

"PEDRO RUIZ GALLO"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA

"RIESGOS OCUPACIONALES OCASIONADOS POR LOS AGENTES QUÍMICOS Y FÍSICOS APLICADOS EN UNA PLANTA DE JOYERÍA: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN"

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO QUÍMICO

Por

CASTRO CHONLÓN ANA ROSA SIRLOPÚ TABOADA RONALD EDGARDO

> PERÚ 2015



"UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



"RIESGOS OCUPACIONALES OCASIONADOS POR LOS AGENTES QUÍMICOS Y FÍSICOS APLICADOS EN UNA PLANTA DE JOYERÍA: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN"

TESIS

Presentada como requisito para optar título profesional de:

INGENIERO QUÍMICO

Por

CASTRO CHONLÓN ANA ROSA SIRLOPÚ TABOADA RONALD EDGARDO

> Lambayeque PERÚ 2015

"Riesgos ocupacionales ocasionados por los agentes químicos y físicos aplicados en una planta de joyería: Evaluación y Propuesta de Mitigación " TESIS

Presentada como requisito para optar el título profesional de

INGENIERO QUÍMICO por

CASTRO CHONLÓN ANA ROSA SIRLOPÚ TABOADA RONALD EDGARDO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado

Dr. Adolfo Segundo Díaz Eyzaguirre Presidente

M.Sc. José Enrique Hernández Oré Secretario

Ing. Julio Humberto Tirado Vásquez Vocal

M.Sc. Iván Pedro Coronado Zuloeta Asesor

DEDICATORIAS

A DIOS.

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A MIS PADRES LUCY Y HENRY

Por seguir demostrándome el apoyo incondicional en este largo camino de la vida, y enseñarme que no existe el cansancio cuando existen las ganas de superarse.

A MI HERMANO LUIS ENRIQUE

Por demostrarme que no le teme a los retos aunque sean duros de afrontar, y sacarme sonrisa en los momentos difíciles

A MI ABUELITO JOSÉ SANTOS Y A MI HERMANO CARLOS ENRIQUE

Porque pesar de nuestra distancia física, siento que están conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ustedes como lo es para mí.

A MI GRAN MAMA FRANCISCA

Por hacerme creer en Dios, por llenarme de alegría, por ser mi único y verdadero amor y apoyarme cuando cuando más lo necesitaba...Gracias Mamá

A MI ABUELA

Dedico este trabajo a mi abuela, por enseñarme Que siento persistente uno puede conseguir lo que se propone, y uno con humildad y sencillez se hace valer.

A MIS TÍOS Y PRIMOS

Por seguir demostrándome su apoyo incondicional, Sin esperar nada a cambio, sus ganas de querer superarme, y seguir adelante para ser alguien en la vida. **AGRADECIMIENTOS**

A la UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO por darnos la oportunidad de

estudiar y ser profesionales.

A nuestro asesor de tesis el Ing. Iván Coronado Zuloeta por su esfuerzo y dedicación,

quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y su motivación nos a ayudado

a concretar esta etapa de nuestra vida profesional.

También nos gustaría agradecer a mis profesores durante toda la carrera profesional

porque todos han aportado con un granito de arena a nuestra formación.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestras vidas a las que me

encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los

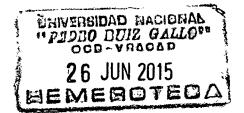
momentos más difíciles de nuestras vidas. Algunas están aquí con nosotros y otras

en nuestros recuerdos y en nuestros corazones, sin importar en donde estén

queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que me han

brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.



ÍNDICE

RESUMEN1	
ABSTRAC	
INTRODUCCIÓN4	
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA6	
1.2. SALUD OCUPACIONAL7	
1.3. VALOR LÍMITE PERMISIBLE7	
1.4. AGENTES QUÍMICOS7	
1.4.1. LÍMITE DE EXPLOSIVIDAD (LEL)	
1.5. AGENTES FÍSICOS	1
1.5.2. ESTRÉS TÉRMICO 12	
1.6. UNIQUE S.A	
1.6.1.Descripción del proceso de elaboración de joyas	
1.6.2. Gráfico de la descripción de la elaboración de joyas21 1.6.3. Áreas de evaluación de agentes químicos y físicos21	
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS 39	3
2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN 40)
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO 40)
2.3. MATERIALES 40)
2.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL41	i
2.4.1. Trazar los objetivos del programa de monitoreo41 2.4.2. Identificación de los parámetros41	
	1

2.4.3. Sitios de Muestreo	41
2.4.4. Muestreo (Medición)	45
2.4.5. Selección del laboratorio	46
2.4.6. Procesamiento de datos y asimilación	46
2.4.7. Información – Divulgación	46
2.5. VARIABLES DE ESTUDIO	46
2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	46
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
3.1. AGENTES QUÍMICOS	49
3.1.1. Evaluación del Límite De Explosividad (LEL)	49
3.1.2. Evaluación de Partículas Respirables	51
3.1.3. Evaluación de Humos Metálicos	54
3.1.4. Evaluación de Plomo	62
3.2. AGENTES FÍSICOS	65
3.2.1. Evaluación de Dosimetría De Ruido	65
3.2.2. Evaluación de Estrés Térmico	69
CAPITULO IV: CONCLUSIONES	76
CAPITULO V: RECOMENDACIONES	78
CAPITULO VI: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	80
CAPITULO VII: APÉNDICE	83
CAPITULO VIII: ANEXOS	90
ÍNDICE DE TABLAS	

Tabla Nº 02: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición partículas respirables en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. e noviembre 2013
Tabla 03: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humo metálicos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembr 2013
Tabla 04: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humo metálicos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en ener 2014
Tabla 05: Análisis de concentración del dosímetro y promedio de exposición a ruido e los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en febrero 2014 65
Tabla 05 (continuación): Promedio de exposición a ruido en los operarios en la plant de joyería – UNIQUE S.A. en febrero 201460
Tabla 06: Análisis de concentración del Quest tempº 36 y exposición estrés térmico e los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 201469
ÍNDICE DE GRÁFICOS
Gráfico 01: Análisis de concentración y promedio de exposición a gases explosivos e los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en octubr 2013
Gráfico 02: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición partículas respirables en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. e noviembre 2013
Gráfico 03: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición humos metálicos (plomo) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. e diciembre 2013

Gráfico 04: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (antimonio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 05: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (estaño) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 06: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (cobre) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 07: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (Aluminio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 08: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (silicio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 09: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (zinc) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 201361
Gráfico 10: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición al plomo en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013
Gráfico 11: Promedio de exposición a ruido en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en febrero 2014
Gráfico 12: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014
Gráfico 13: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014

Gráfico 14: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de
joyería – UNIQUE S.A. en marzo 201472
Gráfico 15: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de
joyería – UNIQUE S.A. en marzo 201473
Gráfico 16: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de
joyería – UNIQUE S.A. en marzo 201474
Gráfico 17: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de
joyería – UNIQUE S.A. en marzo 201475
ÍNDICE DE FIGURAS
Figura 01: Clasificación de estrés térmico13
Figura 02: Proceso de elaboración de joyas21
Figura 03: Respirador de media cara 7502-m-3M en el área de almacén22
Figura 04: Filtro 6001-3M en el área de almacén
Figura 05: N95 para el área de pulido de piezas23
Figura 06: Filtro R 95 en el área de ceras24
Figura 07: Polo Azul manga corta para área de fundición de metal blanco25
Figura 08: Pantalón azul para el área de fundición de metal blanco26
Figura 09: Mandil aluminizado para el área de fundición de metal blanco 26
Figura 10: Zapatos de seguridad para el área de fundición de metal blanco26
Figura 11: Respirador de media cara con filtro 2901 para el área de fundición de metal
blanco
Figura 12: Guantes térmicos para el área de fundición de metal blanco27
Figura 13: Careta industrial para el área de fundición de metal blanco27

	Figura 14: Lentes para el área de soldadura de cadenas 28
	Figura 15: Bata blanca para el área de joyería I&D29
	Figura 16: Mandil azul para el área de soldadura manual 31
	Figura 17: Orejeras peltor optime 98 - 3M para el área de tejedora de cadenas34
	Figura 18: Tapones auditivos reutilizables 1271 – 3M
	Figura 19: Orejera con banda peltor optime 98 – 3M
	ÍNDICE DE CUADROS
	Cuadro 01: Valor límite para gases o vapores combustibles o explosivos según norma
	internacional (LEL)8
	Cuadro 02: Valor límite para partículas respirables9
	Cuadro 03: Valor límite para partículas respirables9
	Cuadro 04: Valor límite para partículas respirables10
	Cuadro 05: Valor límite para nivel de exposición a Ruido
	Cuadro 06: Valor límite para estrés térmico norma nacional 15
	Cuadro 07: Valor límite para estrés térmico norma internacional 16
	Cuadro 08: Condiciones ambientales en el área de almacén
	Cuadro 09: Condiciones ambientales en el área de pulido de piezas 24
	Cuadro 10: Condiciones ambientales en el área de ceras24
	Cuadro 11: Condiciones ambientales en el área de fundición de metal blanco 27
	Cuadro 12: Condiciones ambientales en el área de soldadura de cadenas 29
•	Cuadro 13: condiciones ambientales en el área de fundición de bronce29

Cuadro 14: Condiciones ambientales en el área de soldadura manual	30
Cuadro 15: Condiciones ambientales en el área de SSGG	31
Cuadro 16: condiciones ambientales en el área de mantenimiento	32
ÍNDICE DE APÉNDICE	
7.1. CÁLCULOS DE AGENTES QUÍMICOS	84
7.1.1. Gases explosivos (LEL)	84
7.1.2. Partículas Respirables	84
7.1.3. Humos Metálicos	84
7.1.4. Plomo	86
7.2. CÁLCULOS DE AGENTES FÍSICOS	87
7.2.1. Dosimetría de ruido	87
7.2.2. Estrés térmico	88
ÍNDICE DE ANEXOS	
INDICE DE ANEXOS 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS	91
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS	92
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS	92 94
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96 103
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96 103
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96 103 107
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS	92 96 103 107
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96 107 108 110
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 96 103 107 108 116
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS 1.1. Monitor Multigases	92 94 96 107 108 110 116

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Planta de Joyería- Unique, con el fin de evaluar los riesgos ocupacionales causados por la superación de los límites máximos permisibles dados en las normas nacionales e internacionales de los agentes químicos y físicos.

Se analizó los resultados de las evaluaciones en una jornada laboral y se comparó dichos resultados con los límites permisibles para agentes físicos y químicos tomando como referencia las normas nacionales e internacionales que aseguren el bienestar físico de los trabajadores

El trabajo se inició ubicando los operarios de las áreas de muestreo, seguido de la preparación de materiales y equipos. Las mediciones de Límite de Explosividad fueron tomadas con el equipo Monitor Multigases Tetra, las muestras de respirables partículas fueron capturadas por bombas de succión marca MSA, Cassette de 2 cuerpos conteniendo un filtro de PVC (Policloruro de Vinilo). En la toma de muestras de humos metálicos se utilizaron bombas marca MSA, cassette de 3 cuerpos conteniendo un filtro de Membrana de Ester Celulosa (MCE). Para las evaluaciones de plomo se utilizaron bombas de succión marca MSA, cassette de 2 cuerpos conteniendo un filtro de MCE (Membrana de Ester Celulosa). En las evaluaciones de ruido se utilizaron monitores de ruido personal y para las evaluaciones de estrés térmico se procedió a estabilizar los sensores del equipo Quest tempº 36 antes de la toma de datos reales; esto significa mantener encendido el equipo por un tiempo mínimo de 10 minutos y luego proceder a la toma de datos del estudio en cada puesto de trabajo elegido.

En las muestras tomadas se obtuvieron como resultado la superación de los límites permisibles para las evaluaciones de ruido en operario de fundición de bronce (85.9 decibles), operario de pulido de piezas (85.5 decibles), operario de rebaje de piedras plásticas (85.9 decibles) y operario de empaque – despacho (86.1 decibles).

En caso de los demás agentes químicos (LEL, partículas respirables, humos metálicos, plomo) y para el agente físico (estrés térmico) no se encontró la superación de los límites permisibles.

La empresa HIGSEG E.I.R.L. fue la encargada del monitoreo siendo los autores pertenecientes a dicha empresa, por lo tanto actuamos como evaluadores terciarios. Los equipos utilizados para las evaluaciones son de propiedad de la empresa ya mencionada y calibrados en el laboratorio de instrumentación.

ABSTRACT

This work was carried out at the premises of Unique Jewelry- Plant, in order to assess occupational hazards caused by exceeding the maximum permissible limits given in national and international standards of chemical and physical agents.

The results of the evaluations were analyzed in a workday and these results are compared with allowable limits for physical and chemical agents with reference to national and international standards to ensure the physical well-being of workers

Work began placing the sample areas, followed by the preparation of materials and equipment. Measurements of explosion limits were taken with the Monitor Multigas Tetra equipment, samples of respirable particles were captured by suction pumps brand MSA, Cassette 2 bodies containing a filter PVC (polyvinyl chloride). In the samples of metal fume MSA brand pumps, 3 bodies cassette containing a filter membrane of cellulose ester (MCE) were used. For lead screening suction pumps brand MSA, cassette 2 bodies containing a filter MCE (ester membrane cellulose). In the evaluations of noise monitors personal noise were used and for evaluations of heat stress were used proceeded to stabilize Quest sensors temp^o 36 team before making actual data; that means keeping on the team for a minimum of 10 minutes and then proceed to the taking of data from the study in each job chosen.

