrumento especificado anteriormente ha sido probado exitosamente y ajustado para cumplir con las especificaciones establecidas por el fabricante.

El método de calibración empleado es referido al UNE-EN 60804, la calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad con la ISOIEC 17025:2006. Cumpliendo con la norma internacional IEC 61672-1.

Este informe no podrá ser reproducido en parte o en su totalidad sin la previa aprobación por escrito de LABCA.


Técnico Responsable

LABCA
Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com

Quito, 21 de agosto de 2017

Sres. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Presente. -

Informe de SONÓMETRO SC102

Marca: CESVA

SERIE: T239635

RECEPCIÓN:

Se recibió el equipo Sonómetro SC102 con lo siguiente:

- Mantenimiento preventivo.

REVISIÓN:

Se realizó la revisión del equipo Sonómetro SC102 el cual mostró las siguientes novedades:

- Se realizó el mantenimiento preventivo, limpieza interna y externa del equipo y revisión de las partes electrónicas, en lo cual se evidencio que el equipo se encuentra en buen estado.



Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com



RECOMENDACIONES:

- Realizar el mantenimiento del equipo en periodos más cortos (un año).

ATENTAMENTE

Elvis Simbaña
LABCA
0984952160

LABORATORIO
CALIBRACION
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com

Aplicaciones

- Evaluación de la exposición de los trabajadores frente al ruido en el trabajo simultáneamente a la verificación de los EPI (Equipos de Protección Individual).
- Ideal para trabajadores con movilidad elevada en el trabajo o puestos de trabajo donde el nivel de ruido varía constantemente.

Fácil manejo

- Medición simultánea de todos los parámetros incluyendo la evaluación de protectores auditivos.
- Escala única de medición y bloqueo de teclado mediante combinación de teclas.
- Visualización de información proyectada durante la medición.
- Pantalla gráfica.

Características

- Análisis frecuencial por bandas de octava (63 Hz a 8 kHz) en tiempo real (sólo DC112).
- Gran capacidad de almacenaje; guarda la evolución temporal de la medición.
- Puerto de descarga y alimentación vía USB.
- Proyección de parámetros; evaluación de la exposición al ruido para tiempos de medición inferiores al tiempo de exposición.
- Histórico de los ajustes de sensibilidad
- Software: CESVA Capture Studio y CESVA Studio Editor.
- Micrófono con pinza adaptable.
- El modelo DC112d se puede convertir al modelo DC112. Para ello deberá adquirir el módulo EF112 en el momento de comprar el equipo o posteriormente.
- Dosímetro conforme a las normas EN 61252, EN 60804, DIRECTIVA 2003/10/CE y REAL DECRETO 286/2006.
- Cumple con la normativa vigente sobre METROLOGIA LEGAL (ITC 2845 / 2007)

El **DC112d/DC112** es un dosímetro de altas prestaciones, es el instrumento ideal para la medición de ruido según la Directiva 2003/10/CE, que adapta al progreso técnico la normativa sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido; en España, transpuesta en el Real Decreto 286/2006.

El **DC112d/DC112** permite evaluar de forma cómoda y sencilla la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Los modelos **DC112d** y **DC112** disponen exactamente de las mismas características como dosímetro. Pero sólo el **DC112** además es un analizador de espectro en tiempo real por octavas.



Marcado de Metrología legal

D_DC112dDC112_v0028_20170102_ES



La pantalla gráfica del **DC112d/DC112** permite la representación gráfica y numérica de las funciones medidas, estas son ideales para evaluar su evolución temporal o analizar su contenido espectral (sólo **DC112**).

El **DC112d/DC112** permite medir simultáneamente todos los parámetros necesarios para evaluar la exposición al ruido del trabajador sin y con protectores auditivos (SNR, HML y Octavas). El **DC112**, a parte de medir el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At} , L_{Ct}] (método SNR y HML) como el **DC112d**, realiza simultáneamente un análisis frecuencial en tiempo real por bandas de octava de 63 Hz a 8 kHz (método Octavas). Permitiendo escoger la ponderación frecuencial (A o sin) que se aplicará a dicho análisis.

El **DC112d/DC112** mide simultáneamente el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At} , L_{Ct}], el nivel de exposición diario equivalente [$L_{EX,8h}$, $L_{Aeq,d}$] (ISO 1999), la exposición sonora en Pa^2h [E] y la dosis de ruido [DOSE] respecto a un nivel de criterio programable [L_c]. Y por supuesto, también el nivel de pico con ponderación C [L_{Cpeak}] (ISO 1999).

Además permite realizar mediciones de duración inferior al tiempo de exposición, ya que muestra en pantalla los parámetros proyectados al tiempo previsto de exposición (tiempo de proyección [t_p] programable).

La pantalla del **DC112d/DC112** dispone de luz para trabajar en ambientes de poca luminosidad. La luz permanece encendida durante 5 segundos y después se apaga automáticamente para evitar descuidos que supongan un consumo de batería innecesario.

El **DC112d/DC112** almacena en memoria el histórico (fecha y hora) de las modificaciones del ajuste de sensibilidad. Además, permite parar una medición, apagar el equipo y reiniciarlo posteriormente continuando con la misma medición.

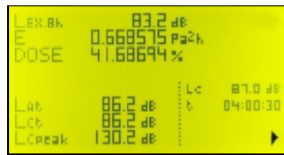
El **DC112d/DC112** dispone de una gran memoria; permite guardar la evolución temporal de los parámetros medidos (períodos superiores a la semana), pudiendo más tarde recalcularlos para cualquier tramo temporal.

El **DC112d/DC112** no sólo le facilita la tarea de la evaluación y medición del ruido. También le aporta todos los datos necesarios para realizar una correcta información y formación sobre el significado y riesgos potenciales de los resultados de las mediciones efectuadas.

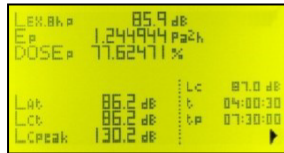
Además, le ayuda en la tarea de diseñar y ejecutar un programa de reducción y a elegir los protectores auditivos más adecuados para cada situación.



Pantalla numérica



Pantalla numérica parámetros proyectados



Pantalla gráfica (evolución temporal)



Pantalla analizador de espectros 1/1 (sólo disponible en el DC112)



Nom	Descripción funciones pantalla numérica
LEX,8h	Nivel de exposición diario equivalente normalizado a 8 horas, con ponderación frecuencial A
E	Exposición sonora en Pa ² ·h
DOSE	Dosis de ruido referida al nivel de criterio (programable)
LAt	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición con ponderación frecuencial A.
Lc	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición con ponderación frecuencial C.
Lcpeak	Nivel de presión sonora de pico con ponderación frecuencial C.
Lc	Nivel de criterio (programable)
t	Tiempo de medición

Nom	Descripción funciones pantalla numérica parámetros proyectados
LEX,8h p	Nivel de exposición diario equivalente proyectado, con ponderación frecuencial A
Ep	Exposición sonora proyectada en Pa ² ·h
DOSEp	Dosis de ruido proyectada referida al nivel de criterio
tp	Tiempo de proyección, tiempo previsto de exposición al ruido (programable)

Nom	Descripción funciones pantalla numérica analizador de espectros 1/1
L _f	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial (A o sin) para la banda de octava f. (Ver gráfico inferior).
LAt	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición con ponderación frecuencial A.

Nom	Parámetros almacenados en memoria. Evolución temporal.
LAt	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial A.
LcT	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial C.
L _{T,f}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial (A o sin) para la banda de octava f.
Lcpeak	Nivel de presión sonora de pico con ponderación frecuencial C.

63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
----	-----	-----	-----	----	----	----	----

Certificados y normas

Cumple las siguientes normas:

- UNE-EN 61252:1998/A1:2003; EN 61252:1995/A1:2001; IEC 61252:2002
- UNE-EN 61260:1997/A1:2002; EN 61260:1995/A1:2001; IEC 61260:1995/A1:2001 (sólo para **DC112**)
- Evaluación de la conformidad mediante la siguiente combinación de módulos: Examen de modelo (Módulo B) y Declaración de conformidad con el modelo basado en la garantía de calidad del proceso de fabricación (Módulo D) de acuerdo con la Orden ITC/2848/2007 sobre **Metrología legal**.
- DIRECTIVA 2003/10/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 6 de febrero de 2003 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido)
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Marca **CE**. Cumple la directiva de baja tensión 73/23/CEE y la directiva CEM 89/336/CEE modificada por 93/68/CEE.

Rango de medida

• L_T y L_t	140 dB
• L_{peak}	143 dB

Detector de pico

• Tiempo de subida	< 75 μ s
--------------------	--------------

Ponderación frecuencial

Cumple la norma EN 60651

Ponderaciones A, C y sin

Memoria

64 Mbytes

Micrófono

- Modelo **CESVA** P007: Micrófono de condensador prepolarizado con el preamplificador incorporado (micrófono de solapa con pinza orientable incorporada). Longitud cable: 1 m.

Pila

1 pila de 9 V tipo 6LR61.