In the samples were obtained result in exceeding the permissible limits for noise assessments bronze casting operator (85.9 decibels), operator of polished parts (85.5 decibels), operator recess plastic stones (85.9 decibels) and packaging operator office (86.1 decibels). If other chemicals (LEL, respirable particles, metallic fumes, lead) and the physical agent (heat stress) to overcome the permissible limits was not found.

The company HIGSEG E.I.R.L. It was in charge of monitoring being the authors belonging to this company, therefore tertiary act as evaluators. The equipment used for evaluations are owned by the company mentioned above and calibrated in laboratory instrumentation.

INTRODUCCIÓN

En estos tiempos, en los cuales la globalización y la competitividad marcan la pauta en las decisiones que toman las empresas para lograr una permanencia en el mercado, es cada vez más creciente y cobra mayor importancia es aquel referido a la Seguridad y Salud Ocupacional, sistema que brinda un mejor lugar de trabajo.

En el presente trabajo se analizan los aspectos de seguridad ocupacional en la empresa de joyería UNIQUE S.A. para detectar la presencia de agentes contaminantes en las áreas de proceso y la realización de propuestas de mitigación; en el presente trabajo de investigación se aborda el siguiente problema: ¿Los agentes químicos y físicos en una planta de joyería comparado con los límites máximos permisibles dado por las normas nacionales e internacionales, ocasionan riesgo ocupacional?

Debido a los efectos de estas actividades, nuestro objetivo principal es evaluar los riesgos ocupacionales causados por agentes químicos y físicos en la planta de joyería — Unique y realizar propuesta de mitigación. Como objetivos específicos analizaremos los resultados de las evaluaciones, compararemos dichos resultados con los límites permisibles en una jornada laboral para agentes químicos tomando como referencia las normas nacionales e internacionales que aseguren el bienestar físico de los trabajadores, presentaremos las conclusiones y recomendaciones pertinentes a fin de realizar controles de ingeniería, y el uso de adecuados equipos de protección personal a los trabajadores para evitar los riesgos ocupacionales en el presente estudio.

De acuerdo al plan de manejo de riesgos ocupacionales que va dirigida a atenuar o minimizar efectos negativos, podemos dar como hipótesis que las mediciones de los agentes químicos y físicos a los que está expuesto el personal evaluado en los puestos de trabajo en la planta de Joyería, podrían cumplir con las normas existentes para evitar los riesgos ocupacionales.

La realización de este trabajo de investigación nos ha permitido fortalecer los conocimientos recibidos durante el transcurso de nuestra carrera.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

❖ Miranda, J. (2006). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el área de mantenimiento de una empresa de Bisutería. Tesis para obtener el grado de Bachiller en Ingeniería. Lima: PUCP.

Toda empresa debe contar con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, que permita el control de la seguridad de sus procesos y la protección de la salud de sus trabajadores; logrando un mayor respaldo para la empresa y contribuyendo a un mejor desempeño y mayores beneficios.

El presente trabajo plantea una Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica industrial, estudio que podrá replicarse en empresas similares.

❖ Herrera Soto, K (2002). "Diagnóstico del Sistema de Seguridad Industrial en una Empresa Productora de Bisutería" Tesis para Obtener el grado académico de Licenciada en Administracion de Empresas. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.

Los objetivos que se desean alcanzar con un sistema preventivo de seguridad están enfocados a la protección de los trabajadores, constituidos por los objetivos humanitarios. Los objetivos humanitarios buscan evitar lesiones personales y muertes. El impacto que sufre el trabajador como consecuencia de una lesión personal durante o con motivo del desempeño de sus labores dentro de la empresa, da como resultado el sufrimiento del trabajador lesionado.

❖ Rusia Hoy (2014). "Ocho muertos en el incendio de una planta en el este de Ucrania". Noticia publicada por Russian beyond the headlines.

Ocho personas murieron ayer en el incendio de una fábrica en la ciudad de Járkov, en el este de Ucrania, informaron las agencias locales.

El accidente se produjo en un edificio industrial perteneciente a la planta "Jartrón", alquilado por la Fábrica de Joyería de Járkiv, según un comunicado del Ministerio de Situaciones de Emergencia. La nota añade que otras 22 personas fueron rescatadas, sin especificar si hubo heridos como resultado del incendio. Según los datos preliminares, alrededor de 250 metros cuadrados del cuarto y quinto piso del edificio resultaron dañados por el fuego. Los bomberos, que se desplazaron a la planta tras recibir el aviso a las 11:29 hora local, consiguieron detener la extensión del fuego en poco más de una hora, según la prensa local.

1.2. SALUD OCUPACIONAL:

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

(Reglamento de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, DECRETO SUPREMO Nº 005-2012-TR)

1.3. VALOR LÍMITE PERMISIBLE

Son valores de referencia para las concentraciones, y representan condiciones a las cuales se cree que basándose en los conocimientos actuales, la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para la salud.

(Reglamento sobre valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, D.S. Nº 015-2005-SA)

1.4. AGENTES QUÍMICOS

Se consideran agentes químicos aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas y carentes de vida propia, que estando presentes en el medio laboral puedan ser absorbidas por el organismo y causar efectos adversos a las personas expuestas.

Son aquellos que al entrar en contacto con otras sustancias producen nuevos productos alterando la vida propia.

(Contaminantes químicos, fundación MAPFRE, mayo 2008)

1.4.1 LÍMITE DE EXPLOSIVIDAD (LEL)

Define las concentraciones del vapor o gas en mezcla con el aire, en las que son inflamables. Se expresa en tanto por ciento en el volumen de mezcla vapor de combustible-aire, según las condiciones de confinamiento, cantidad, intensidad de la fuente de ignición, etc. varía la velocidad de la combustión y es común que se origine una explosión.

(NTP 379: Productos inflamables: variación de los parámetros de peligrosidad)

a) Valores Límite de Referencia

Cuadro 01: Valor límite para gases o vapores combustibles o explosivos según norma internacional (LEL)

Norma	Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos - D.S. 052 – 1993 – EM	OSHA (Occupation Safety and Health Administration)
Concentración Permitida (% Vol)	0%	10%

Fuente: Autores

1.4.2. PARTÍCULAS RESPIRABLES

El polvo se compone de partículas inorgánicas y orgánicas, que pueden clasificarse como inhalables, o respirables, dependiendo del tamaño de la partícula. La mayor parte del polvo orgánico es de origen biológico. El polvo inorgánico se genera en procesos mecánicos, como los de trituración, aserrado, corte, molienda, cribado o tamizado. Las concentraciones de macropartículas se refieren a los finos sólidos suspendidos de menos de 10 micrones de diámetro (PM10) capaces de penetrar en las vías respiratorias y de causar un gran daño a la salud.

(Banco Mundial, Grupo de Investigación sobre el Desarrollo y Departamento de Medio Ambiente, 2006).

Cuadro 02: Valor límite para partículas respirables

Norma	Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. Nº 015-2005-SA	Valores Umbrales para Sustancias Químicas y Agentes Físicos & índices de Exposición Biológica de la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2012 (ACGIH - 2012)
Fracción Respirable (TWA)	3 mg/m³	3 mg/m³

Fuente: Autores

1.4.3. HUMOS METÁLICOS

Partículas diminutas que lleva el viento, ocurren cuando se enfría rápido un metal recién fundido y vaporizado.

Las partículas que constituyen el humo son extremadamente pequeñas, normalmente menores de 0.1 µm, y suelen agregarse en unidades de mayor tamaño. Algunos ejemplos son los humos que se generan en las soldaduras, los cortes con plasma y otras operaciones similares.

(Guía de protección respiratoria, 3M, 2003)

Cuadro 03: Valor límite para partículas respirables

Norma	Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el	Valores Umbrales para Sustancias Químicas y Agentes Físicos & índices de Exposición Biológica de la Conferencia Americana Gubernamental de
ELEMENTOS /COMPUESTOS (TWA) (mg/m³)	Ambiente de Trabajo D.S. Nº 015-2005-SA	Higienistas Industriales – 2012 (ACGIH - 2012)
ALUMINIO	5.00	5.00
COBRE	0.20	0.20
PLOMO	0.05	0.05
ANTIMONIO	0.50	0.50
SILICIO	5.00	5.00
ESTAÑO	2.00	2.00
ZINC	2.00	2.00

Fuente: Autores

1.4.4. PLOMO

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales

(Organización Mundial de la salud, Nota descriptiva N°379 Octubre de 2014)

Cuadro 04: Valor límite para plomo

Norma	Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. Nº 015-2005-SA	Valores Umbrales para Sustancias Químicas y Agentes Físicos & índices de Exposición Biológica de la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2012 (ACGIH - 2012)	
PLOMO (TWA) (mg/m³)	0.05	0.05	

Fuente: Autores

1.5. AGENTES FÍSICOS

Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad

(El portal de la seguridad, la prevención y la salud ocupacional de Chile, 2014)

1.5.1. DOSIMETRÍA DE RUIDO

El sonido se puede definir como cualquier variación de presión que el ser humano pueda percibir, cuantificable a través de la intensidad (dB) y la altura (frecuencia). Sin embargo, desde el punto de vista subjetivo, el sonido puede ser molesto e indeseable, originando lo que se conoce como ruido.

Este agente físico (ruido) está presente en toda actividad o proceso productivo, ya sea comercial o recreacional, es por esto que cualquier trabajador expuesto a altos niveles de ruido puede sufrir algún tipo de pérdidas auditiva, independientemente de cuál sea el campo o el área donde se desempeñe.

(Instituto de salud pública, gobierno de Chile, 2014)

Cuadro 05: Valor límite para nivel de exposición a Ruido

Norma		Valores Umbrales para	
para	Norma Básica de	Sustancias Químicas y	
niveles de	Ergonomía y	Agentes Físicos &	NIOSH: Regla sobre
ruido en	Procedimientos de	Índice de Exposición	Criterios para un
decibeles	Evaluación de	Biológica de la	Estándar Recomendado de
(dB)	Riesgo	Conferencia Americana	Exposición al
	Disergonómico. R.M.	Gubernamental de	Ruido Laboral Publicación 1998.
Duración (Horas)	Nº 375-2008-TR	Higienistas Industriales	
		– 2012	
8	85	85	85

Fuente: Autores

1.5.2. ESTRÉS TÉRMICO

El cuerpo humano mantiene una temperatura que fluctúa entre 36°C y 38°C. Cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa este nivel, el cuerpo reacciona para eliminar del exceso de calor. Sin embargo, si el cuerpo sigue recibiendo calor en una cantidad mayor a la que puede eliminar, la temperatura corporal aumenta y la persona sufre estrés térmico. Los problemas de salud derivados del estrés térmico son conocidos como trastornos causados por calor. Para prevenirlo, los trabajadores y empleadores deben ser capaces de identificar todas las fuentes de calor.

a) Calor causado por la actividad

La cantidad de calor generada por el trabajador (calor interno) depende de su carga de trabajo (el nivel de actividad física). El cuadro que aparece a continuación nos muestra ejemplos de carga laboral liviana, moderada y pesada.

(Junta Directiva de Compensación para los Trabajadores de Columbia Británica, 2005

Figura 01: Clasificación de estrés térmico

Carga Laboral	Actividad	Ejemplos
Liviana	Estar sentado moviendo las manos y piemas con moderación	Trabajo de escritorio, escribir en teclado, conducir en tráfico lento
	Estar de pie, haciendo trabajo liviano que implica más que nada el mover los brazos	Trabajo en línea de montaje
	Caminar relajadamente	Supervisión de un sitio de trabajo
Moderada	Caminar rápido	Entregar el correo
	Sentarse moviendo brazos y piernas con vigor	Conducir maquinarias pesadas; limpieza industrial
	Estar de pie, haciendo trabajo liviano o moderado que incluye caminar un poco	Recoger frutas y vegetales
	Levantar o empujar con moderación	Trabajo de bodega; cargar y descargar camiones
Pesada	Trabajos de construcción	Aserruchar, cepillar, excavar, apalear, trabajar con mazo, instalar techos
	Levantar objetos pesados, empujar o tirar intermitentemente;	Reabastecer estanterias, remover asbesto
	Subir escaleras con equipo pesado	Combatir incendios

Fuente:http://www.worksafebc.com/publications/translated_publication/pdf/spanish/bk30s.pdf

• "Norma Básica de Ergonomía y Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico". R.M. Nº 375-2008-TR del Ministerio del Trabajo, aprobado el 28/11/2008.

Item 26. El ambiente térmico se medirá con el Índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature):

Trabajo al aire libre con carga solar

WBGT = 0.7 Tbh + 0.2 Tg + 0.1 Tbs

Trabajo al aire libre sin carga solar o bajo techo

WBGT = 0.7 Tbh + 0.3 Tg

Siendo:

Tbh = Temperatura de bulbo húmedo

Tbs = Temperatura de bulbo seco

Tg = Temperatura de globo

Ítem 27. Los valores límite de WBGT – Norma ISO 7247, son los siguientes:

Cuadro 06: Valor límite para estrés térmico norma nacional

Rubro	Aclimatado				No Aclimatado			
Categoría de Trabajo	Leve	Moderada	Pesada	Muy Pesada	Leve	Moderada	Pesada	Muy Pesada
100 % de trabajo	29.5	27.5	26	· -	27.5	25	22.5	-
75 % de trabajo 25 % descanso	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
50 % de trabajo 50 % de descanso	31.5	29.5	28.5	27.5	30	28	26.5	25
25 % de trabajo 75 % descanso	32.5	31	30	29.5	31	29	28	26.5

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)

Nota: Se considera una persona aclimatada si tiene más de 3 meses en el mismo puesto de trabajo.