Duración típica con funcionamiento continuo: 20 horas

Dimensiones y peso

Dimensiones:	144x82x23 mm
Peso con pila:	361 g

Accesorios suministrados

FNS112	Funda
SFT030	Programa Cesva Capture Studio
CN1US	Cable USB para conexión a PC
1 Pila de 9 V	

Accesorios opcionales

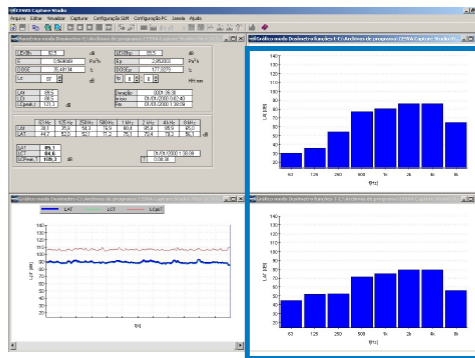
CB004	Calibrador acústico de clase 2
A-200	Alimentador de red de 230V 50Hz a 9 V
AM300	Alimentador de red con USB
TR-40	Trípode. Altura máxima 1,1 m
TR050	Trípode. Altura máxima 1,55 m
ML-40	Maleta de transporte (48 x 37 x 16 cm)
ML-10	Maleta de transporte (30 x 32 x 12 cm)
ML060	Maleta de transporte especial intemperie (51 x 38 x 15 cm)
PB009	Pila recargable 9 V 200 mA
CP009	Cargador de pilas 9 V 200 mA

4

Cesva Capture Studio

Con el software CESVA Capture Studio suministrado con el **DC112d/DC112**, puede realizar las siguientes operaciones:

- Volcar los registros guardados en la memoria del **DC112d/DC112**.
- Visualizar los registros de la medición.
- Recalcular todos los parámetros referenciados a otro tiempo de exposición t_p y otro nivel de criterio L_C .
- Exportar datos y gráficos para generar el informe acústico personalizado (compatibilidad total con el entorno Windows®).

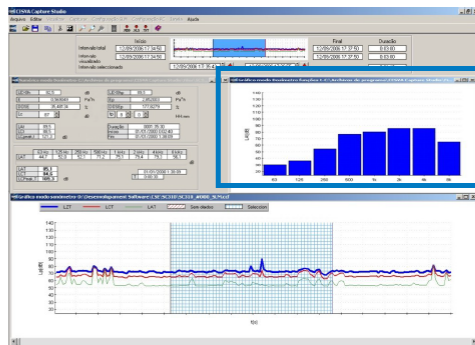


Pantalla disponible sólo en el DC112

Capture Studio Editor

Capture Studio Editor es el software que le permite editar los datos adquiridos por el **DC112d/DC112**

- Eliminar intervalos de la medición que corresponden a errores debidos a falsas contribuciones (golpes en el micrófono,...).
- Selección de los periodos más significativos y recálculo de los parámetros del periodo seleccionado.
- Identificación de ciclos.
- Exportar selectivamente los datos a formato *.txt, *.xls, *.mdb



Pantalla disponible sólo en el DC112

Ambos programas funcionan bajo entorno Windows 9x/Me/2000/NT/XP/VISTA/7.

Las características, especificaciones técnicas y accesorios pueden variar sin previo aviso

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO: 16/00882

CESVA *instruments, s.l.u.*
Laboratorio de metrología

Maracaibo, 6
08030 BARCELONA
ESPAÑA
Teléfono 934 335 240 / Fax 933 479 310

La calibración se ha efectuado siguiendo los procedimientos de calibración P026 (Revisión 09) para los tests acústico y eléctrico, basados en las normas CEI/IEC 61252:2002.

INSTRUMENTO:	Dosímetro
MARCA:	CESVA
MODELO:	DC112
NÚMERO DE SERIE:	T241805
MICRÓFONO:	P007, número de serie C-1467

FECHA DE VERIFICACIÓN:	2016-09-16
FECHA DE EMISIÓN:	2016-09-19

RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:	Dentro de especificaciones en los valores medidos
-------------------------------	--

SUBJEFE DEL LABORATORIO


Rubén Gutiérrez Bajo

Anexo 10 Números aleatorios para la medición del ruido


VIERNES	3ª	JUEVES	3ª	VIERNES	4ª	MARTES	6ª	VIERNES	7ª
LUNES	6ª	MARTES	8ª	MARTES	1ª	MARTES	8ª	MIERCOLES	8ª
MIERCOLES	2ª	LUNES	8ª	LUNES	6ª	LUNES	3ª	MARTES	2ª
LUNES	8ª	JUEVES	5ª	LUNES	1ª	MARTES	5ª	MARTES	3ª
LUNES	4ª	LUNES	1ª	LUNES	1ª	VIERNES	7ª	LUNES	1ª
VIERNES	7ª	MARTES	6ª	LUNES	7ª	JUEVES	8ª	JUEVES	8ª
LUNES	8ª	MIERCOLES	7ª	MIERCOLES	6ª	MARTES	6ª	VIERNES	5ª
VIERNES	5ª	LUNES	4ª	MARTES	3ª	MARTES	8ª	MARTES	8ª
MIERCOLES	5ª	LUNES	2ª	MARTES	8ª	MARTES	6ª	MARTES	7ª
VIERNES	3ª	JUEVES	4ª	LUNES	6ª	MARTES	6ª	VIERNES	2ª
MIERCOLES	4ª	MARTES	3ª	MARTES	8ª	JUEVES	1ª	MIERCOLES	1ª
MIERCOLES	7ª	JUEVES	3ª	VIERNES	4ª	LUNES	1ª	VIERNES	2ª
MARTES	4ª	MARTES	8ª	LUNES	4ª	VIERNES	6ª	MIERCOLES	2ª
LUNES	3ª	MARTES	7ª	JUEVES	4ª	MARTES	5ª	MIERCOLES	1ª
MARTES	1ª	VIERNES	8ª	MARTES	6ª	LUNES	5ª	MIERCOLES	4ª
MIERCOLES	6ª	MIERCOLES	1ª	JUEVES	6ª	MIERCOLES	1ª	MIERCOLES	2ª
VIERNES	6ª	MIERCOLES	3ª	MARTES	1ª	MIERCOLES	7ª	MARTES	7ª
LUNES	7ª	JUEVES	3ª	LUNES	1ª	MIERCOLES	7ª	VIERNES	7ª
LUNES	3ª	VIERNES	4ª	MARTES	4ª	MIERCOLES	1ª	LUNES	3ª
MARTES	3ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	6ª	MARTES	2ª	MARTES	1ª
MARTES	1ª	MIERCOLES	6ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	1ª	MIERCOLES	7ª
MIERCOLES	2ª	LUNES	1ª	MIERCOLES	8ª	MARTES	6ª	LUNES	6ª
MIERCOLES	6ª	MARTES	3ª	LUNES	3ª	LUNES	5ª	LUNES	3ª
MARTES	7ª	MARTES	1ª	LUNES	3ª	VIERNES	1ª	MIERCOLES	1ª
LUNES	5ª	MIERCOLES	2ª	MARTES	5ª	JUEVES	2ª	MIERCOLES	4ª
MIERCOLES	2ª	MARTES	5ª	MARTES	3ª	LUNES	5ª	MARTES	6ª
LUNES	5ª	VIERNES	5ª	MIERCOLES	2ª	MARTES	3ª	MARTES	6ª
LUNES	8ª	LUNES	1ª	LUNES	7ª	VIERNES	2ª	MIERCOLES	7ª
MARTES	1ª	LUNES	7ª	MIERCOLES	5ª	LUNES	6ª	JUEVES	4ª
MARTES	8ª	VIERNES	2ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	8ª	MARTES	2ª


Anexo 11 Registro de mediciones resultado de la sonometría realizada

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de suelda		Sección: Suelda		Puestos de trabajo involucrados: Operario suelda TIG 1, Operario suelda TIG 2, asistente suelda			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
1	GEH 1	60 min	Medida 1	78,4	83,4	102,5	78,4
		60 min	Medida 2	78,0	81,8	111,2	78,0
		60 min	Medida 3	77,6	78,1	103,7	77,6
		60 min	Medida 4	78,1	80,2	102,1	78,1
		60 min	Medida 5	78,9	79,9	115,8	78,9


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de suelda		Sección: Suelda		Puestos de trabajo involucrados: Operario taladro 1, operario taladro 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
2	GEH 2	60 min	Medida 1	74,4	78,5	108,3	74,4
		60 min	Medida 2	75,6	79,9	109,2	75,6
		60 min	Medida 3	74,9	78,1	116,2	74,9
		60 min	Medida 4	75,3	79,6	100,7	75,3
		60 min	Medida 5	74,4	102,1	105,1	74,4


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de suelda		Sección: Suelda		Puestos de trabajo involucrados: Operario tranzadora de metal			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
3	GEH 3	60 min	Medida 1	82,9	82,1	117,0	82,9
		60 min	Medida 2	82,1	87,5	113,5	82,1
		60 min	Medida 3	81,7	86,3	109,5	81,7
		60 min	Medida 4	81,9	85,1	100,9	81,9
		60 min	Medida 5	81,1	83,2	95,4	81,1

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de pintura		Sección: Lija		Puestos de trabajo involucrados: Operario lijadora			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
4	GEH 4	60 min	Medida 1	68,4	70,0	107,1	68,4
		60 min	Medida 2	69,0	72,4	98,2	69,0
		60 min	Medida 3	68,7	70,2	109,5	68,7
		60 min	Medida 4	68,3	71,9	104,9	68,3
		60 min	Medida 5	69,2	74,1	108,7	69,2


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de pintura		Sección: Pintura		Puestos de trabajo involucrados: Pintor			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
5	GEH 5	60 min	Medida 1	65,7	66,1	108,7	65,7
		60 min	Medida 2	64,1	67,9	101,4	64,1
		60 min	Medida 3	64,2	65,3	109,1	64,2
		60 min	Medida 4	65,0	67,1	105,7	65,0
		60 min	Medida 5	64,9	68,2	95,3	64,9


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales.			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Laboratorio rayos X		Sección: Rayos X, revelado		Puestos de trabajo involucrados: Técnico de rayos X, técnico develado de películas			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
6	GEH 6	60 min	Medida 1	59,6	61,3	105,2	59,6
		60 min	Medida 2	58,2	63,0	111,9	58,2
		60 min	Medida 3	60,2	67,1	95,7	60,2
		60 min	Medida 4	58,7	62,9	109,8	58,7
		60 min	Medida 5	59,1	65,9	98,8	59,1