Ítem 28.La velocidad del aire tendrá las siguientes características.

- ❖ 0,25 m/s para trabajo en ambiente no calurosos.
- 0,50 m/s para trabajos sedentarios para ambientes calurosos.
- 0,75 m/s para trabajos no sedentarios en ambientes calurosos.

"Valores Umbrales para Sustancias Químicas y Agentes Físicos & Índice de Exposición Biológica" de la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2012 (ACGIH – 2012).

Cuadro 07: Valor límite para estrés térmico norma internacional

Asignación de Trabajos en un Ciclo de	Valor Límite Permisible (WBGT in °C)				Límite de Acción (WBGT in °C)			
Trabajo y Recuperación	Leve	Moderada	Pesada	Muy Pesad a	Leve	Moderada	Pesada	Muy Pesada
75% a 100 % de trabajo	31.0	28.0	-	-	28.0	25.0	-	-
50 a 75 % de trabajo	31.0	29.0	27.5	-	28.5	26.0	24.0	-
25% a 50 % de trabajo	32.0	30.0	29.0	28.0	29.5	27.0	25.5	24.5
0% a 25 % de trabajo	32.5	31.5	30.5	30.0	30.0	29.0	28.0	27.0

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH - 2012)

1.6. UNIQUE S.A.

El holding Yanbal Internacional agrupa a Unique - empresa con 25 años en el Perú, marca que es comercializada en Bolivia, México, Guatemala, Venezuela, Ecuador, Colombia y en España; y que tenía planeado ingresar al mercado de los EE.UU. en el 2009, aprovechando el TLC firmado con ese país.

Actualmente contamos con 5 modernas plantas de producción y 7 estratégicos centros de distribución, en diferentes países, todos con un mismo concepto y estilo, completamente automatizados, con lo último de la tecnología y cumpliendo con los estándares más exigentes. Además, contamos con modernos centros de investigación de productos e ingredientes, en Estados Unidos, Suiza y Perú. UNIQUE S.A. - PLANTA DE JOYERÍA, ubicada en la Calle San Andrés Mz. A Lote 6 Urb. Molitalia Distrito de Los Olivos, quienes desarrollan trabajos operativos para la fabricación de joyas.

(http://www.yanbal.com/peru/company/quienessomos)

1.6.1. Descripción del proceso de elaboración de joyas

1. Recepción y almacenamiento de materia prima.

Se recibe la materia prima oro, plata, cobre, piedras preciosas (diamante, zafiro, rubí, esmeralda y circonio sintéticos); los materiales indirectos (caucho negro, cera) se quardan en el área de almacén.

2. Inspección de materia prima.

En referencia a las piedras preciosas, se verifica que cumplan con ciertas características como son: conteniendo de impurezas, trasparencia, coloración.

3. Transporte de cada material a su proceso.

Los materiales se transportan al proceso donde van a intervenir; el transporte se realiza manualmente.

4. Preparación del marco.

Para la preparación del molde, primero se selecciona un marco de caucho teniendo en cuenta que el espesor de éste exceda las dimensiones del modelo original. El molde original es elaborado por un operario de acuerdo a un modelo previamente diseñado en el área de joyería I&D.

5. Vulcanizado.

El vulcanizado se lleva a cabo en una prensa cuyas placas se calientan por electricidad y ejercen la presión necesaria para lograr un vulcanizado correcto. En esta actividad el metal fundido fluye llenando todas las cavidades existentes.

6. Obtención del molde.

Después del vulcanizado el conjunto se enfría sumergiéndolo en agua a temperatura ambiente. Después, con un cuchillo, se separa el caucho de las placas y del marco de aluminio. Se procede entonces a separar manualmente las partes superior e inferior del molde, obteniéndose así dicho molde.

7. Inyección.

Una vez que se cuenta con el molde para inyección de la cera, se pueden producir grandes cantidades de piezas. Para este proceso se utiliza una inyección manual de cera las operarias cuentan con un tanque en el que se introduce la cera.

Antes de efectuar la inyección, una de las mitades del molde se espolvorea con talco para facilitar la posterior extracción del modelo de cera.

8. Extracción del modelo de cera.

Después de inyectar la cera se debe dejar enfriar el modelo, dependiendo del espesor de éste, el tiempo de enfriado va de uno hasta cinco minutos. Una vez enfriado el modelo se procede a la extracción del mismo, esta operación debe realizarse en el momento en que la cera endurece, para que no se desgarre o se quiebre.

9. Inspección.

Se verifica que el modelo de cera sea una reproducción fiel del modelo original.

10. Transporte a horno.

El producto obtenido en la operación anterior se transporta manualmente a un horno.

11. Quemado.

Con esta operación se elimina la cera en exceso, dejando así las cavidades que servirán de moldes para el vaciado del metal.

12. Transporte a baños electrolíticos

Se realiza manualmente con pinzas o tenazas.

13. Obtención de la aleación

Las aleaciones de oro se obtienen al fundir oro puro con un metal de liga (plata o cobre) en la proporción adecuada para obtener la calidad deseada. Estas aleaciones se hacen en un horno eléctrico que cuenta con un crisol de grafito.

Dentro del horno se depositan el crisol, el oro y el metal de liga; se eleva la temperatura del horno hasta los 1085 a 1090 °C, en este intervalo todos los metales de la aleación han alcanzado su punto de fusión.

El metal fundido se vierte en una vasija que contenga agua obteniéndose así la aleación deseada, esta aleación queda lista para utilizarse posteriormente en fundiciones para vaciarse en los cilindros.

Como ya se mencionó el metal de liga consiste en una mezcla de plata y cobre; se utiliza la plata ya que sus características físicas se asemejan mucho a las del oro y su costo es mucho más bajo; el cobre se utiliza para dar dureza a la aleación además de conferir color a la misma, a mayor cantidad de cobre el color de la aleación va tornando del amarillo al rojizo. Esta operación se lleva a cabo en el área de baños electrolíticos

14. Colgado de piezas.

Las piezas provenientes de baños electrolíticos son transportadas manualmente al área de colgado para su revisión.

15. Transporte a relimado.

Las piezas se transportan manualmente al área de retoque.

16. Relimado.

La primera operación de terminado de las piezas consiste en limarlas, lo que se realiza con una lima gruesa con la que se eliminan de las piezas los restos de la fundición.

17. Montaje de piedras.

Después del relimado se montan las piedras en las piezas que así lo requieren, esta operación es manual.

La persona encargada de esta tarea utiliza pinzas, para sujetar las piedras al modelo. Se sujeta la piedra y se montan estas quedan incrustadas en orificios del modelo, en estos casos el montador se vale de las herramientas para desplazar metal y formar un borde que sujete la gema.

18. Pulido.

El pulido se realiza en forma manual, esta operación elimina las rayas de las piezas dejadas por la lija, aquí se presenta arranque de material.

19. Limpieza.

Las piezas pulidas suelen acumular en cavidades inaccesibles restos de material utilizados durante el proceso, esto provoca opacidad.

La limpieza de las piezas además de eliminar impurezas, prepara la superficie de las mismas para la operación del abrillantado final.

20. Abrillantado.

En este proceso las piezas se pueden secar normalmente teniendo cuidado de no utilizar fibras que las puedan rayar, en este momento las joyas quedan completamente terminadas.

21. Inspección.

Se verifica, visualmente, que las joyas no contengan rayones o defectos y que su brillo sea el adecuado. Si las piezas aprueban la inspección. La operación se realiza en el área de aseguramiento de la calidad.

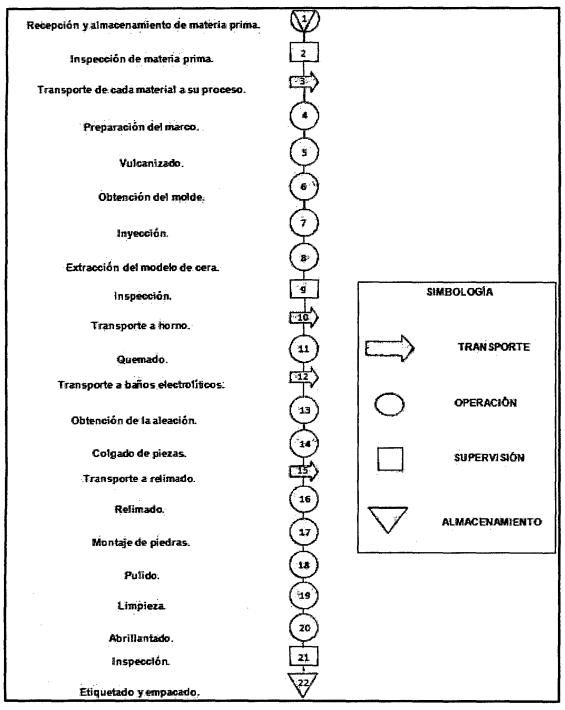
22. Etiquetado y empacado.

Las joyas se colocan en una espuma y se empacan en cajas armadas manualmente.

(Autores)

1.6.2. Gráfico de la descripción de la elaboración de joyas.

Figura N 02: Proceso de elaboración de joyas



Fuente: Autores

1.6.3. Áreas de evaluación de agentes químicos y físicos:

a) Área de almacén

- Balanza
- Sacos y productos químicos de proceso
- El espacio es de tipo cerrado, tiene ventana de vidrio transparente con mallas.
- La operario monitoreado se encarga de realizar los pesajes de bolsa a granel, realiza su actividad los días que se soliciten fraccionar, permanece en el almacén realizando las actividades propias del área.
- El personal cuenta con respirador de media cara 7500 3M con filtros 2091-P100.

Figura 03: Respirador de media cara 7502-m-3M en el área de almacén



Fuente:http://proveedorindustrialonline.com/productos/industrial/proteccion

Figura 04: Filtro 6001-3M en el área de almacén



Fuente:

https://www.google.com.pe/search?q=respirador+de+media+cara+6001-m

Actividad: Control de Insumos

Consiste en el registro de los insumos que ingresan, salen y permanecen dentro del almacén.

Cuadro 08: Condiciones ambientales en el área de almacén

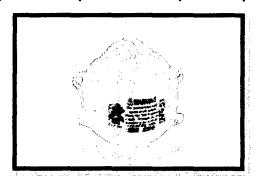
CONDICIONES AMBIENTALES					
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (1					
26.0	50.5	0.3			

Fuente: medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

b) Área de pulido de piezas

- · Máquinas pulidoras.
- El área es de tipo semi abierto.
- El personal realiza la actividad de pulir piezas en toda su jornada laboral, su turno de trabajo es rotativo (día/amanecida) en promedio cada 15 días.
- El personal del área cuenta con lentes, respirador N95.

Figura 05: N95 para el Área de pulido de piezas



Fuente: http://www.3mseguridadindustrial.cl/wp-content/uploads/2011/01/7007089244.jpg

Cuadro 09: Condiciones ambientales en el área de pulido de piezas

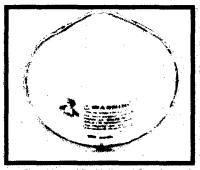
CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)		
23.7	55.0	0.1

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

c) Área de ceras

- Cabina de Talqueado
- Ventilador
- El área es de tipo semi abierto.
- El personal realiza la actividad de vaciar e inyectar cera en los moldes, el operario monitoreado realiza el talqueado y sacudido mediante golpes entre moldes para su posterior uso en el área de fundición toda su jornada laboral
- El personal de área cuenta con respirador R 95

Figura 06: Filtro R 95 en el área de ceras



Fuente:http://solutions.3m.com.co/wps/portal/3M/esProduct-Catalog

Cuadro 10: Condiciones ambientales en el área de ceras

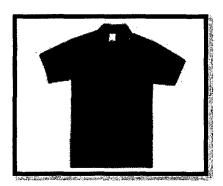
CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s		
24.5	57	0.0

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

d) Área de fundición de metal blanco

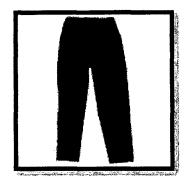
- 4 Centrífugas
- 4 Hornos de fundición de metal blanco (con ollas de crisol) con sus respectivas campanas extractoras.
- 4 Cabinas de talqueado con sus respectivas extractoras
- 15 ventiladores
- Esta área es de tipo semi abierto
- La persona encargada de la fundición realiza su actividad medio día en promedio
 y luego rota de actividad, el operario monitoreado realiza el talqueado y sacudido
 mediante golpes entre moldes para su posterior uso en la fundición del metal
 blanco, también rota de actividad en el día y cambia de turno (día/amanecida) en
 promedio cada 15 días, todo ello dentro de la misma área.
- El personal del área cuenta con respirador N95.
- El personal cuenta con uniforme de color azul (polo de algodón manga corta y pantalón de tela drill), mandil aluminizado, zapatos de seguridad, respirables media cara 7500 con filtro 2091 NIOSH P100, guantes térmicos, careta industrial.