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Laboratorio NDT		Sección: NDT		Puestos de trabajo involucrados: Oficinista NDT			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
7	GEH 7	60 min	Medida 1	57,9	65,8	112,2	57,9
		60 min	Medida 2	57,5	66,4	104,9	57,5
		60 min	Medida 3	58,3	67,9	99,1	58,3
		60 min	Medida 4	60,1	67,5	102,4	60,1
		60 min	Medida 5	59,2	65,3	95,8	59,2

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Laboratorio NDT		Sección: NDT		Puestos de trabajo involucrados: Técnico partículas magnéticas			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
8	GEH 8	60 min	Medida 1	58,0	68,9	107,9	58,0
		60 min	Medida 2	58,6	67,6	95,2	58,6
		60 min	Medida 3	57,7	68,1	96,1	57,7
		60 min	Medida 4	59,3	68,3	105,5	59,3
		60 min	Medida 5	58,2	69,0	100,9	58,2


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA		Modelo: SC 102		
Área: Laboratorio NDT		Sección: NDT		Puestos de trabajo involucrados: Técnico de ensayos líquidos penetrantes, técnico inspección visual, técnico ultrasonido			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
9	GEH 9	60 min	Medida 1	55,9	66,2	97,2	55,9
		60 min	Medida 2	57,3	68,4	95,3	57,3
		60 min	Medida 3	57,0	67,1	102,7	57,0
		60 min	Medida 4	56,2	66,9	109,5	56,2
		60 min	Medida 5	56,5	66,1	104,1	56,5

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA		Modelo: SC 102		
Área: Taller de baterías		Sección: Mantenimiento		Puestos de trabajo involucrados: Técnico baterías			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
10	GEH 10	60 min	Medida 1	62,3	67,5	94,6	62,3
		60 min	Medida 2	63,1	71,2	108,5	63,1
		60 min	Medida 3	62,7	67,3	111,7	62,7
		60 min	Medida 4	62,1	67,4	105,3	62,1
		60 min	Medida 5	62,5	65,9	100,2	62,5

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Logística		Sección: Bodega de herramientas		Puestos de trabajo involucrados: Encargado entrega y recepción de herramientas, encargado control ingres-egreso de herramientas y equipos			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
11	GEH 11	60 min	Medida 1	62,6	67,0	100,2	62,6
		60 min	Medida 2	65,1	71,1	115,6	65,1
		60 min	Medida 3	62,9	66,4	98,1	62,9
		60 min	Medida 4	63,3	69,0	105,3	63,3
		60 min	Medida 5	62,4	68,1	114,5	62,4


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Logística		Sección: Bodega de y repuestos		Puestos de trabajo involucrados: Oficinista almacén especial			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
12	GEH 12	60 min	Medida 1	51,4	58,2	97,9	51,4
		60 min	Medida 2	51,4	57,9	106,4	51,4
		60 min	Medida 3	52,6	59,1	109,1	52,6
		60 min	Medida 4	51,8	57,3	102,7	51,8
		60 min	Medida 5	52,9	58,1	101,7	52,9


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA		Modelo: SC 102		
Área: Logística		Sección: Bodega de y repuestos		Puestos de trabajo involucrados: Oficinista partes y repuestos			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
13	GEH 13	60 min	Medida 1	57,7	60,9	92,8	57,7
		60 min	Medida 2	60,0	61,9	96,5	60,0
		60 min	Medida 3	57,9	61,5	106,8	57,9
		60 min	Medida 4	58,7	59,1	97,1	58,7
		60 min	Medida 5	58,1	60,0	116,3	58,1


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA		Modelo: SC 102		
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Operario torno 1, operario torno 2, operario torno 3			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
14	GEH 14	60 min	Medida 1	72,9	78,7	101,8	72,9
		60 min	Medida 2	72,1	78,1	105,8	72,1
		60 min	Medida 3	70,8	75,5	97,8	70,8
		60 min	Medida 4	72,7	73,9	108,7	72,7
		60 min	Medida 5	72,4	78,3	102,4	72,4

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Operario sierra de corte horizontal			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
15	GEH 15	60 min	Medida 1	75,7	77,0	104,3	75,7
		60 min	Medida 2	76,0	76,8	107,8	76,0
		60 min	Medida 3	75,7	79,1	113,5	75,7
		60 min	Medida 4	76,3	79,4	104,1	76,3
		60 min	Medida 5	75,1	78,2	106,7	75,1


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Asistente taller de máquinas y herramientas			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
16	GEH 16	60 min	Medida 1	71,1	72,6	98,4	71,1
		60 min	Medida 2	70,9	75,3	103,8	70,9
		60 min	Medida 3	71,5	78,2	97,8	71,5
		60 min	Medida 4	71,3	74,6	108,7	71,3
		60 min	Medida 5	70,7	72,1	108,8	70,7


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Operario taladro 1, operario taladro 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
17	GEH 17	60 min	Medida 1	68,3	68,9	107,6	68,3
		60 min	Medida 2	69,5	71,3	99,7	69,5
		60 min	Medida 3	69,1	75,0	96,3	69,1
		60 min	Medida 4	68,7	70,1	96,0	68,7
		60 min	Medida 5	69,0	72,1	106,2	69,0

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Operario esmeril			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
18	GEH 18	60 min	Medida 1	66,6	67,0	92,5	66,6
		60 min	Medida 2	68,1	70,9	110,7	68,1
		60 min	Medida 3	68,3	68,7	99,6	68,3
		60 min	Medida 4	67,9	69,3	108,4	67,9
		60 min	Medida 5	67,6	70,2	96,9	67,6

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Máquinas y herramientas		Sección: Torno		Puestos de trabajo involucrados: Operario fresadora			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
19	GEH 19	60 min	Medida 1	76,0	77,0	107,8	76,0
		60 min	Medida 2	77,1	77,9	104,9	77,1
		60 min	Medida 3	76,8	79,2	105,2	76,8
		60 min	Medida 4	76,3	78,1	100,9	76,3
		60 min	Medida 5	76,2	77,6	97,7	76,2

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Encargado congelador, encargado horno			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
20	GEH 20	60 min	Medida 1	57,6	65,5	95,4	57,6
		60 min	Medida 2	58,0	63,1	109,0	58,0
		60 min	Medida 3	57,4	60,2	104,6	57,4
		60 min	Medida 4	57,1	57,6	106,5	57,1
		60 min	Medida 5	56,9	59,4	112,7	56,9

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario formadora de ángulos 1			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
21	GEH 21	60 min	Medida 1	61,1	65,3	93,5	61,1
		60 min	Medida 2	61,9	66,0	100,5	61,9
		60 min	Medida 3	61,3	61,8	111,7	61,3
		60 min	Medida 4	63,2	64,1	100,1	63,2
		60 min	Medida 5	61,9	67,4	114,3	61,9

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario formadora de ángulos 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
22	GEH 22	60 min	Medida 1	68,8	70,3	106,5	68,8
		60 min	Medida 2	68,1	77,3	102,1	68,1
		60 min	Medida 3	68,9	74,1	98,4	68,9
		60 min	Medida 4	69,9	77,9	100,2	69,9
		60 min	Medida 5	68,0	72,5	112,1	68,0


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario alisado de láminas, operario dobladora de caja 1, operario dobladora de caja 2, asistente taller de estructuras, operario cozalla sin garganta			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
23	GEH 23	60 min	Medida 1	57,5	66,6	98,9	57,5
		60 min	Medida 2	60,2	70,1	101,4	60,2
		60 min	Medida 3	57,9	68,4	95,3	57,9
		60 min	Medida 4	58,2	67,3	99,7	58,2
		60 min	Medida 5	57,3	69,9	99,0	57,3


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario lijadora de banco			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
24	GEH 24	60 min	Medida 1	71,3	71,4	113,2	71,3
		60 min	Medida 2	70,2	73,1	102,4	70,2
		60 min	Medida 3	71,9	75,5	110,1	71,9
		60 min	Medida 4	71,7	73,6	95,8	71,7
		60 min	Medida 5	72,0	77,2	103,0	72,0


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario baroladora electro-neumática			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
25	GEH 25	60 min	Medida 1	60,2	67,0	110,0	60,2
		60 min	Medida 2	61,7	62,1	102,7	61,7
		60 min	Medida 3	59,8	63,7	95,1	59,8
		60 min	Medida 4	62,5	68,9	107,2	62,5
		60 min	Medida 5	61,4	68,0	107,9	61,4


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario dobladora eléctrica			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
26	GEH 26	60 min	Medida 1	59,2	69,3	100,6	59,2
		60 min	Medida 2	60,4	71,3	98,2	60,4
		60 min	Medida 3	58,9	73,9	107,8	58,9
		60 min	Medida 4	60,7	68,9	99,4	60,7
		60 min	Medida 5	59,5	70,0	103,6	59,5


		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario cortadora eléctrica 1, operario cortadora eléctrica 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
27	GEH 27	60 min	Medida 1	64,9	69,0	102,4	64,9
		60 min	Medida 2	64,2	70,4	108,1	64,2
		60 min	Medida 3	65,7	73,1	111,7	65,7
		60 min	Medida 4	65,3	69,2	105,1	65,3
		60 min	Medida 5	64,3	70,7	114,6	64,3

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario baroladora eléctrica			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
28	GEH 28	60 min	Medida 1	60,2	67,1	115,3	60,2
		60 min	Medida 2	61,2	67,3	109,7	61,2
		60 min	Medida 3	60,7	68,5	101,0	60,7
		60 min	Medida 4	60,9	70,1	113,3	60,9
		60 min	Medida 5	60,1	69,2	98,2	60,1

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario sierra dual			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
29	GEH 29	60 min	Medida 1	59,5	68,1	102,3	59,5
		60 min	Medida 2	60,4	66,3	97,1	60,4
		60 min	Medida 3	60,8	70,0	98,9	60,8
		60 min	Medida 4	59,7	69,7	106,9	59,7
		60 min	Medida 5	59,9	65,1	99,5	59,9