Figura 07: Polo Azul manga corta para Área de Fundición de Metal Blanco



Fuente:http://www.casadelasbatas.com/media/catalog/product/cache/4/image

Figura 08: Pantalón Azul para el Área de Fundición de Metal Blanco



Fuente:http://www.albaitaritza.com/lmagenes_productos/Pantalon_Azul

Figura 09: Mandil Aluminizado para el Área de Fundición de Metal Blanco



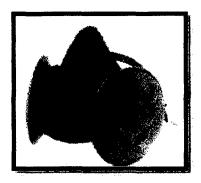
Fuente: http://www.atproteccion.com/4348-thickbox/mandil-aluminizado.jpg

Figura 10: Zapatos de Seguridad para el Área de Fundición de Metal Blanco



Fuente:http://www.botascat.com/creaimagen.php?w=250&h=220&fondo=FFFFF&ruta=uplo/bo

Figura 11: Respirador de Media Cara con filtro 2091 para el Área de Fundición de Metal Blanco



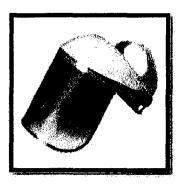
Fuente: http://i01.i.ab-3M-b-font-Original-2091-set-Half-F-Reusable-font-b-Respirator.jpg

Figura 12: Guantes Térmicos para el Área de Fundición de Metal Blanco



Fuente: http://www.atproteccion.com/499-thickbox/guantes-termicos-kevlar-cortos.jpg

Figura 13: Careta Industrial para el Área de Fundición de Metal Blanco



Fuente: http://www.indusan.com.pe/lmagenes/protec_facial/careta2.jpg

Cuadro 11: Condiciones ambientales en el área de fundición de metal blanco

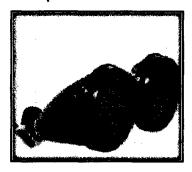
CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s			
24.0	62.3	0.3	

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

e) Área de soldadura de cadenas

- Horno de Soldado
- El espacio es de tipo cerrado.
- El extractor de aire se mantuvo apagada al momento del monitoreo.
- La operario destinado al soldado se encarga del enfriado de las cadenas antes y
 después de salir del horno de soldado en donde se genera polvo en el ambiente,
 realiza su actividad en toda su jornada laboral, rota de actividad cada semana y
 de turno (día/noche) en promedio cada 15 días dentro de la misma área.
- El personal cuenta con respiradores media cara 7500 con filtro 2091, uniforme azul (polo de algodón manga corta, mandil aluminizado, lentes y pantalón tela drill), zapato de seguridad y guantes.

Figura 14: Lentes para el Área de soldadura de cadenas



Fuente: http://www.ec.all.biz/img/ec/catalog/8141.jpeg

Cuadro 12: Condiciones ambientales en el área de soldadura de cadenas

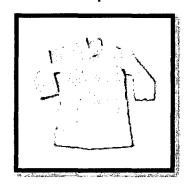
CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
24.6	56	0.2

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

f) Joyería I&D

- Pulidoras
- Taladros
- Pistolas de soldadura
- Este espacio es de tipo cerrado, presencia de ventiladores en el techo funcionando.
- El personal cuenta con bata de color blanco, lentes y respirador N95.

Figura 15: Bata blanca para el Área de Joyería I&D



Fuente: http://csimg.mercamania.es/srv/ES/00006783500/T/340x340

Cuadro 13: Condiciones ambientales en el área de joyería I&D

TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s	CONDICIONES AMBIENTALES		
25 59.9 0.0	TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s		
	25	59.9	0.0

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

g) Área de fundición de bronce

- 2 Ollas de fundición de bronce (1050 °F) con su extractor de aire.
- 3 Hornos de secado de yeso (115 °F), con su extractor de aire.
- 1 Horno Desparafinador.
- Mezclador de yeso al vacío, con su motor.
- Balones de gas (Helio y Argón).
- Esta área es de tipo cerrada.
- La persona monitoreada manipula el yeso y lo prepara para usarlo en el mezclador al vacío, presencia de polvillo.
- En esta área se rota de actividades diariamente, la persona que funde el metal abre y cierra las tapas de los hornos 38 veces por 10 min, en promedio y luego sale 15 min fuera del área.
- En el momento del monitoreo se encontraban 4 trabajadores, tanto los hornos de fundición de bronce como los hornos de secado de yeso estaban encendidos así como sus respectivos extractores.
- El personal del área cuenta con uniforme de color azul (polo de algodón manga larga y pantalón de tela drill), mandil de rayón aluminizado, guantes térmicos, zapatos de seguridad, respirador 8247-R95-3M, respirables media cara 7500 con filtro 2091 y careta industrial con filtro contra la radiación UV e infrarroja.

Cuadro 14: condiciones ambientales en el área de fundición de bronce

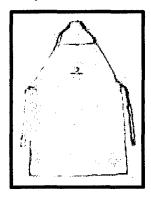
CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
24.0	63	0.1

Fuente: medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

h) Área de soldadura manual

- Pistolas de soldado
- Cabinas de soldado con extractor de aire
- Esta área es de tipo semi abierta.
- El operario monitoreado emplea pasta de soldadura a base de plomo y estaño para soldar las piezas de metal blanco.
- El personal cuenta con mandil color, respirador 8247-R95-3M, lentes y careta industrial.

Figura 16: Mandil para el Área de soldadura manual



Fuente:http://www.indura.com.pe/productos_detalles.asp?idq=5043&a=&ai=338bi=3410

Cuadro 15: Condiciones ambientales en el área de soldadura manual

CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)		
22.7	68.6	1.3

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

i) SSGG-limpieza

- La operario de limpieza realiza su actividad de barrido en toda la planta y limpieza de equipos, realiza su actividad en toda su jornada laboral, de turno (día/amanecida) en promedio cada 15 días dentro de la misma área.
- El personal cuenta con respirador descartable R95.

Cuadro 16: Condiciones ambientales en el área de SSGG

CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s		
20.0	72	1.5

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

j) Área de mantenimiento

- Herramientas de soldado
- El operario monitoreado realiza soldadura eléctrica de soporte, de manera rotativa y esporádica.
- Se encontró ventilador apagado
- Cuenta con mascarilla N95

Cuadro 17: condiciones ambientales en el área de mantenimiento

CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
26.9	0.1	58.2

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

k) Área de retoque

- 10 Taladros de joyero RET 07
- 4 pulidoras
- Retoque de piezas (utiliza lija, lima, taladro)
- Este espacio es de tipo cerrado
- Ruido de los instrumentos de retoque y música de fondo en el área.
- El personal cuenta con uniforme de color azul (polo de algodón manga corta y pantalón de tela drill), mandil aluminizado, zapatos de seguridad, respirador media cara 7500 con filtro 2091 NIOSH P100, guantes térmicos, gorro, careta industrial, tapones auditivos reutilizables 1271-3M de material silicona (naranja con cordón azul).

Cuadro 18: Condiciones ambientales en el área de retoque

CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s		
28.5	52.4	0.0

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

I) Área de ensamble manual

- Máquina A-1 (Máquina Alviti Cierra argollas)
- Soldado de piezas
- El área es de tipo semi abierta. Las cabinas de soldadura cuentan con extractores de aire.
- El personal realiza su actividad en toda su jornada laboral, su turno de trabajo es rotativo (día/noche) en promedio cada 15 días.
- Ruido de la máquina A-1, música de fondo en el área y ruido de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271-3M de material silicona (naranja con cordón azul).

m) Área de ensamble final

- Máquinas neumáticas
- El área es de tipo abierto.
- El personal realiza su actividad en toda su jornada laboral, su turno de trabajo es rotativo (día/noche) en promedio cada 15 días.
- Música de fondo y sonido de las máquinas neumáticas.
- El personal del área no cuenta con protectores auditivos, no obstante los que manejan las máquinas Alviti.

n) Área de rebaje de piedras plásticas

- Campana extractora
- Esmeriles
- El área es de tipo cerrado
- Ruidos de las máquinas de áreas contiguas.
- El personal rota de turno (día/noche) en promedio cada 15 días.

• El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

o) Área de vaciado de piedras plásticas

- Máquinas de vaciado de piedras de resina
- Sistema de Ventilación
- El área es de tipo cerrado
- El personal rota de turno (día/noche) en promedio cada 15 días.
- Ruido de las máquinas de vaciado, música de fondo, ruido de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

p) Área de tejedora de cadenas

- Máquinas tejedoras de cadenas
- El área es de tipo cerrada con ventanas de vidrio que impiden el paso del aire y del sonido.
- El personal rota de actividad diariamente, su turno de trabajo es rotativo (día/noche) en promedio cada 15 días.
- Ruido constante de las máquinas tejedoras.
- El personal del área cuenta con orejeras Peltor Optime 98-3M.

Figura 17: Orejeras Peltor Optime 98 - 3M para el Área de tejedora de cadenas



Fuente: http://multimedia.3m.com/mws/media/840821E/optime98-2in

q) Área de cadenas

- Cortadoras de cadenas y anillos
- Pistola de aire
- El área es de tipo semi abierto.
- Ruido al usar las máquinas cortadoras y la pistola de aire, música de fondo, ruido de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

r) Área de colgado de piezas

- El área es de tipo semi abierto.
- El personal realiza su actividad en toda su jornada laboral, su turno de trabajo es rotativo (día/amanecida) en promedio cada 15 días.
- Música de fondo y ruido fuerte de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

s) Área de vibrado

- Máquina de vibrado
- 03 tambores de vibrado grande, 04 pequeños y 02 livianos.
- Zarandeo de piezas
- El área es de tipo semi abierto.
- Música de fondo, ruido fuerte de los tambores de vibrado y ruido de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

t) Área de baños electrolíticos

- Maquinaria de bañado de joyas con soluciones químicas.
- Hornos en la parte externa de baños electrolíticos.
- Equipo de ultrasonido
- 05 campanas extractoras

- El área permanece con puertas abiertas.
- Ruido fuerte de tipo constante de las máquinas y ruido de áreas contiguas.
- El personal del área cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

Cuadro 19: Condiciones ambientales en el área de baños electrolíticos

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s			
28.8	53.2	0.6	

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

u) Área de epóxico

- Dispensador de resina y pigmento epóxico.
- Limpieza con aire comprimido
- Presencia de poco ruido, proveniente de los dispensadores de resina y música de fondo.
- El personal del área no cuenta con protectores auditivos.
- 1 Horno EPO 01 Marca Memmert
- 3 Extractores de aire
- Este cuarto es de tipo cerrado, solo existe una ventana, de vidrio transparente, cuenta con una puerta pesada hermética de aluminio, presenta sistema de aire acondicionado que permite mantener una temperatura cálida.
- Las personas entran al cuarto de horno de curado para poner las joyas en los anaqueles. Al ingresar al cuarto de horno de curado permanecen en dicho lugar 5 min en promedio y como máximos 30 min.
- El personal cuenta con bata de color azul y guantes para el ingreso al horno con las bandejas de tecnopor.

Cuadro 20: Condiciones ambientales en el área de epóxico

CONDICIONES AMBIENTALES			
TEMPERATURA (°C) HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s			
25.7	43	0.0	

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

v) Área de PTAR - vibrado

- Tanques de floculación y filtración
- Filtro de prensa
- Tanque de almacenado de agua tratada
- El área es de tipo semi abierto.
- Presencia de música de fondo, ruido fuerte proveniente en su mayoría de las áreas de pulido, vibrado y limpieza con aire comprimido.
- El personal cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

Cuadro 21: Condiciones ambientales en el área de PTAR - vibrado

CONDICIONES AMBIENTALES								
TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s						
30.8	51.5	0.0						

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

w) Área de empaque - despacho

- Faja transportadora
- Inyectores y extractores.
- Maquina selladora "túnel de termo encogido"
- El área es de tipo cerrada
- Presencia de música de fondo y ruido de golpes de caja y traslado de lo empaquetado hacia un transporte, al momento del monitoreo.
- El personal cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

x) Área de vaciado de plástico

- El área es de tipo cerrada, con ventanas grandes de vidrio transparente con malla.
- Presencia de música de fondo
- El personal cuenta con tapones auditivos reutilizables 1271 -3M de material silicona (naranja con cordón azul).

Figura 18: tapones auditivos reutilizables 1271 – 3M



Fuente:http://www.3mseguridadindustrial.cl/tapon-auditivo-1271

Figura 19: orejera con banda peltor optime 98 - 3M



Fuente:http://www.inkatools.com/productos/proteccion-auditiva/orejeras-peltor

Cuadro 22: Condiciones ambientales en el área de vaciado de plástico

CONDICIONES AMBIENTALES								
TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)						
31.3	43.8	0.5						

Fuente: Medidor de condiciones ambientales (Sper 850070)

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN

El presente trabajo se desarrolló en UNIQUE S.A – Planta Joyería.

La fase de evaluación de muestras tuvo una duración efectiva de 05 meses, comprendido entre octubre 2013 y marzo 2014.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

❖ Población:

UNIQUE S.A. - Planta Joyería

❖ Muestra:

Nuestras muestras estarán constituidas por las agentes químicas y físicos causados en el proceso de elaboración de joyas, desde las instalaciones o unidades las que operan directamente.

2.3. MATERIALES Y EQUIPOS

Una vez localizados los puntos de muestreo se procederá a selección de equipos calibrados. Estos equipos pertenecen a la empresa HIGSEG E.I.R.L.

- Monitor Multigases
- Quest tempo 36
- Bomba MSA Escort Elf.
- Línea para toma de muestra.
- Ciclón de nylon.
- Medidor de condiciones ambientales
- Cassete de 2 cuerpos con filtro de PVC de 37 cm de diámetro.
- Cassette de 3 cuerpos conteniendo un filtro de Membrana de Ester Celulosa (MCE), de 37 mm de diámetro y 0.8 µm de porosidad.
- Cassette de 2 cuerpos conteniendo un filtro de MCE (Membrana de Ester Celulosa),
 de 37 mm de diámetro y 0.8 micras de porosidad.

2.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

2.4.1. Trazar los objetivos del programa de monitoreo

Este procedimiento es importante porque se realizan los requerimientos del área de seguridad, salud y medio ambiente de la empresa, quienes desarrollan trabajos para la fabricación de joyas.

2.4.2. Identificación de los parámetros

Agentes Químicos

Se procede a Evaluar los Valores Límites Permisibles de LEL, Partículas Respirables, Humos Metálicos, Plomo al que se encuentra expuesto cada trabajador en su puesto de trabajo en su turno laboral.

Agentes Físicos

Luego se evalúa las magnitudes de exposición a Ruido (Dosimetría) y estrés térmico, a la que se encuentra expuesto cada trabajador en su puesto de trabajo en su turno laboral.

2.4.3. Sitios de Muestreo

Este paso es importante para identificar los puntos donde los trabajadores están más expuestos a los riesgos ocupacionales en su jornada laboral. Lo que permite al monitor enfocarse en dichos lugares para su evaluación.

❖ Para Agentes Químicos:

a) Límite de Explosividad (LEL)

Evaluación de campo

La metodología utilizada para las evaluaciones de Gases en ambientes de trabajo, están basadas en los Métodos EPA. Para el cual se utilizaron equipos de medición de lectura directa. Antes de realizar las evaluaciones de LEL se procede a la calibración, estabilización, configuración y verificación de la sensibilidad de los

sensores del equipo de medición a utilizar, siguiendo las recomendaciones indicadas por el fabricante y en los métodos establecidos para dicho estudio.

Las mediciones de gases explosivos – LEL se hicieron de manera puntual, haciendo circular el equipo por toda la zona de influencia del área en evaluación.

b) Partículas Respirables

• Evaluación de campo

La metodología empleada fue la especificada para evaluaciones de Higiene Ocupacional en ambientes de trabajo, para Partículas de Fracción Respirable, señalada en el Método 600: Partículas no reguladas, respirables; del Manual de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Las evaluaciones efectuadas son representativas de la exposición ocupacional a Partículas Respirables en cada uno de los puestos de trabajos, por lo que se coloca la bomba de succión en la cintura o bolsillo del trabajador y la toma de muestra a la altura de la zona respiratoria, a fin de captar las partículas a los cuales se encuentran expuestos durante la jornada laboral.

La bomba extrae el aire por el filtro o el tubo, aquí se atrapa el polvo. Después de que se extrae la muestra, el filtro o el tubo están enviados al laboratorio. Aquí se usan métodos científicos para medir la cantidad de contaminación en el filtro o el tubo. Los resultados normalmente están listos dentro de unos días o más.

Antes del monitoreo se realiza la pre-verificación de calibración del sistema, bajo estándar del calibrador MSA. Al término del monitoreo, también se realiza la post-verificación de calibración del sistema, siguiendo las normativas y estándares antes mencionado, para verificar el porcentaje de error y proceder al rechazo o a la aceptación de la muestra colectada en campo.

c) Humos Metálicos

Evaluación de Campo

La metodología empleada para la evaluación de Humos de Soldadura en ambientes de trabajo, está señalada en el Método NIOSH 7303 (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional).

Las evaluaciones efectuadas son representativas de la exposición ocupacional a Humos de soldadura en cada uno de los puestos de trabajo, por lo que se coloca la bomba de muestreo personal en la cintura del trabajador y la toma de muestra a la altura de la zona respiratoria, a fin de captar el humo de soldadura a los cuales se encuentran expuestos durante la jornada laboral.

d) Plomo

• Evaluación de Campo

La metodología empleada fue la especificada para evaluaciones de higiene ocupacional en ambientes de trabajo, para Plomo, señalada en el Método 7303; del Manual de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Las evaluaciones efectuadas son representativas de la exposición ocupacional a Plomo en cada uno de los puestos de trabajo, por lo que se coloca la bomba de succión en la cintura del trabajador y la toma de muestra a la altura de la zona respiratoria.

A fin de captar las partículas a los cuales se encuentran expuestos durante la jornada laboral.

Para Agentes Físicos:

e) Dosimetría de Ruido

• Evaluación de Campo

Las evaluaciones se realizaron siguiendo los lineamientos indicados en la Norma Técnica Peruana (NTP-ISO 9612-2010/INDECOPI): ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de Ingeniería.

Las evaluaciones se sustentan en el estándar OSHA 29 CFR 1910.95 "Exposición al ruido ocupacional" y en base a los criterios y prácticas establecidas por el Manual de Ruido Industrial de la "Asociación Americana del Higienista Industrial (AIHA) — Ohio, USA 1975, Capítulo 3: Técnica de medición de sonido, Evaluación de Riesgos de ruido". Se siguió también la metodología indicada en: "Publicación 1998. Regla NIOSH sobre criterios para un estándar recomendado para la exposición al ruido en el trabajo" (NIOSH). También se utilizó, las recomendaciones de la "Conferencia Americana de Higienistas Industriales" (ACGIH 2012).

Los parámetros considerados para estas evaluaciones fueron: Valor Criterio de 85 dB, Tasa de Cambio de 3, Tiempo de Respuesta en "Slow".

Realizar la evaluación de Exposición Ocupacional al Ruido significa cuantificar los niveles de presión sonora al que se encuentra expuesta la persona durante su turno de trabajo; esto es, colocar a la persona un monitor personal de ruido el cual bajo parámetros establecidos y requisitos obligatorios.

Para este tipo de estudio para obtener un resultado total de los niveles de presión sonora (Nivel de Ruido Equivalente Continuo) al que se encuentra expuesto en su jornada de trabajo. Cabe mencionar que la persona lleva consigo el monitor personal durante el desarrollo de sus actividades, desde que ingresa a su área de trabajo hasta completar las horas de su jornada laboral, incluye llevar el monitor personal a todas las áreas por donde se moviliza la persona.

El monitor personal de ruido se coloca en el bolsillo posterior del pantalón o correa del (la) trabajador(a) elegido(a) para el estudio y el micrófono del monitor personal, protegido con una pantalla cortavientos, se ubica en el hombro del trabajador, de manera que el micrófono esté lo más cerca posible al órgano auditivo sin que ello limite a la persona en realizar sus actividades de forma normal, evitando en todo momento la posibilidad de interferencia en la captación de niveles de presión sonora.

f) Estrés térmico

• Evaluación de campo

La metodología utilizada es la establecida por la International Standard ISO 7243 "Ambientes calientes - estimación del estrés térmico en el hombre de trabajo, basado en el WBGT - Índice (bulbo húmedo temperatura global)", referida a la estimación de estrés térmico en ambientes de trabajo.

Antes de realizar las evaluaciones del estrés térmico se procedió a verificar la sensibilidad de los sensores del equipo de medición a utilizar, siguiendo las recomendaciones indicadas por el fabricante y en los métodos establecidos para dicho estudio a fin de determine el porcentaje de error y poder determinar la aceptación o rechazo de los datos obtenidos.

Así mismo se procedió a estabilizar los sensores del equipo antes de la toma de datos reales; esto significa mantener encendido el equipo por un tiempo mínimo de 10 minutos y luego proceder a la toma de datos del estudio en cada puesto de trabajo elegido.

2.4.4. Muestreo (Medición):

En este paso una vez seleccionados los equipos ya calibrados se procede a la toma de muestra en los puntos ya especificados. Para cada agente se usa un tipo de muestreo especificado en la parte teórica.

2.4.5. Selección del laboratorio

La selección del laboratorio se da debido a los análisis de monitoreo en diversos tipos de muestras y parámetros. En este caso las muestras tomadas en el monitoreo se enviaron a los siguientes laboratorios:

- CORPLAB Environmental analytical services
- ENVIROTEST S.A.C.

2.4.6. Procesamiento de datos y asimilación

El manejo de la información involucra el procesamiento y manipulación de los datos recibidos o recogidos de los equipos de monitoreo.

Los datos de monitoreo deben ser grabados en un archivo electrónico y archivados en CD cada seis meses .Se recomienda guardar copias impresas de toda la información. Idealmente se deben hacer tres copias en CD.

2.4.7. Información – Divulgación

HIGSEG S.A alcanzara a UNIQUE S.A. un informe anual con los resultados de la supervisión y fiscalización del cumplimiento de los estudios ocupacionales, así como las normas referidas a la protección de los trabajadores.

2.5. VARIABLES DE ESTUDIO

- La variable dependiente son los Riesgos Ocupacionales
- La variable independiente son las mediciones de agentes químicos y físicos

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Debido a que la investigación a realizar es Experimental-Descriptivo y corresponde al diseño comparativo. Para este diseño los resultados de las concentraciones de los parámetros de los agentes químicos y físicos tomados de campo serán comparados con los Límites Máximos Permisibles (LPM) de los establecidos por las normas nacionales e internacionales, para verificar si las concentraciones y niveles de ruido están dentro del rango permitido.

Procedimiento

1. Calcular la Media Aritmética (\overline{X})

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \dots + X_n}{n}$$

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. AGENTES QUÍMICOS

3.1.1. Evaluación del Límite de Explosividad (LEL)

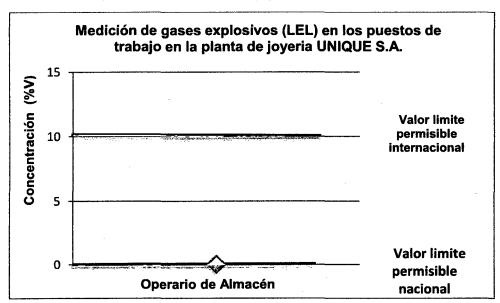
a) Resultados de las evaluaciones

Tabla 01: Análisis de concentración y promedio de exposición a gases explosivos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en octubre 2013

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL			RACIÓN N (%Vc		PROMEDIO (%Vol)	CONCENTRACIÓN PERMITIDA (%Vol)	
	OPERARIO	1	2	3	4		Hidrocarburos - D.S. 052 – 1993 – EM	OSHA 1910.101
OPERARIO DE ALMACÉN	MAURO RAMÍREZ ROMÁN	0	0	0	0	0	0%	10%

La concentración promedio de la exposición a gases explosivos – LEL en el OPERARIO DE ALMACÉN (0 %V), según el límite permisible Nacional en el D.S. 052 – 1993 – EM articulo 78 (0 %V) y el límite permisible Internacional en la OSHA 1910.101 (10 %V), la exposición a gases explosivos está dentro del rango permitido de ambas normas para este punto de control, evitando así riesgos por asfixia, inmersión o ahogamiento debido a los productos contenidos en el espacio confinado. Es recomendable que los trabajadores de esta área continúen utilizando el respirador de media cara 750-3M con filtros 2091-P100 ya que con este EPP evitamos riesgo ocupacional, también se podría favorecer la ventilación natural del recinto, instalando, en la medida de lo posible, grandes aberturas.

Gráfico 01: Análisis de concentración y promedio de exposición a gases explosivos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en octubre 2013



3.1.2. Evaluación de Partículas Respirables

a) Resultados de las evaluaciones

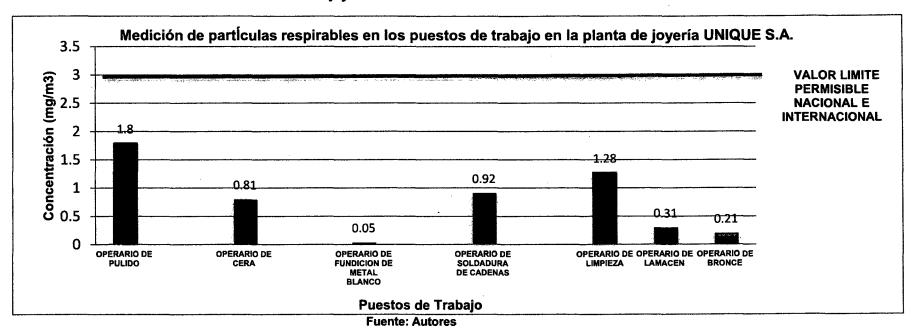
Tabla Nº 02: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a partículas respirables en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en noviembre 2013

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL	CONCENTRACIÓN DE MEDICIÓN (mg/m3)				PROMEDIO	CONCENTRACIÓN PERMITIDA (mg/m3)	
	OPERARIO	1	2	3	4	(mg/m3)	D.S. N° 015-2005-SA	ACGIH - 2012
OPERARIO DE PULIDO	MIGUEL HUARACA	1.81	1.83	1.87	1.85	1.8		
OPERARIO DE CERA	JAIME QUEZADA	0.79	0.83	0.8	0.82	0.81		
OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO	DAVID HUISA	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05		
OPERARIO DE SOLDADURA DE CADENAS	OMAR CASTRO	0.93	0.92	0.90	0.95	0.92	3 mg/m3	3 mg/m3
OPERARIO DE LIMPIEZA	PAUL RIVERA	1.32	1.24	1.26	1.30	1.28		
OPERARIO DE ALMACÉN	RICARDO PARIONA	0.32	0.30	0.33	0.28	0.31		
OPERARIO DE FUNDICION DE BRONCE	VÍCTOR TORRES	0.23	0.2	0.22	0.19	0.21		

La concentración promedio de la exposición a partículas respirables cuyos resultados fueron dados por el laboratorio CORPLAB donde se observó en OPERARIO DE PULIDO (1.8 mg/m³), OPERARIO DE CERA (0.81 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.05 mg/m³), OPERARIO DE CADENAS (0.92 mg/m³), OPERARIO DE LIMPIEZA (1.28 mg/m³), OPERARIO DE ALMACÉN (0.31 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICION BRONCE (0.21 mg/m³) según el límite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el limite permisible Internacional en la ACGIH – 2012 es de 3 mg/m³, la exposición de partículas respirables está dentro del rango permitido para ambas normas para los puntos de control, evitándose así asma, alveolitis y rinitis alérgica

Se recomienda seguir utilizando para el personal de las diferentes áreas lentes, respirador N95, uniforme de color azul (polo de algodón manga corta y pantalón de tela drill), mandil aluminizado, zapatos de seguridad, guantes térmicos, careta industrial, respiradores media cara 7500 con filtro 2091 y respirador 8247-R95-3M.