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario esmeril			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
30	GEH 30	60 min	Medida 1	63,3	68,2	93,7	63,3
		60 min	Medida 2	64,2	72,1	106,2	64,2
		60 min	Medida 3	64,5	69,1	98,1	64,5
		60 min	Medida 4	63,8	67,3	93,9	63,8
		60 min	Medida 5	63,5	70,9	103,4	63,5

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Taller de estructuras		Sección: Estructuras		Puestos de trabajo involucrados: Operario taladro			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
31	GEH 31	60 min	Medida 1	63,8	67,9	107,5	63,8
		60 min	Medida 2	63,1	72,0	117,7	63,1
		60 min	Medida 3	62,9	69,1	101,2	62,9
		60 min	Medida 4	63,8	70,7	110,5	63,8
		60 min	Medida 5	64,6	72,9	115,2	64,6

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Dpto. control mantenimiento		Sección: Biblioteca técnica		Puestos de trabajo involucrados: Bibliotecario 1, bibliotecario 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
32	GEH 32	60 min	Medida 1	59,2	61,9	98,4	59,2
		60 min	Medida 2	57,3	58,5	92,1	57,3
		60 min	Medida 3	57,1	63,0	99,7	57,1
		60 min	Medida 4	57,7	65,1	101,3	57,7
		60 min	Medida 5	57,0	62,9	95,2	57,0

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Sonómetro integrador clase 2			Marca: CESVA			Modelo: SC 102	
Área: Análisis de producción		Sección: Mantenimiento		Puestos de trabajo involucrados: Analista de producción 1, analista de producción 2			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido (dB)			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
33	GEH 33	60 min	Medida 1	63,3	66,3	94,3	63,3
		60 min	Medida 2	60,1	69,8	110,3	60,1
		60 min	Medida 3	60,6	68,1	98,2	60,6
		60 min	Medida 4	59,8	67,9	102,7	59,8
		60 min	Medida 5	61,2	65,3	91,4	61,2

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Dosímetro			Marca: CESVA			Modelo: DC 112	
Área: Oficina de inspectores		Sección: Control de calidad		Puestos de trabajo involucrados: Inspector 1, inspector 2, inspector 3, inspector 4, inspector 5			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
34	GEH 34	8 horas	Medida 1	79,8	83,4	125,4	79,8
		8 horas	Medida 2	84,2	87,2	142,6	84,2
		8 horas	Medida 3	79,7	81,3	132,3	79,7
		8 horas	Medida 4	80,4	82,3	122,7	80,4
		8 horas	Medida 5	79,1	85,7	134,9	79,1

		Código: OMA-MR-01		Realizado por: Investigador			
		N° revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 15/11/2017		Aprobado por: Ing. Luis Lagos			
Instrumento: Dosímetro			Marca: CESVA			Modelo: DC 112	
Área: Bodega principal		Sección: Logística		Puestos de trabajo involucrados: Encargado de bodega, auxiliar de bodega			
N°	GEH	Tiempo		Valores ruido			
		Tiempo de muestreo	Medida	L _{At}	L _{Ct}	L _{Cpeak}	L _{EX,8hp}
35	GEH 35	8 horas	Medida 1	78,9	83,4	135,6	78,9
		8 horas	Medida 2	79,1	82,2	130,3	79,1
		8 horas	Medida 3	79,5	84,2	137,4	79,5

Anexo 12 Cálculos de incertidumbre ruido



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT

> Incertidumbre del ruido > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Incertidumbre del ruido

Incertidumbre del ruido

- Introducción
- Entrada de datos
- Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A: **76,2 dB(A)**

Incertidumbre expandida: **3,0 dB**

Número de valores medidos: **5**

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,09
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX, 8h})$	3,34

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos: **1,5 dB**
(Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)

Duración efectiva de la jornada laboral: **300 minutos**

Muestras:

	dB(A)
Muestra 1	78,4
Muestra 2	78
Muestra 3	77,6
Muestra 4	78,1
Muestra 5	78,9

Nuevo cálculo

© INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo) | [Aviso legal](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	72,9 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,11
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,36

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>74,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>75,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>74,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>75,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>74,4</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	74,4	Muestra 2	75,6	Muestra 3	74,9	Muestra 4	75,3	Muestra 5	74,4
	dB(A)												
Muestra 1	74,4												
Muestra 2	75,6												
Muestra 3	74,9												
Muestra 4	75,3												
Muestra 5	74,4												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	79,9 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,17
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,42

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>82,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>82,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>81,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>81,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>81,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	82,9	Muestra 2	82,1	Muestra 3	81,7	Muestra 4	81,9	Muestra 5	81,1
	dB(A)												
Muestra 1	82,9												
Muestra 2	82,1												
Muestra 3	81,7												
Muestra 4	81,9												
Muestra 5	81,1												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	66,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,05
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,30

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>68,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>68,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>68,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>69,2</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	68,4	Muestra 2	69	Muestra 3	68,7	Muestra 4	68,3	Muestra 5	69,2
	dB(A)												
Muestra 1	68,4												
Muestra 2	69												
Muestra 3	68,7												
Muestra 4	68,3												
Muestra 5	69,2												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	62,8 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,17
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX, 8h})$	3,42

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>65,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>64,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>64,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>64,9</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	65,7	Muestra 2	64,1	Muestra 3	64,2	Muestra 4	65	Muestra 5	64,9
	dB(A)												
Muestra 1	65,7												
Muestra 2	64,1												
Muestra 3	64,2												
Muestra 4	65												
Muestra 5	64,9												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	57,2 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,25
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX, 8h})$	3,50

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>59,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>58,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>60,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>58,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>59,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	59,6	Muestra 2	58,2	Muestra 3	60,2	Muestra 4	58,7	Muestra 5	59,1
	dB(A)												
Muestra 1	59,6												
Muestra 2	58,2												
Muestra 3	60,2												
Muestra 4	58,7												
Muestra 5	59,1												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	56,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,2 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,51
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,76

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>57,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>57,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>58,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>60,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>59,2</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	57,9	Muestra 2	57,5	Muestra 3	58,3	Muestra 4	60,1	Muestra 5	59,2
	dB(A)												
Muestra 1	57,9												
Muestra 2	57,5												
Muestra 3	58,3												
Muestra 4	60,1												
Muestra 5	59,2												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	56,4 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,15
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,40

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>58,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>59,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>58,2</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	58	Muestra 2	58,6	Muestra 3	57,7	Muestra 4	59,3	Muestra 5	58,2
	dB(A)												
Muestra 1	58												
Muestra 2	58,6												
Muestra 3	57,7												
Muestra 4	59,3												
Muestra 5	58,2												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	54,6 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,12
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,37

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>55,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>57,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>56,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>56,5</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	55,9	Muestra 2	57,3	Muestra 3	57	Muestra 4	56,2	Muestra 5	56,5
	dB(A)												
Muestra 1	55,9												
Muestra 2	57,3												
Muestra 3	57												
Muestra 4	56,2												
Muestra 5	56,5												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	60,5 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,05
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,30

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>62,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>63,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>62,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>62,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>62,5</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	62,3	Muestra 2	63,1	Muestra 3	62,7	Muestra 4	62,1	Muestra 5	62,5
	dB(A)												
Muestra 1	62,3												
Muestra 2	63,1												
Muestra 3	62,7												
Muestra 4	62,1												
Muestra 5	62,5												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	61,3 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,2 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,55
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,80

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>62,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>65,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>62,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>63,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>62,4</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	62,6	Muestra 2	65,1	Muestra 3	62,9	Muestra 4	63,3	Muestra 5	62,4
	dB(A)												
Muestra 1	62,6												
Muestra 2	65,1												
Muestra 3	62,9												
Muestra 4	63,3												
Muestra 5	62,4												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	50,0 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,22
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,47

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>51,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>51,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>52,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>52,9</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	51,4	Muestra 2	51,2	Muestra 3	52,6	Muestra 4	51,8	Muestra 5	52,9
	dB(A)												
Muestra 1	51,4												
Muestra 2	51,2												
Muestra 3	52,6												
Muestra 4	51,8												
Muestra 5	52,9												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	56,5 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,38
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,63

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>57,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>58,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>58,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	57,7	Muestra 2	60	Muestra 3	57,9	Muestra 4	58,7	Muestra 5	58,1
	dB(A)												
Muestra 1	57,7												
Muestra 2	60												
Muestra 3	57,9												
Muestra 4	58,7												
Muestra 5	58,1												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	70,2 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,29
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,54

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>72,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>72,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>70,0</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>72,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>72,4</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	72,9	Muestra 2	72,1	Muestra 3	70,0	Muestra 4	72,7	Muestra 5	72,4
	dB(A)												
Muestra 1	72,9												
Muestra 2	72,1												
Muestra 3	70,0												
Muestra 4	72,7												
Muestra 5	72,4												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	73,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,07
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,32

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>75,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>75,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>76,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>75,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	75,7	Muestra 2	76	Muestra 3	75,7	Muestra 4	76,3	Muestra 5	75,1
	dB(A)												
Muestra 1	75,7												
Muestra 2	76												
Muestra 3	75,7												
Muestra 4	76,3												
Muestra 5	75,1												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	69,1 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,04
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,29

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>71,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>70,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>71,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>71,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>70,7</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	71,1	Muestra 2	70,9	Muestra 3	71,5	Muestra 4	71,3	Muestra 5	70,7
	dB(A)												
Muestra 1	71,1												
Muestra 2	70,9												
Muestra 3	71,5												
Muestra 4	71,3												
Muestra 5	70,7												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	66,9 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,07
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,32

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>68,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>69,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>68,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>69</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	68,3	Muestra 2	69,5	Muestra 3	69,1	Muestra 4	68,7	Muestra 5	69
	dB(A)												
Muestra 1	68,3												
Muestra 2	69,5												
Muestra 3	69,1												
Muestra 4	68,7												
Muestra 5	69												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	65,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,18
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,43

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>66,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>68,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>68,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>67,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>67,6</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	66,6	Muestra 2	68,1	Muestra 3	68,3	Muestra 4	67,9	Muestra 5	67,6
	dB(A)												
Muestra 1	66,6												
Muestra 2	68,1												
Muestra 3	68,3												
Muestra 4	67,9												
Muestra 5	67,6												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	74,5 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,08
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,33

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>77,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>76,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>76,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>76,2</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	76	Muestra 2	77,1	Muestra 3	76,8	Muestra 4	76,3	Muestra 5	76,2
	dB(A)												
Muestra 1	76												
Muestra 2	77,1												
Muestra 3	76,8												
Muestra 4	76,3												
Muestra 5	76,2												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	55,4 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,07
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,32

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>57,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>57,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>56,9</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	57,6	Muestra 2	58	Muestra 3	57,4	Muestra 4	57,1	Muestra 5	56,9
	dB(A)												
Muestra 1	57,6												
Muestra 2	58												
Muestra 3	57,4												
Muestra 4	57,1												
Muestra 5	56,9												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	59,9 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,28
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,53

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>61,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>61,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>61,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>63,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>61,9</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	61,1	Muestra 2	61,9	Muestra 3	61,3	Muestra 4	63,2	Muestra 5	61,9
	dB(A)												
Muestra 1	61,1												
Muestra 2	61,9												
Muestra 3	61,3												
Muestra 4	63,2												
Muestra 5	61,9												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	66,8 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,24
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,49

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>68,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>68,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>68,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>69,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	68,8	Muestra 2	68,1	Muestra 3	68,9	Muestra 4	69,9	Muestra 5	68
	dB(A)												
Muestra 1	68,8												
Muestra 2	68,1												
Muestra 3	68,9												
Muestra 4	69,9												
Muestra 5	68												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	56,3 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,3 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,65
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,90

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>57,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>60,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>58,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>57,3</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	57,5	Muestra 2	60,2	Muestra 3	57,9	Muestra 4	58,2	Muestra 5	57,3
	dB(A)												
Muestra 1	57,5												
Muestra 2	60,2												
Muestra 3	57,9												
Muestra 4	58,2												
Muestra 5	57,3												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	69,4 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,22
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,47

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>71,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>70,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>71,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>71,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>72</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	71,3	Muestra 2	70,2	Muestra 3	71,9	Muestra 4	71,7	Muestra 5	72
	dB(A)												
Muestra 1	71,3												
Muestra 2	70,2												
Muestra 3	71,9												
Muestra 4	71,7												
Muestra 5	72												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	59,2 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,2 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,58
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,83

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>60,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>61,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>59,0</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>62,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>61,4</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	60,2	Muestra 2	61,7	Muestra 3	59,0	Muestra 4	62,5	Muestra 5	61,4
	dB(A)												
Muestra 1	60,2												
Muestra 2	61,7												
Muestra 3	59,0												
Muestra 4	62,5												
Muestra 5	61,4												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	57,8 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,25
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,50

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>59,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>60,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>58,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>60,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>59,5</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	59,2	Muestra 2	60,4	Muestra 3	58,9	Muestra 4	60,7	Muestra 5	59,5
	dB(A)												
Muestra 1	59,2												
Muestra 2	60,4												
Muestra 3	58,9												
Muestra 4	60,7												
Muestra 5	59,5												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	62,9 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,16
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,41

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>64,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>64,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>65,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>65,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>64,3</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	64,9	Muestra 2	64,2	Muestra 3	65,7	Muestra 4	65,3	Muestra 5	64,3
	dB(A)												
Muestra 1	64,9												
Muestra 2	64,2												
Muestra 3	65,7												
Muestra 4	65,3												
Muestra 5	64,3												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	58,6 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,08
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,33

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>60,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>61,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>60,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>60,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>60,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	60,2	Muestra 2	61,2	Muestra 3	60,7	Muestra 4	60,9	Muestra 5	60,1
	dB(A)												
Muestra 1	60,2												
Muestra 2	61,2												
Muestra 3	60,7												
Muestra 4	60,9												
Muestra 5	60,1												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	58,0 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,11
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,36

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>59,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>60,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>60,0</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>59,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>59,9</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	59,5	Muestra 2	60,4	Muestra 3	60,0	Muestra 4	59,7	Muestra 5	59,9
	dB(A)												
Muestra 1	59,5												
Muestra 2	60,4												
Muestra 3	60,0												
Muestra 4	59,7												
Muestra 5	59,9												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	61,8 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,09
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,34

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>63,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>64,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>64,5</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>63,5</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	63,3	Muestra 2	64,2	Muestra 3	64,5	Muestra 4	63,8	Muestra 5	63,5
	dB(A)												
Muestra 1	63,3												
Muestra 2	64,2												
Muestra 3	64,5												
Muestra 4	63,8												
Muestra 5	63,5												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	61,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 * u_1)^2$	0,18
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	3,43

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>63,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>62,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>63,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>64,6</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	63,8	Muestra 2	63,1	Muestra 3	62,9	Muestra 4	63,9	Muestra 5	64,6
	dB(A)												
Muestra 1	63,8												
Muestra 2	63,1												
Muestra 3	62,9												
Muestra 4	63,9												
Muestra 5	64,6												

[Nuevo cálculo](#)

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	55,7 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,1 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,35
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX, 8h})$	3,60

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>59,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>57,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>57,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>57,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	59,2	Muestra 2	57,3	Muestra 3	57,1	Muestra 4	57,7	Muestra 5	57
	dB(A)												
Muestra 1	59,2												
Muestra 2	57,3												
Muestra 3	57,1												
Muestra 4	57,7												
Muestra 5	57												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	59,2 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,4 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	1,05
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX, 8h})$	4,30

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	300 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>63,3</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>60,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>60,6</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>59,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>61,2</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	63,3	Muestra 2	60,1	Muestra 3	60,6	Muestra 4	59,8	Muestra 5	61,2
	dB(A)												
Muestra 1	63,3												
Muestra 2	60,1												
Muestra 3	60,6												
Muestra 4	59,8												
Muestra 5	61,2												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

Imprimir

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	81,1 dB(A)
Incertidumbre expandida:	4,2 dB
Número de valores medidos:	5

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	3,16
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, 8h)$	6,41

Datos de partida

Modificar datos

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la Norma IEC 61652)												
Duración efectiva de la jornada laboral:	480 minutos												
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>79,8</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>84,2</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>79,7</td> </tr> <tr> <td>Muestra 4</td> <td>80,4</td> </tr> <tr> <td>Muestra 5</td> <td>79,1</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	79,8	Muestra 2	84,2	Muestra 3	79,7	Muestra 4	80,4	Muestra 5	79,1
	dB(A)												
Muestra 1	79,8												
Muestra 2	84,2												
Muestra 3	79,7												
Muestra 4	80,4												
Muestra 5	79,1												

Nuevo cálculo

Incertidumbre del ruido

[Introducción](#)

[Entrada de datos](#)

[Recursos adicionales](#)

Incertidumbre asociada a las mediciones de ruido

[Imprimir](#)

Resultados

Nivel de exposición al ruido diario ponderado A:	79,2 dB(A)
Incertidumbre expandida:	3,0 dB
Número de valores medidos:	3

Resultados		Símbolos, relaciones	Valor (dB)
Contribución a la incertidumbre	Nivel de ruido	$(C_1 + u_1)^2$	0,12
	Instrumentos de medición	$(u_2)^2$	2,25
	Posición de la medición	$(u_3)^2$	1,00
	Suma	$u^2 (L_{EX}, g_n)$	3,37

Datos de partida

[Modificar datos](#)

Incertidumbre típica de los instrumentos:	1,5 dB (Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la Norma IEC 61652)								
Duración efectiva de la jornada laboral:	480 minutos								
Muestras:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muestra 1</td> <td>78,9</td> </tr> <tr> <td>Muestra 2</td> <td>79,1</td> </tr> <tr> <td>Muestra 3</td> <td>79,5</td> </tr> </tbody> </table>		dB(A)	Muestra 1	78,9	Muestra 2	79,1	Muestra 3	79,5
	dB(A)								
Muestra 1	78,9								
Muestra 2	79,1								
Muestra 3	79,5								

[Nuevo cálculo](#)

Anexo 13 Cuestionario manifestaciones no otológicas producidas por el ruido laboral.

		Cuestionario para manifestaciones no otológicas producidas por ruido laboral					
¿Con qué etnia o raza se identifica?		Edad:		Sexo:			
Tiempo en el puesto de trabajo:		Situación económica:		Alta	Media	Baja	
Objetivo: Determinar las manifestaciones extra auditivas producidas a causa del ruido laboral.							
Cuestionario							
Por favor responda tomando en cuenta los siguientes criterios: 1: Nunca 2: Casi nunca 3: A veces 4: Casi siempre 5: Siempre Marcando con una X la casilla que corresponda a su respuesta							
Últimamente, ¿sufre con frecuencia alguno de los siguientes síntomas?		1	2	3	4	5	
		Marque con una X su respuesta					
1	Después de la jornada de trabajo le cuesta dormir o duerme mal						
Después de acostarse por las noches cual es el tiempo que estima se demora en conciliar el sueño: 1-30 min <input type="checkbox"/> 30min o más <input type="checkbox"/>							
Una vez conciliado el sueño usted presenta: Despertares durante el sueño <input type="checkbox"/> Despertar precoz <input type="checkbox"/> Duerme normalmente <input type="checkbox"/>							
2	Tiene sensación continúa de cansancio durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
3	Sufre dolores de cabeza durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
4	Sufre de mareos durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
5	Le cuesta concentrarse durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
6	Le cuesta acordarse de las cosas o las olvida con facilidad						
7	Se nota tenso o irritable durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
8	Presenta sentimientos de tristeza o depresión durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
9	Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo						
10	Es necesario forzar su atención para escuchar claramente la conversación cuando la otra persona utiliza un tono de voz cómodo para ella en el desarrollo de su trabajo						
11	Sufre de problemas de lagrimeo durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
12	Sufre de problemas de visión borrosa durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
13	Sufre de dolor de estómago durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
14	Presenta flatulencias o gases durante el desarrollo de la jornada de trabajo						
15	Sufre de pérdida del apetito						
Muchas gracias por su colaboración.							