Gráfico 02: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a partículas respirables en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en noviembre 2013



3.1.3. Evaluación de Humos Metálicos

a) Resultados de las evaluaciones

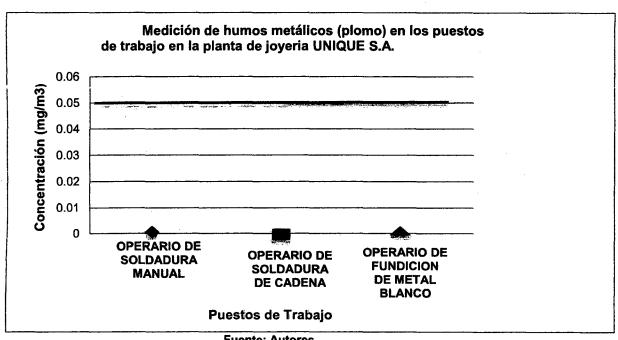
Tabla 03: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL OPERARIO	ELEMENTO	CON	CENTRACIÓI (mg/r		CIÓN	PROMEDIO mg/m3)	CONCENTRACIÓN PERMITIDA (mg/m3)	
		:	1	2	3	4		D.S. N° 015- 2005-SA	ACGIH - 2012
	•	Plomo	0	0	0	0	0	0.05	0.05
OPERARIO DE SOLDADURA	MIRIAM CABRERA	Antimonio	0	0	0	0	0	0.5	0.5
MANUAL	RODRÍGUEZ	Estaño	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	2	2
		Zinc	0.00218	0.00225	0.00219	0.00222	0.00221	2	2
	WILLIAM SAUCEDO GUARNIZ	Plomo	0	0	0	0	0	0.05	0.05
OPERARIO DE SOLDADURA		Antimonio	0	0	0	0	0	0.5	0.5
DE CADENAS		Estaño	0	0	0	0	0	2	2
		Zinc	0.00215	0.00212	0.00211	0.00215	0.00213	2	2
	LUIS MUÑOZ MATELLINI	Aluminio	0.00124	0.00126	0.00125	0.00125	0.00125	5	5
		Plomo	0	0	0	0	0	0.05	0.05
OPERARIO DE FUNDICIÓN DE		Antimonio	0	0	0	0	0	0.50	0.50
METAL BLANCO		Silicio	0.00315	0.00305	0.00308	0.00312	0.0031	5	5
		Estaño	0.00352	0.00357	0.00355	0.00353	0.00354	2	2
		Zinc	0.00115	0.00119	0.00114	0.00118	0.00117	2	2
OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE	JAIME QUEZADA FLORES	Aluminio	0.00315	0.00309	0.00310	0.00314	0.00312	5	5
		Cobre	0.00298	0.00297	0.00295	0.00294	0.00296	0.2	0.2
		Silicio	0.01705	0.01706	0.01708	0.01709	0.01707	5	5
		Zinc	0.21447	0.21443	0.21455	0.21451	0.21449	2	2

La concentración promedio de la exposición a humos metálicos - Plomo en OPERARIO DE SOLDADURA MANUAL (0 mg/m3), OPERARIO DE CADENAS (0 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0 mg/m³), según el limite permisible Nacional en el D.S. 015 - 2005 - S.A y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 0.05 mg/m³, la exposición a humos metálicos - Plomo está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Los resultados fueron dados por el laboratorio ENVIROTEST S.A.C. conociéndose con estos resultados que los trabajadores no están propensos a la anemia, al daño del Sistema Nervioso Central, riñones y sistema inmune, y a dificultades en el aprendizaje.

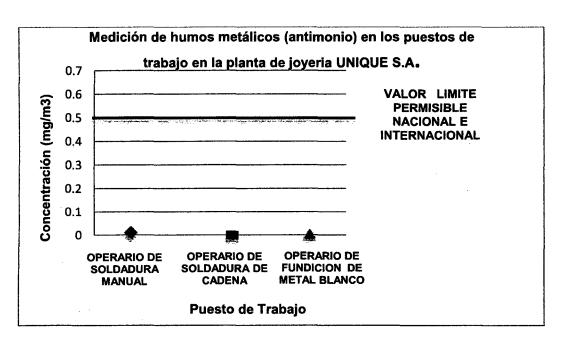
Es indispensable exámenes de salud frecuentes.

Gráfico 03: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (plomo) en los operarios en la planta de joyería - UNIQUE S.A. en diciembre 2013



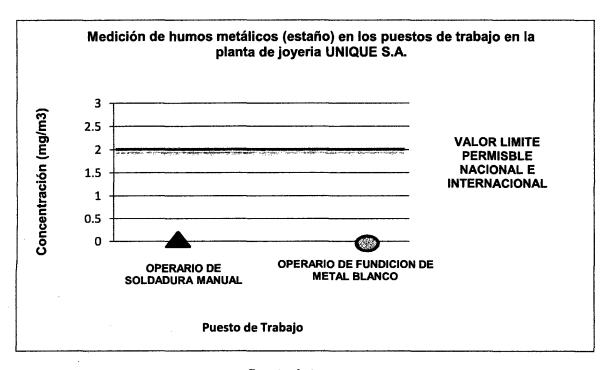
La concentración promedio de la exposición a humos metálicos – Antimonio en OPERARIO DE SOLDADURA MANUAL (0 mg/m³), OPERARIO DE CADENAS (0 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0 mg/m³), según el limite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 0.5 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Antimonio está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Los resultados fueron otorgados por el laboratorio ENVIROTEST S.A.C. El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis, la sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a neumoconiosis.

Gráfico 04: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (antimonio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



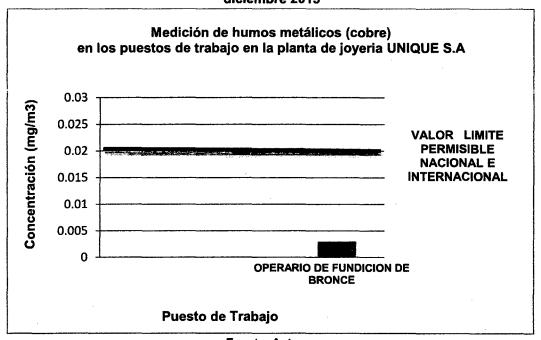
La concentración promedio de la exposición a humos metálicos — Estaño en OPERARIO DE SOLDADURA MANUAL (0.001 mg/m³), OPERARIO DE CADENAS (0 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.00354 mg/m³), según el limite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 2 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Estaño está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Los efectos de una exposición de corta duración de estaño puede causar irritación mecánica y una exposición prolongada puede afectar al pulmón, dando lugar a una neumoconiosis benigna (estannosis)

Gráfico 05: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (estaño) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



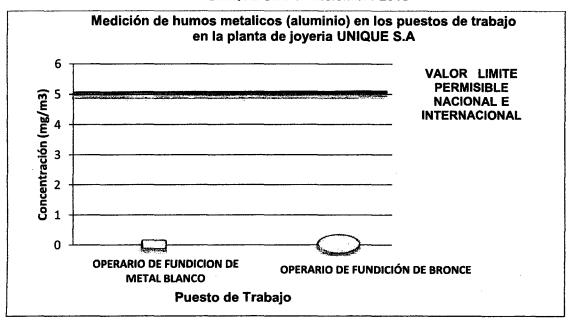
La concentración promedio de la exposición a humos metálicos – Cobre en OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE (0.00296 mg/m³), según el limite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 0.2 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Cobre está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Se evita con estos resultados Irritaciones en mucosas, tos, dificultades respiratorias

Gráfico 06: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (cobre) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



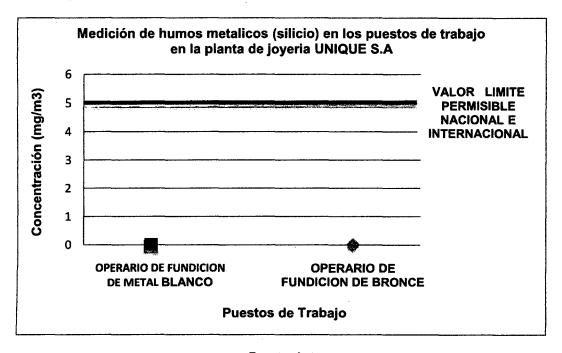
La concentración promedio de la exposición a humos metálicos – Aluminio en OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.00125 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE (0.00312 mg/m³), según el límite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 5 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Aluminio está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida a partículas de esta sustancia.

Gráfico 07: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (Aluminio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



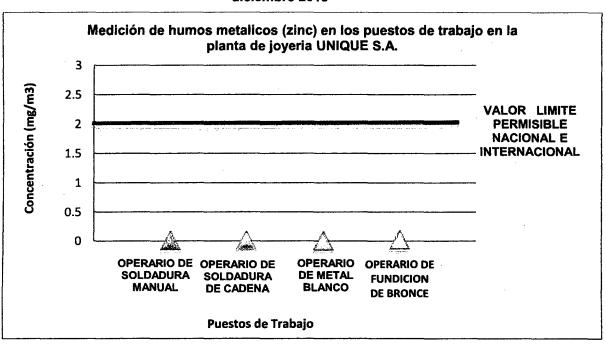
La concentración promedio de la exposición a humos metálicos – Silicio en OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.0031 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE (0.01707 mg/m³), según el límite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 5 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Silicio está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control, evitando así irritación mecánica en los ojos y el tracto respiratorio.

Gráfico 08: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (silicio) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



La concentración promedio de la exposición a humos metálicos – Zinc en OPERARIO DE SOLDADURA MANUAL (0.00221 mg/m³), OPERARIO DE SOLDADURA DE CADENAS (0.00125 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.00117 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE (0.21449 mg/m³), según el limite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 2 mg/m³, la exposición a humos metálicos – Zinc está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. La exposición prolongada con el zinc producen efectos desde irritación de boca y garganta, dolor intenso de estómago, vómitos, diarrea y posible muerte en caso de ingesta masiva, a la piel puede producir dermatitis o daño.

Gráfico 09: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos (zinc) en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



3.1.4. Evaluación de Plomo

a) Resultados de las evaluaciones

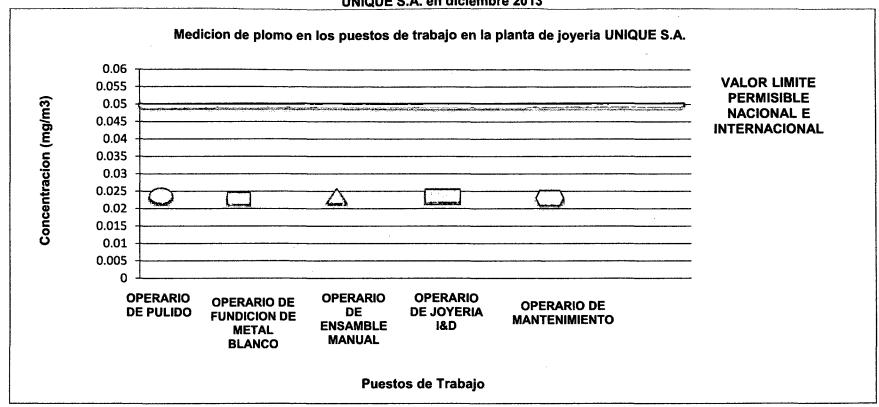
Tabla 04: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición a humos metálicos en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en enero 2014

	NO.1705	CONCENTRACIÓN DE MEDICIÓN (mg/m3)		PROMEDIO	CONCENTRACI (mg/			
PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL OPERARIO	1	2	3	4	(mg/m3)	D.S. Nº 015- 2005-SA	ACGIH - 2012
OPERARIO DE PULIDO	CRISTIAN LÓPEZ SOTO	0.0047	0.0051	0.0048	0.0049	0.005		
OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO	JUAN ARTEMIO ALCÁNTARA PAITA	0.0048	0.005	0.0049	0.0047	0.005	0.05 mg/m3	0.05 mg/m3
OPERARIO DE ENSAMBLE	JOSÉ BRONCANO AGUILAR	0.0048	0.0049	0.0049	0.0049	0.005	0.05 mg/m3	0.00 mg/mo
OPERARIO DE JOYERÍA I&D	ROMÁN BANCES RIOJAS	0.0047	0.0047	0.005	0.005	0.005		
OPERARIO DE MANTENIMIENTO	DANIEL ATAHUAMAN LOZANO	0.0047	0.0049	0.0049	0.01	0.005		

El laboratorio ENVIROTEST S.A.C dio como resultado la concentración promedio de la exposición a Plomo en OPERARIO DE PULIDO (0.005 mg/m³), OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO (0.005 mg/m³), OPERARIO DE ENSAMBLE (0.005 mg/m³), OPERARIO DE JOYERÍA I&D (0.005 mg/m³), OPERARIO DE MANTENIMIENTO (0.005 mg/m³), según el límite permisible Nacional en el D.S. 015 – 2005 – S.A y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 0.05 mg/m³, la exposición a Plomo está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. La sustancia puede afectar a la sangre, médula ósea, sistema nervioso central, sistema nervioso periférico y riñón, dando lugar a anemia, encefalopatía (p. ej. convulsiones), alteraciones del sistema nervioso periférico, calambres abdominales y alteración renal. Produce graves alteraciones en la reproducción humana. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.

Es necesario impedir enfermedades respiratorias causadas por este agente químico, mediante el uso de los mismos EPP's utilizadas en las áreas evaluadas y evaluaciones medicas constantes.

Gráfico 10: Análisis de concentración del laboratorio y promedio de exposición al plomo en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en diciembre 2013



3.2. AGENTES FÍSICOS

3.2.1. Evaluación de Dosimetría De Ruido

a) Resultados de las evaluaciones

Tabla 05: Análisis de concentración del dosímetro y promedio de exposición a ruido en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en febrero 2014

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL	CONCENTRACIÓN Leq dB(A)				CONCENTRACIÓN PROMEDIO Leg	CONCENTRACIÓN PERMITIDA dB(A)	
	OPERARIO	1	2	3	4	74.7 78.9 71.3 80.5 85.9	R.M. N° 375 – 2008 – TR	ACGIH - 2012
OP. DE RETOQUE	MAURICIA CASTILLA	74.7	75.2	74.6	74.3	74.7		
OP. DE ENSAMBLE MANUAL	TANIA VELÁSQUEZ	78.8	82.6	76.7	77.5	78.9]	
OP. DE ENSAMBLE FINAL	JACKELINE LOZADA	71.4	71.7	70.5	71.6	71.3		
OP. DE MESA DE TRABAJO	PILAR MORALES	80.2	80.4	79.900	81.4	80.5		
OP. DE FUNDICIÓN DE BRONCE	JUAN LA ROSA	85.2	86.3	85.6	86.5	85.9	85	85
OP. DE PULIDO DE PIEZAS	JUAN EDGAR GUZMÁN	86.9	85.6	84.8	84.7	85.5		
OP. DE REBAJE DE PIEDRAS PLÁSTICAS	LUIS BARRÓN	86.7	86.8	85.5	84.8	85.9		
OP. DE VACIADO DE PIEDRAS PLÁSTICAS	RAÚL BOZA	80.3	82.2	81.4	81.3	81.3		

Tabla 05 (continuación): Promedio de exposición a ruido en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en febrero 2014

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL OPERARIO	CONCENTRACIÓN Leq dB(A)				CONCENTRACIÓN PROMEDIO Leq	CONCENTRACIÓN PERMITIDA dB(A)	
		1	2	3	4	dB(A)	R.M. N° 375 – 2008 – TR	ACGIH - 2012
OP. DE MAQUINA TEJEDORA DE CADENAS	HERNÁN CUBA	84.1	83.7	84.4	84.3	84.1		
OP. DE CADENAS	LOURDES HUERTAS	80.5	80.4	79.8	80.5	80.3		
OP. DE SOLDADURA DE CADENAS	WILLIAM SAUCEDO	78.5	77.8	76.7	76.7	77.4		
OP. DE COLGADO	CARMEN ESQUEN	81.4	82.1	80.7	81.5	81.4		
OP. DE VIBRADO	JUAN HUAMÁN	87.5	84.6	83.8	83.7	84.9	85	85
OP. DE BAÑOS ELECTROLÍTICOS	RAFAEL GONZALES	83.5	82.4	81.3	82.1	82.3]	
OP. DE ALMACÉN	FERNANDO OCAÑA	82.6	82.5	81.7	80.4	81.8		
OP. DE EPÓXICO	ETHEL VELÁSQUEZ	77.9	78.9	79.8	78.8	78.9		
OP. DE PTAR	JUAN CARLOS SOTO	84.3	83.6	84.2	83.5	83.9		
OP, DE EMPAQUE - DESPACHO	SEGUNDO LALUPU	86.1	85.1	86.1	87.1	86.1]	

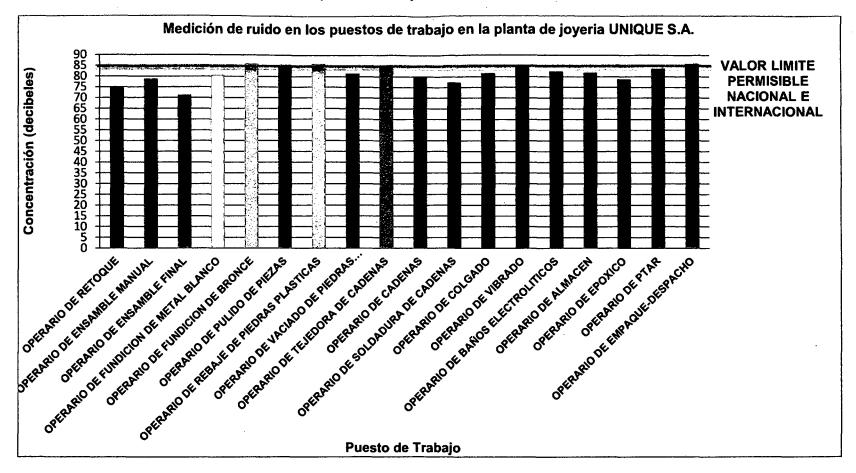
El promedio de la exposición a Ruido en OPERARIO DE RETOQUE (74.7 decibeles), OPERARIO DE ENSAMBLE MANUAL (78.9 decibeles), OPERARIO DE ENSAMBLE FINAL (71.3 decibeles), OPERARIO DE MESA DE TRABAJO (80.5 decibeles), OPERARIO DE VACIADO DE PIEDRAS PLÁSTICAS (81.3 decibeles), OPERARIO DE MAQUINA TEJEDORA DE CADENAS (81.4 decibeles), OPERARIO DE CADENAS (80.3 decibeles), OPERARIO DE SOLDADURA DE CADENAS (77.4 decibeles), OPERARIO DE COLGADO (81.4 decibeles), OPERARIO DE VIBRADO (84.9 decibeles), OPERARIO DE BAÑOS ELECTROLÍTICOS (82.3 decibeles), OPERARIO DE ALMACÉN (81.8 decibeles), OPERARIO DE EPÓXICO (78.9 decibeles), OPERARIO DE PTAR (83.9 decibeles), según el límite permisible Nacional en el R.M 375-2008-TR y el límite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 85 decibeles para una exposición de 8 horas de trabajo, la exposición a ruido está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Para OPERARIO DE FUNDICIÓN DE BRONCE (85.9 decibeles), OPERARIO DE PULIDO DE PIEZAS (85.5 decibeles), OPERARIO DE REBAJE DE PIEDRAS PLÁSTICAS (85.9 decibeles) y OPERARIO DE EMPAQUE- DESPACHO (86.1 decibeles), se puede concluir que dicha exposición a ruido está por encima del valor permitido en las normas descritas.

La exposición al ruido puede conllevar más de un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Pérdida de audición: el ruido excesivo parte del oído interno, lo que provoca una pérdida de audición.
- Efectos fisiológicos: está demostrado que la exposición al ruido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular, aumenta la tensión arterial.
- Estrés relacionado con el trabajo: El ruido en el entorno de trabajo, incluso a niveles muy bajos, puede provocar estrés.

Es indispensable que se continúe utilizando tapones auditivos reutilizables 1271-3M de material silicona para reducir los decibles producidos en las diferentes áreas.

Gráfico 11: Promedio de exposición a ruido en los operarios en la planta de joyería - UNIQUE S.A. en febrero 2014



3.2.2. Evaluación de Estrés Térmico

a) Resultados de las evaluaciones

Tabla 06: Análisis de concentración del Quest tempº 36 y exposición estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL OPERARIO	MEDICIÓN (°C)				TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA DE TRABAJO	VALOR PERMITIDO (°C)	
		Tbh	Tbs	Tg	WBGT			R.M. N° 375-2008- TR	ACGIH - 2012
OPERARIO DE EPÓXICO	SERGIO LEÓN	22.3	33.3	33.6	25.7	LEVE	100 % DE TRABAJO	29.5	31
OPERARIO DE CADENAS	ALBERTO RAMOS	19.5	24.3	24.7	21.1	LEVE	100 % DE TRABAJO	29.5	31
OPERARIO DE RETOQUE	FÉLIX MORALES	20.4	24.8	24.8	21.8	MODERADO	100% DE TRABAJO	27.5	28
OPERARIO DE FUNDICIÓN DE METAL BLANCO	JONY MENDOZA	20.1	26.6	27.6	22.4	MODERADO	100% DE TRABAJO	27.5	28
OPERARIO DE JOYERÍA I&D	OSCAR VERA	29.4	30.8	29.2	24.5	LEVE	100% DE TRABAJO	29.5	31
OPERARIO DE HORNO DE BAÑOS ELECTROLÍTICOS	CESAR CABRERA	21	25.5	25.8	22.5	MODERADO	100% DE TRABAJO	27.5	28

Fuente: Autores

Tbh: Temperatura de Bulbo Húmedo (°C)

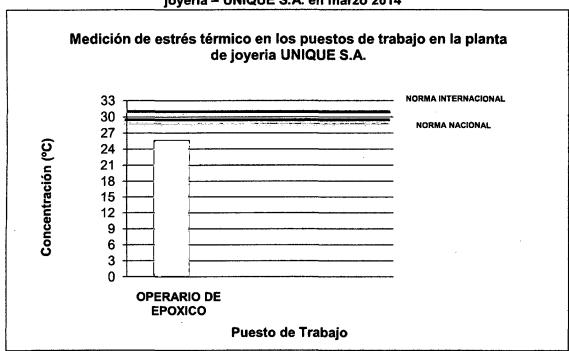
Tg: Temperatura de Globo (°C)

Tbs: Temperatura de Bulbo Seco (°C) WBGT: Índice del ambiente térmico (Wet Bulb Globe Temperature en °C) La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE EPÓXICO (25.7°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 29.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 31°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control. Las enfermedades relacionadas con el estrés térmico son: erupción cutánea, calambres, deshidratación, agotamiento por calor, alteraciones del sistema nervioso central

Para reducir las enfermedades ocupacionales caudadas estrés térmico es necesario:

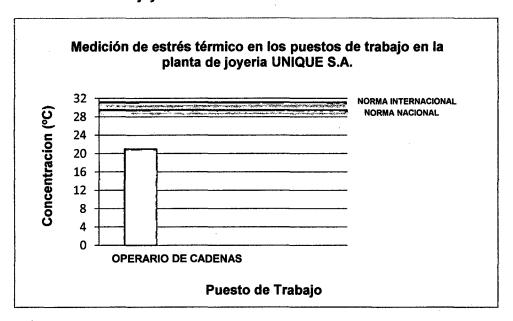
- Reducir la actividad del trabajador mediante la automatización
- Proteger a los trabajadores del calor radiante.
- Proporcionar un sistema de aire acondicionado o más ventilación para remover el aire caliente.
- Instalar ventiladores para enfriar áreas estratégicas.
- Reducir la humedad por medio del uso de aire acondicionado

Gráfico 12: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



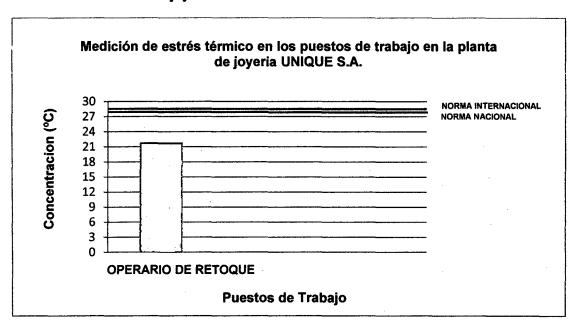
La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE CADENAS (21.1°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 29.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 31°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control.

Gráfico 13: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



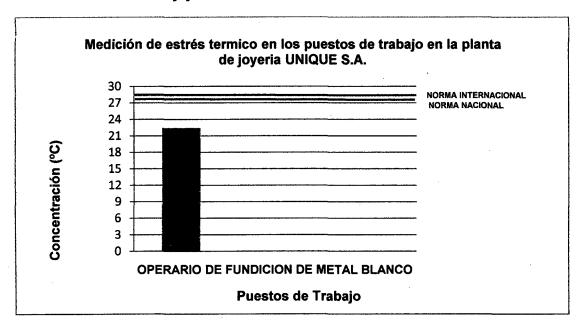
La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE RETOQUE (21.8°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 27.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 28°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control.

Gráfico 14: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



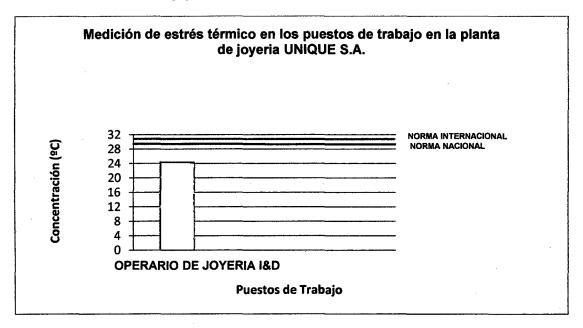
La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE METAL BLANCO (22.4°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 27.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 28°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control.