Anexo 14 Datos recogidos mediante el cuestionario de manifestaciones no otológicas producidas por el ruido laboral en las pruebas de pilotaje

Encuestado	Preg 1	Preg 2	Preg 3	Preg 4	Preg 5	Preg 6	Preg 7	Preg 8	Preg 9	Preg 10	Preg 11	Preg 12	Preg 13	Preg 14	Preg 15	Suma
1	3	2	4	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	3	28
2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	3	1	28
3	3	3	1	3	1	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	48
4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	5	2	2	2	35
5	3	2	2	1	1	2	1	2	4	2	2	2	2	1	1	28
6	4	3	2	3	2	4	2	1	5	3	1	4	3	3	1	41
7	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	3	1	1	2	30
8	3	5	5	1	5	1	4	3	1	1	3	4	1	1	1	39
9	4	5	4	1	1	2	4	1	5	5	3	2	1	1	3	42
10	4	5	4	1	1	2	4	1	5	3	2	1	1	1	3	38
11	1	3	3	1	2	3	3	1	5	2	1	1	2	1	1	30
12	3	2	4	3	2	3	3	2	4	2	4	3	3	1	1	40
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
14	2	3	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	3	1	3	30
15	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	22
16	3	2	1	1	1	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	23
17	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	18
18	2	3	1	1	1	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	29
19	4	3	3	3	5	2	4	1	5	3	1	3	3	3	1	44
20	4	5	1	1	2	1	3	3	3	3	5	3	1	3	1	39
21	3	2	3	2	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1	3	28
22	1	2	4	3	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	4	35
23	1	2	1	1	1	3	2	2	2	2	1	2	1	2	2	25
24	1	1	2	1	1	2	3	2	4	2	1	2	2	1	1	26
25	3	3	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2	2	3	2	38
26	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	36
27	3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	20

28	3	3	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	2	1	1	29
29	3	3	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	2	1	1	29
30	4	3	3	3	3	4	3	4	3	5	3	4	2	2	3	49
31	5	4	4	3	4	2	3	2	5	5	3	3	4	3	4	54
32	1	2	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	22
33	3	4	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	49
34	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	2	1	3	2	2	31
35	4	4	3	3	3	3	3	2	5	5	3	3	4	3	3	51
36	3	4	3	1	3	1	3	2	4	5	3	3	3	2	4	44
37	4	4	3	1	3	3	3	1	4	4	3	1	3	2	4	43
38	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	20
39	4	3	4	2	4	2	3	1	4	4	3	1	3	3	4	45
40	4	3	2	1	3	2	3	2	4	4	2	1	4	3	4	42
41	3	3	3	1	3	3	2	1	4	4	3	2	4	2	3	41
42	3	3	1	1	3	2	3	2	4	4	3	1	3	2	4	39
43	4	3	1	1	3	3	3	2	4	5	2	2	3	2	1	39
44	3	3	2	2	4	2	3	2	4	4	3	2	3	1	3	41
45	1	3	2	2	5	3	4	2	4	4	2	2	3	3	4	44
46	3	3	2	2	3	2	2	1	4	4	2	1	3	3	4	39
47	4	4	3	2	2	3	3	2	4	4	1	1	3	3	4	43
48	1	2	1	1	3	3	4	2	4	4	2	1	3	3	2	36
49	4	3	3	2	3	2	2	1	4	4	3	2	4	3	4	44
50	5	4	3	3	4	4	3	2	4	5	3	2	4	3	1	50
51	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	1	4	3	5	49
52	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	3	2	3	3	4	47
53	3	3	4	2	3	2	3	1	4	4	2	1	3	2	4	41
54	5	3	1	1	4	3	5	3	5	5	3	1	2	4	1	46
55	2	2	2	1	1	1	2	2	4	4	2	1	1	1	1	27
56	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4	3	2	4	3	1	43
57	4	4	4	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	2	4	49
58	3	3	3	2	3	1	1	2	4	4	3	1	3	3	2	38
59	4	3	4	3	3	3	4	3	5	5	3	3	4	3	1	51
60	4	4	3	3	4	2	3	2	4	4	3	1	3	2	3	45
61	3	3	3	2	3	3	3	1	4	4	3	1	3	2	1	39
62	2	2	1	1	3	1	1	1	4	5	1	1	2	1	4	30

63	5	4	3	3	4	4	3	3	5	5	3	1	4	3	1	51
64	4	4	4	2	3	3	4	3	5	5	3	2	3	3	3	51
65	3	3	2	2	3	3	3	2	4	3	2	2	3	1	1	37
66	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	19
67	4	3	2	1	1	1	1	1	4	5	1	1	2	1	2	30
68	3	3	3	3	3	1	2	1	4	3	2	1	2	1	2	34
69	4	3	2	2	3	3	3	2	4	3	3	1	3	2	4	42
70	2	2	2	1	3	1	2	1	4	3	1	1	1	1	1	26
71	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	18
72	3	3	3	1	2	2	3	2	4	3	3	1	4	3	2	39
73	3	3	3	1	3	3	4	2	4	4	3	2	2	2	1	40
74	3	2	1	1	3	1	2	2	4	4	3	1	3	3	3	36
75	4	3	3	3	3	1	3	1	4	4	4	1	4	3	1	42
76	4	4	3	3	3	3	4	2	5	5	3	2	1	1	1	44
77	3	2	3	2	3	5	3	1	5	4	3	1	4	3	1	43
78	2	2	3	1	3	1	2	2	3	3	1	1	2	2	1	29
79	2	3	3	1	3	1	2	2	4	4	4	1	3	1	2	36
80	4	3	4	4	4	1	3	2	4	4	3	2	3	3	4	48
81	5	5	3	3	4	1	3	2	5	5	3	3	4	3	4	53
82	4	4	4	1	3	4	5	3	5	5	4	1	3	1	4	51
83	4	3	3	3	1	1	1	4	4	1	1	2	1	3	3	35
84	5	3	1	1	5	1	2	1	4	4	4	1	4	3	1	40
85	4	5	4	1	1	2	4	1	5	3	2	1	1	1	3	38
86	3	2	4	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	3	28
87	3	3	2	1	2	2	4	2	4	4	3	2	3	3	3	41
88	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	1	3	24
89	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	4	3	2	2	2	33
90	3	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	2	3	2	1	29
91	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	3	2	3	29
92	4	5	2	1	3	1	1	1	4	3	2	1	1	1	1	31
93	1	1	3	2	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1	24
94	2	1	2	2	2	1	1	1	3	2	1	2	1	2	3	26
95	4	3	2	1	3	1	1	1	4	3	3	1	2	2	1	32
96	4	3	3	1	2	1	2	1	3	2	2	1	3	1	3	32
97	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	21

98	3	3	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2	2	3	2	38
99	4	5	4	1	1	2	4	1	5	5	3	2	1	1	3	42
100	1	3	3	1	2	3	3	1	5	2	1	1	2	1	1	30

Anexo 15 Datos recogidos mediante el cuestionario de manifestaciones no otológicas producidas por el ruido laboral aplicado en la OMA-DIAF

Encuestado	Etnia	Edad	Sexo	Años servicio	Pregunta 1a	Pregunta 1b	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 15	Suma	
Trabajador1	Mestizo	41	Hombre	2	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Trabajador2	Mestizo	57	Hombre	27	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	2	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	1	1	2	2	27
Trabajador3	Mestizo	33	Mujer	11	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	2	2	3	4	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	38
Trabajador4	Mestizo	44	Hombre	21	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	21
Trabajador5	Mestizo	25	Hombre	7	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	17
Trabajador6	Mestizo	37	Hombre	15	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	2	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	21
Trabajador7	Mestizo	45	Hombre	1	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	2	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	23
Trabajador8	Mestizo	28	Hombre	2	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	2	3	2	1	2	3	2	1	3	2	3	3	2	2	3	3	34
Trabajador9	Mestizo	34	Hombre	4	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	4	3	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3	1	3	35
Trabajador10	Mestizo	40	Hombre	15	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17

Trabajador11	Mestizo	35	Mujer	6	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	4	1	2	4	2	2	4	3	1	2	1	1	2	35
Trabajador12	Blanco	51	Mujer	17	1 a 30 minutos	Despertar precoz	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	22
Trabajador13	Mestizo	30	Mujer	5	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	42
Trabajador14	Mestizo	38	Hombre	8	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	1	2	2	1	33
Trabajador15	Mestizo	34	Hombre	6	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	4	4	4	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	29
Trabajador16	Mestizo	45	Hombre	23	más de 30 minutos	Duerme normalmente	4	2	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	1	32
Trabajador17	Mestizo	65	Hombre	16	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	21
Trabajador18	Mestizo	61	Hombre	18	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	1	1	3	3	2	36
Trabajador19	Mestizo	37	Hombre	13	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	36
Trabajador20	Mestizo	49	Hombre	26	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	3	3	1	1	2	3	2	3	3	1	1	1	2	1	1	28
Trabajador21	Mestizo	47	Hombre	25	más de 30 minutos	Duerme normalmente	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Trabajador22	Mestizo	34	Hombre	5	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	4	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	24

Trabajador23	Mestizo	43	Hombre	11	más de 30 minutos	Despertar precoz	3	3	3	2	2	3	2	1	3	3	1	2	3	3	2	36
Trabajador24	Mestizo	68	Hombre	15	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	1	1	2	2	3	2	1	1	2	3	2	2	1	29
Trabajador25	Mestizo	27	Hombre	2	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Trabajador26	Mestizo	51	Hombre	15	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	4	4	5	4	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	45
Trabajador27	Mestizo	43	Mujer	18	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	2	1	1	24
Trabajador28	Mestizo	44	Hombre	14	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	38
Trabajador29	Mestizo	33	Hombre	8	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Trabajador30	Mestizo	30	Mujer	3	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	21
Trabajador31	Mestizo	48	Hombre	15	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	34
Trabajador32	Mestizo	47	Hombre	22	más de 30 minutos	Despertar precoz	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	42
Trabajador33	Blanco	36	Hombre	4	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	39
Trabajador34	Mestizo	38	Hombre	11	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	4	3	3	1	4	3	3	3	2	2	3	2	3	1	3	40

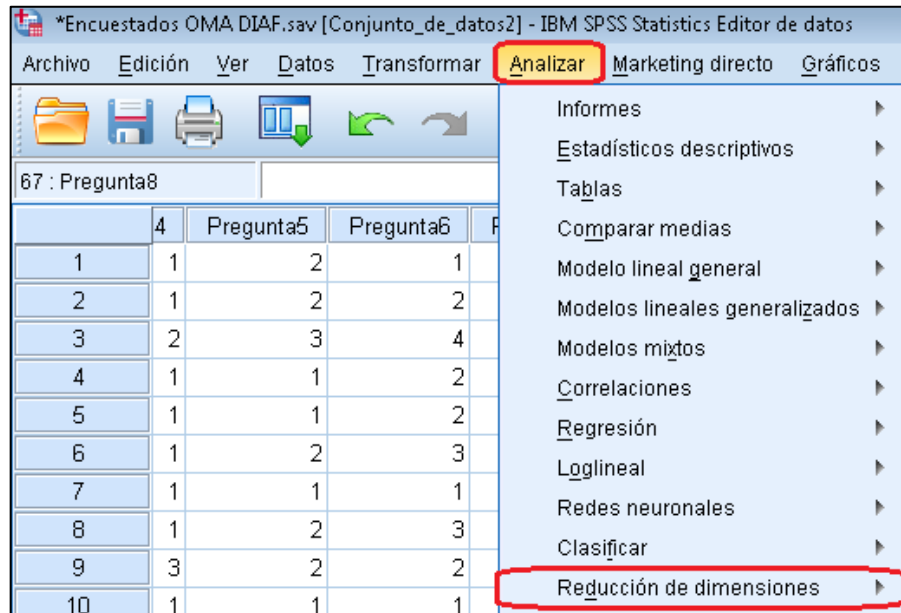
Trabajador35	Mestizo	40	Mujer	10	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	2	3	2	3	2	4	4	3	3	3	4	4	1	44
Trabajador36	Mestizo	50	Hombre	23	más de 30 minutos	Duerme normalmente	3	2	3	1	3	3	2	3	2	2	3	3	2	1	2	35
Trabajador37	Mestizo	41	Hombre	11	más de 30 minutos	Duerme normalmente	3	4	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	38
Trabajador38	Mestizo	57	Hombre	28	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	4	4	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	44
Trabajador39	Mestizo	49	Hombre	16	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	36
Trabajador40	Mestizo	45	Hombre	18	1 a 30 minutos	Despertar precoz	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	36
Trabajador41	Mestizo	50	Hombre	25	1 a 30 minutos	Despertar precoz	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	2	2	23
Trabajador42	Mestizo	53	Hombre	25	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	4	3	3	3	2	1	2	1	3	2	3	2	4	3	4	40
Trabajador43	Mestizo	52	Hombre	26	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	3	2	3	3	2	3	1	3	3	3	2	2	3	1	38
Trabajador44	Mestizo	32	Hombre	7	1 a 30 minutos	Despertar precoz	2	3	4	2	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	30
Trabajador45	Mestizo	45	Hombre	17	más de 30 minutos	Despertar precoz	2	1	1	1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	31
Trabajador46	Mestizo	48	Hombre	20	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	2	3	2	3	3	4	2	3	2	2	2	3	1	2	38

Trabajador47	Blanco	38	Hombre	9	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	3	3	3	3	2	3	1	3	2	2	2	3	3	4	40
Trabajador48	Negro	26	Hombre	4	más de 30 minutos	Duerme normalmente	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	3	2	1	24
Trabajador49	Mestizo	41	Hombre	18	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	4	3	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	36
Trabajador50	Mestizo	39	Hombre	12	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	3	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	1	3	39
Trabajador51	Mestizo	36	Hombre	1	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	1	2	2	1	1	1	2	1	3	3	1	1	1	1	1	22
Trabajador52	Mestizo	47	Hombre	19	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	2	1	3	42
Trabajador53	Mestizo	51	Hombre	20	más de 30 minutos	Despertar precoz	4	4	3	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	2	1	46
Trabajador54	Mestizo	38	Mujer	16	1 a 30 minutos	Duerme normalmente	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
Trabajador55	Mestizo	36	Hombre	19	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	3	4	2	2	3	3	2	2	2	4	1	4	3	3	41
Trabajador56	Mestizo	48	Mujer	13	1 a 30 minutos	Despertar es durante el sueño	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	4	3	3	3	37
Trabajador57	Blanco	42	Hombre	13	más de 30 minutos	Duerme normalmente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Trabajador58	Mestizo	48	Hombre	24	1 a 30 minutos	Despertar precoz	3	2	3	2	3	2	2	2	4	4	2	3	3	3	2	40

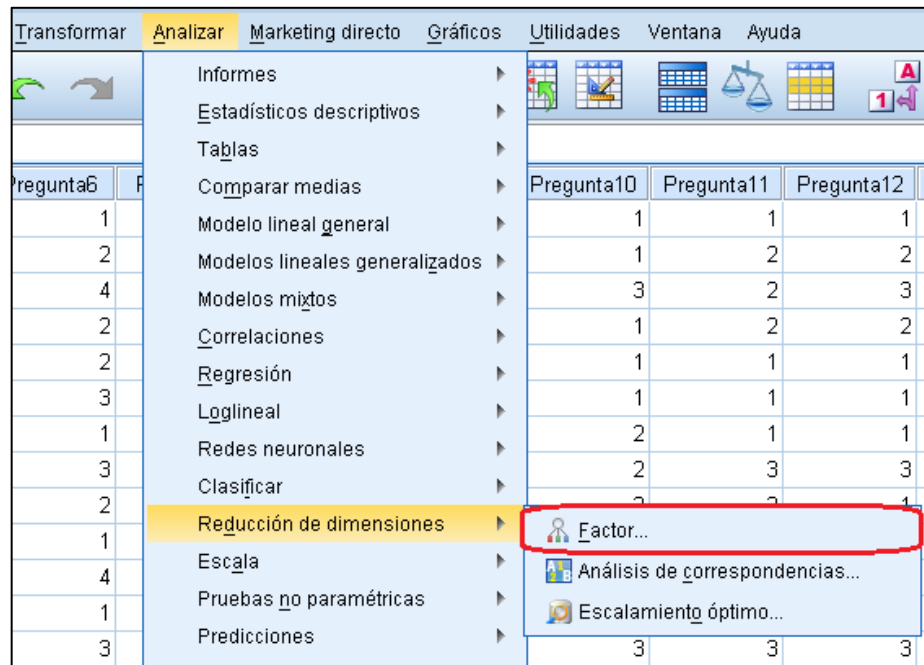
Trabajador59	Mestizo	46	Hombre	24	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	3	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Trabajador60	Mestizo	45	Hombre	17	más de 30 minutos	Despertar es durante el sueño	3	2	3	2	3	4	3	1	3	3	2	1	3	2	3	3	38
Trabajador61	Mestizo	37	Hombre	8	más de 30 minutos	Duerme normalmente	1	3	1	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	34

Anexo 16 Pasos a seguir para la obtención de KMO mediante SPSS v21, demo.

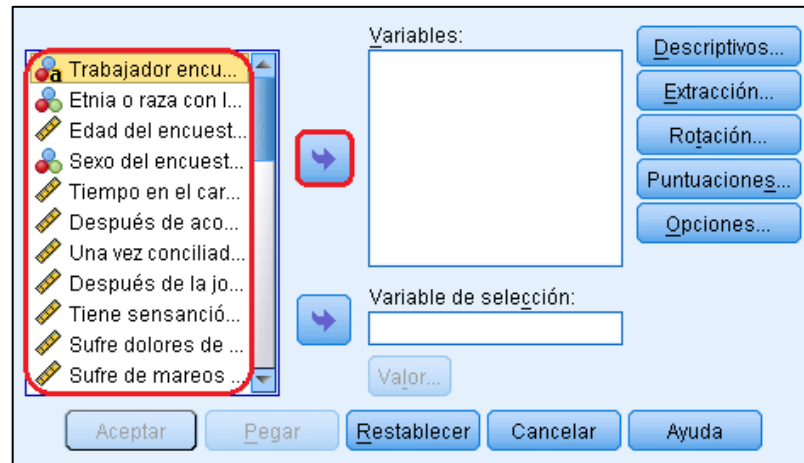
1. Dar click en la pestaña **Analizar** y seleccionar **Reducción de dimensiones**



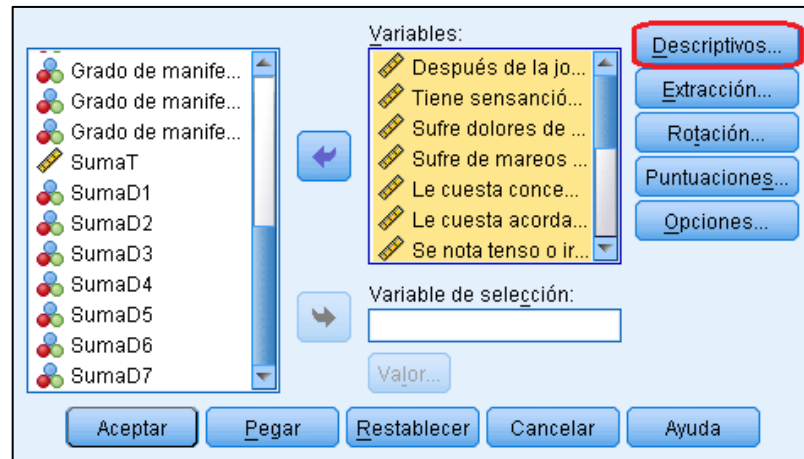
2. Seleccionar la opción **Factor**



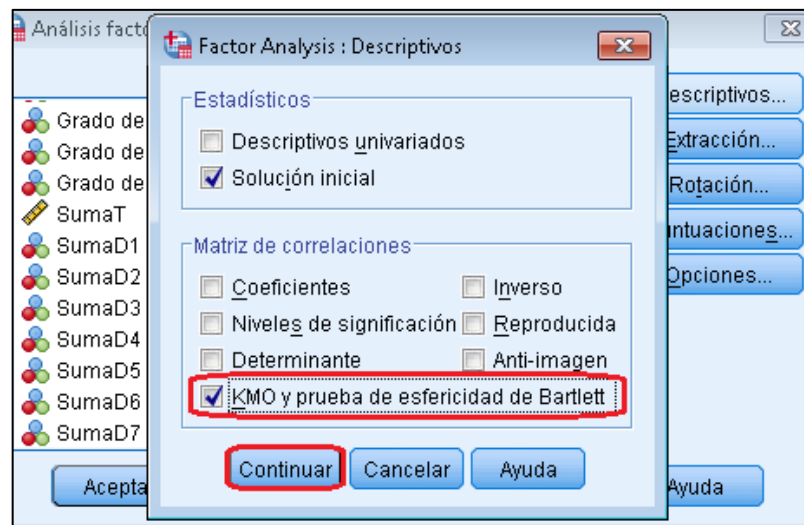
3. Se despliega una ventana de selección de datos, en la parte izquierda marcar las variables deseadas y dar click en la fecha para seleccionar.



4. Dar click izquierdo en la opción **Descriptivos**



5. Se despliega una ventana nueva, seleccionar la opción KMO y prueba de esfericidad de Bartlett



6. Click izquierdo en la opción continuar y posterior a esto seleccionar la opción aceptar para obtener los resultados

*Resultado2 [Documento4] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo

Resultado

- Log
- Análisis de fiabilidad
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Escala: TODAS LA...
 - Título
 - Resumen de
 - Estadísticos
- Log
- A. factorial
 - Título

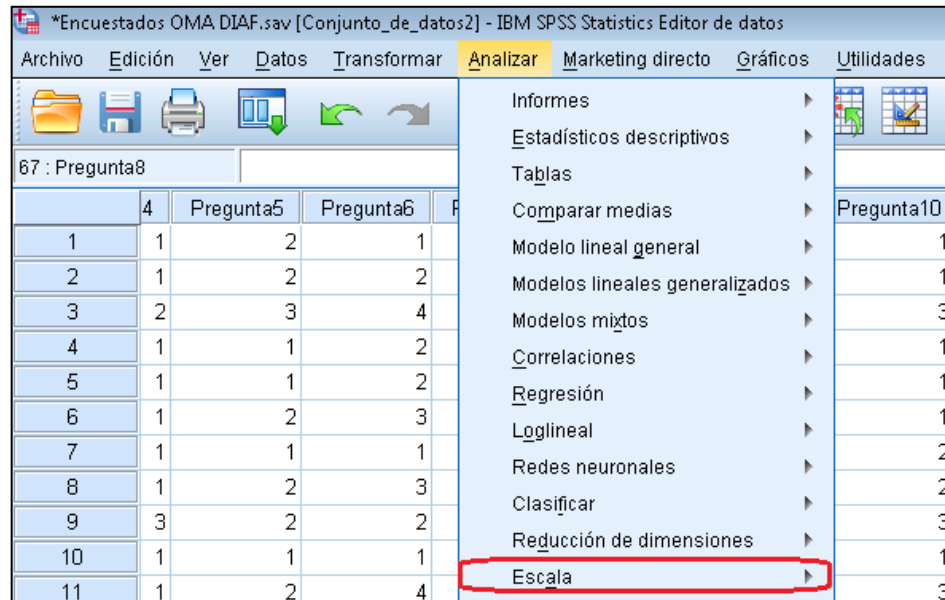
A. factorial

KMO y prueba de Bartlett

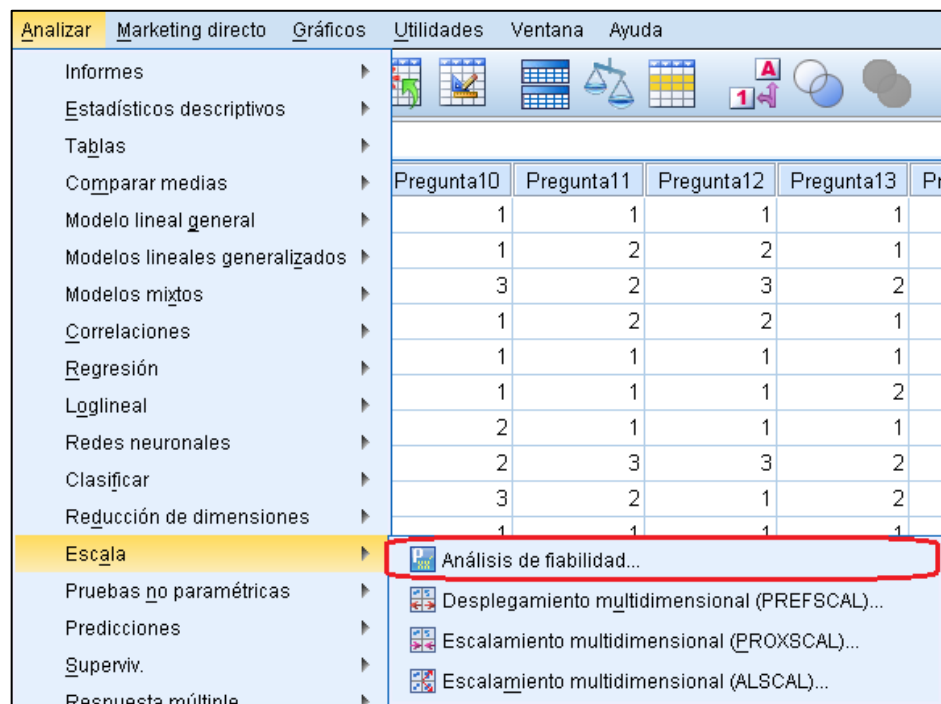
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,819
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	473,196
	gl	105
	Sig.	,000

Anexo 17 Pasos a seguir para obtener el alfa de Cronbach mediante SPSS v21, demo.

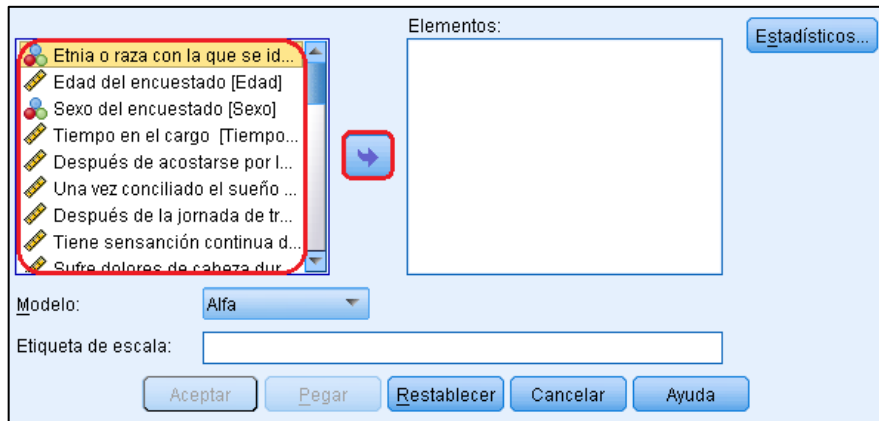
1. Dar click en la pestaña **Analizar** y seleccionar **Escala**



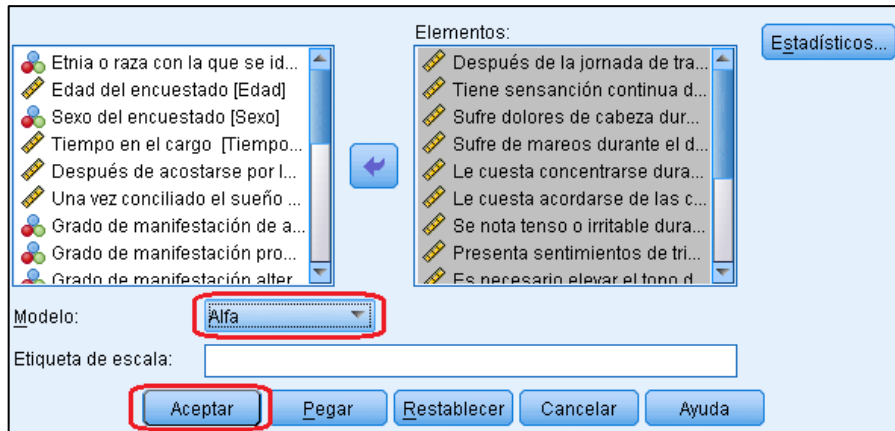
2. Seleccionar la opción **Análisis de fiabilidad**



3. Se despliega una ventana de selección de datos, en la parte izquierda marcar las variables deseadas y dar click en la fecha para seleccionar.



4. Seleccionar la opción **Alfa** y después dar click izquierdo en **Aceptar** para obtener los resultados



*Resultado2 [Documento4] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo

Resultado

- Log
- Análisis de fiabilidad
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Escala: TODAS LAS VARIABLES
 - Título
 - Resumen de
 - Estadísticos

Análisis de fiabilidad
Escala: TODAS LAS VARIABLES
Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	61	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	61	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,905	15

Anexo 18 Registro fotográfico