Gráfico 15: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



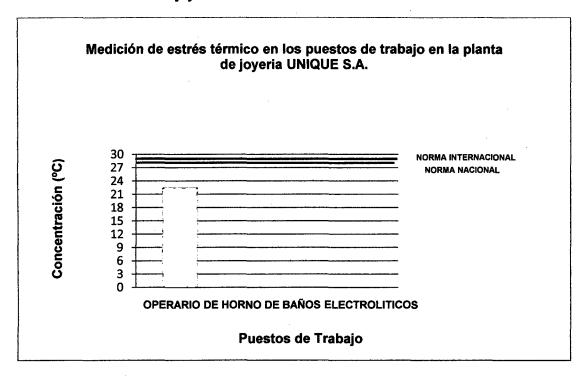
La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE JOYERÍA I&D (24.5°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 29.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 31°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control.

Gráfico 16: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



La concentración promedio de la exposición a estrés térmico – WBGT en OPERARIO DE HORNOS DE BAÑOS ELECTROLÍTICOS (22.5°C), según el limite permisible Nacional en el R.M. 375 – 2008 – TR es 27.5°C y el limite permisible Internacional en la ACGIH 2012 es de 28°C, la exposición a estrés térmico – WBGT está dentro del rango permitido para ambas normas en los diferentes puntos de control.

Gráfico 17: Promedio de exposición a estrés térmico en los operarios en la planta de joyería – UNIQUE S.A. en marzo 2014



CAPITULO IV: CONCLUSIONES

- No existe riesgos ocupacionales en la evaluación de: gases explosivos, partículas respirables, humos metálicos, plomo, estrés térmico. Pero existe riesgo ocupacional en algunos operarios evaluados en dosimetría de ruido, desarrollado en la planta de joyería UNIQUE S.A.
- En dosimetría de ruido (operario de retoque, ensamble manual, ensamble final, mesa de trabajo, vaciado de piedras plásticas, máquina tejedora de cadenas, cadenas, soldadura de cadenas, colgado, vibrado, baños electrolíticos, almacén, epóxido, PTAR) se concluyó que los resultados de las evaluaciones no exceden la norma nacional e internacional que da como referencia un límite permisible de 85 decibeles para una jornada laboral de 8 horas diarias, lo que permite controlar este riesgo ocupacional.
- Los resultados de dosimetría de ruido para operario de fundición de bronce ,operario de pulidos de piezas, operario de rebaje de piedras plásticas y operario de empaque despacho exceden el limite permisible de 85 decibles dado en la R.M. Nº 375-2008-TR y ACGIH 2012 para una exposición de 8 horas diarias, causando riesgos a los trabajadores. Se observó que la operaria de retoque, ensamble final, soldadura de cadenas, epóxido y empaque- despacho no usaron protector auditivo durante la evaluación de este agente, lo que también ocasiona riesgo ocupacional.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

- Continuar con los monitoreos continuos para prevenir que se supere el Límite Permisible del agente químico evaluado y brindarles un ambiente laboral seguro para el adecuado desempeño de sus actividades; así mismo continuar con el uso de los equipos de protección personal a fin de cuidar la salud de los trabajadores.
 - Capacitar, entrenar y concientizar al personal en el uso, cuidado y
 mantenimiento adecuado del EPP asignado a cada uno de ellos, incluyendo
 Fit-Test para determinar la correcta talla de los respiradores que actualmente
 los operarios utilizan en el desarrollo de sus labores. Estas actividades deben
 ser desarrolladas por personal con experiencia en el campo de la Seguridad
 Industrial, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.
 - Informar los resultados del presente informe al personal expuesto a este tipo de riesgo químico a fin de lograr una clara comunicación y establecimiento de objetivos y metas relacionadas al cumplimiento con los límites de exposición y protección al trabajador.
- Implementar un Programa de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias para prevenir la excesiva carga de ruido adicional así como un Programa de Protección Auditiva basados en lineamientos nacionales e internacionales así como exámenes audiométricos respectivos bajo la dirección del Especialista de Higiene Industrial y el Médico de Salud Ocupacional.

CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Arbaiza, L., Llerena, C., Monggo, V., Palomino, C. & Rivas, A. (2012).
 "Modelo de seguridad y salud ocupacional para los sectores joyería y bisutería". Perú: Recósame Preprensa e Impresiones Digital S.A.
- Bohorquez, B. M. (2013). "Evaluación de exposición a agentes químicos".
 Perú: Pacifico Departamento Prevención de Riesgos.
- Cortez, J.M. (2007). "Técnicas de prevención de riesgos laborales".
 España: Sébar S.L.
- Endesa. (2006). "Política de seguridad y salud ocupacional". Chile: Endesa.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2000). "Límites de exposición profesional para agentes químicos". España: Servicios Gráficos Kenaf, S.L.
- Narváez, G. (2009). "Indicadores de ausentismo laboral por accidentes de trabajo y enfermedad profesional en el sistema de salud y seguridad ocupacional". Colombia: División de Educación Continuada.
- Organización Internacional del Trabajo (1989). "Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo". España: Ministerio de trabajo y asuntos sociales subdirección general de publicaciones.

LINKOGRAFÍA

- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos (1994). Espacios confinados y encerrados y otras atmosferas peligrosa. Publicado el 25 de julio de 1994, de http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/confined_spaces-shipyard_59.141_norma.pdf.
- Incendió en una planta de Ucrania deja 8 muertos. Publicado el 9 de enero 2014,
 http://es.rbth.com/noticias/2014/01/09/ocho_muertos_en_el_incendio_de_una_pla
 nta en el este de ucrania_36189.html
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (1998). Manual de métodos analítico. Publicado el 15 de junio de 1998, de http://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/0600.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (1998). Criterios estándar recomendado de exposición al ruido laboral. Recuperado el 28 de junio del 2006, de http://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf.
- |Ministerio de Energía y Minas (1993). Reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburo. Publicado el 18 de noviembre de 1993, de http://www.isem.org.pe/portal/files/recurso/legislacion/reglaseguridad_almacenami ento HC.pdf
- Ministerio de Salud. (2005). Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo. Publicado el 6 de julio de 2005, de http://www.mintra.gob.pe/contenidos/archivos/sst/DS_015-2005-SA%20.pdf
- Ministerio del Trabajo (2008). Norma Básica De Ergonomía Y De Procedimiento De Evaluación De Riesgo Disergonómico. Publicado el 28 de noviembre del 2008 Publicado ,de http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/RM-375-2008-TR-NORMA-BASICA-ERGONOMIA.pdf

CAPITULO VII: APÉNDICE

7.1. CÁLCULOS DE AGENTES QUÍMICOS

7.1.1. Gases explosivos (LEL)

$$\overline{X}_{LEL} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \%V$$

7.1.2. Partículas Respirables

$$\overline{X}_{OPERARIO DE PULIDO} = \frac{1.81 + 1.83 + 1.87 + 1.85}{4} = 1.8 \, mg \, / \, m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ CERA} = \frac{0.79 + 0.83 + 0.80 + 0.82}{4} = 0.81\ mg\ /\ m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ FUNDICION\ DE\ METAL\ BLANCO} = \frac{0.06 + 0.04 + 0.05 + 0.05}{4} = 0.05\ mg\ /\ m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ CADENAS} = \frac{0.93 + 0.92 + 0.90 + 0.95}{4} = 0.92\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ LIMPIEZA} = \frac{1.32 + 1.24 + 1.26 + 1.30}{4} = 1.28\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ ALMACEN} = \frac{0.32 + 0.30 + 0.33 + 0.28}{4} = 0.31\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ BRONCE} = \frac{0.23 + 0.20 + 0.22 + 0.19}{4} = 0.21\ mg\ /\ m^3$$

7.1.3. Humos Metálicos

a) Operario de soldadura manual

$$\overline{X}_{PLOMO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{ANTIMONIO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 mg/m^3$$

$$\overline{X}_{ESTAÑO} = \frac{0.001 + 0.001 + 0.001 + 0.001}{4} = 0.001 \, mg / m^3$$

$$\overline{X}_{ZINC} = \frac{0.00218 + 0.00225 + 0.00219 + 0.00222}{4} = 0.00221 \text{ mg/m}^3$$

b) Operario de soldadura de cadenas

$$\overline{X}_{PLOMO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \ mg / m^3$$

$$\overline{X}_{ANTIMONIO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \ mg / m^3$$

$$\overline{X}_{ESTAÑO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \, mg \, / \, m^3$$

$$\overline{X}_{ZINC} = \frac{0.00124 + 0.00126 + 0.00123 + 0.00127}{4} = 0.00125 mg/m^3$$

c) Operario de fundición de metal blanco

$$\overline{X}_{ALUMINIO} = \frac{0.00124 + 0.00126 + 0.00125 + 0.00125}{4} = 0.00125 \, mg \, / \, m^3$$

$$\overline{X}_{PLOMO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{ANTIMONIO} = \frac{0+0+0+0}{4} = 0 \ mg / m^3$$

$$\overline{X}_{SILICIO} = \frac{0.00315 + 0.00305 + 0.00308 + 0.00312}{4} = 0.0031 \, mg / m^3$$

$$\overline{X}_{ESTAÑO} = \frac{0.00352 + 0.00357 + 0.00355 + 0.00353}{4} = 0.00354 \, mg \, / \, m^3$$

$$\overline{X}_{ZINC} = \frac{0.00115 + 0.00119 + 0.00114 + 0.00118}{4} = 0.00117 \ mg/m^3$$

d) Operario de fundición de bronce

$$\overline{X}_{ALUMINIO} = \frac{0.00315 + 0.00309 + 0.0031 + 0.00314}{4} = 0.00312 \ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{COBRE} = \frac{0.00298 + 0.00297 + 0.00295 + 0.00294}{4} = 0.00296 \ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{SILICIO} = \frac{0.01705 + 0.01706 + 0.01708 + 0.01709}{4} = 0.01707 \ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{ZINC} = \frac{0.21447 + 0.21443 + 0.21455 + 0.21451}{4} = 0.21449 \ mg/m^3$$

7.1.4. Plomo

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ PULIDO} = \frac{0.0047 + 0.0051 + 0.0048 + 0.0049}{4} = 0.005\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ FUNDICION\ DE\ METAL\ BLANCO} = \frac{0.0048 + 0.0050 + 0.0049 + 0.0047}{4} = 0.005\ mg\ /\ m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ FUNDICION\ DE\ ENSAMBLE} = \frac{0.0048 + 0.0049 + 0.0049 + 0.0049}{4} = 0.005\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ JOYERIA\ 1\&D} = \frac{0.0047 + 0.0047 + 0.0050 + 0.0050}{4} = 0.005\ mg/m^3$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ MANTENIMIENTO} = \frac{0.0047 + 0.0049 + 0.0049 + 0.0050}{4} = 0.005\ mg/m^3$$

7.2. CÁLCULOS DE AGENTES FÍSICOS

7.2.1. Dosimetría de ruido

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ RETOQUE} = \frac{74.7 + 75.2 + 74.6 + 74.3}{4} = 74.7\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ ENSAMBLE\ MANUAL} = \frac{79.2 + 78.9 + 78.7 + 78.8}{4} = 78.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ EMSAMBLE\ FINAL} = \frac{71.4 + 71.7 + 70.5 + 71.6}{4} = 71.3\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ MESA\ DE\ TRABAJO} = \frac{80.2 + 80.4 + 79.9 + 81.4}{4} = 80.5\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ FUNDICION\ DE\ BRONCE} = \frac{85.2 + 86.3 + 85.6 + 86.5}{4} = 85.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ PULIDO\ DE\ PIEZAS} = \frac{86.9 + 85.6 + 84.8 + 84.7}{4} = 85.5\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ REBAJE\ DE\ PIEDRAS\ PLASTICAS} = \frac{86.7 + 86.8 + 85.5 + 84.8}{4} = 85.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ VACIADO\ DE\ PIEDRAS\ PLASTICAS} = \frac{80.3 + 82.2 + 81.4 + 81.3}{4} = 81.3\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ MAQUINATEJEDORA\ DE\ CADENAS} = \frac{84.1 + 83.7 + 84.4 + 84.3}{4} = 84.1\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ CADENAS} = \frac{80.5 + 80.4 + 79.8 + 80.5}{4} = 80.3\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ SOLDADURA\ DE\ CADENAS} = \frac{78.5 + 77.8 + 76.7 + 76.6}{4} = 77.4\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ COLGADO} = \frac{81.4 + 82.1 + 80.9 + 81.7}{4} = 81.4\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ VIBRADO} = \frac{87.5 + 84.6 + 83.8 + 83.7}{4} = 84.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{BANOS ELECTROLITICOS} = \frac{83.5 + 82.4 + 81.3 + 82.1}{4} = 82.3 dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ ALMACEN} = \frac{82.6 + 82.5 + 81.7 + 80.4}{4} = 81.8\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ EPOXICO} = \frac{77.9 + 78.9 + 79.8 + 78.8}{4} = 78.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ PTAR} = \frac{84.3 + 83.6 + 84.2 + 83.5}{4} = 83.9\ dB(A)$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ EMPAQUE-DESPACHO} = \frac{86.1 + 85.2 + 86.1 + 87.1}{4} = 86.1\ dB(A)$$

7.2.2. Estrés térmico

$$\overline{X}_{OPERARIO\ EPOXICO} = \frac{25.8 + 25.6 + 25.5 + 25.9}{4} = 25.7^{\circ}C$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ CADENAS} = \frac{21.0 + 21.2 + 21.3 + 20.9}{4} = 21.1^{\circ}C$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ RETOQUE} = \frac{21.7 + 21.9 + 21.6 + 22.0}{4} = 21.8^{\circ}C$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ FUNDICION\ DE\ METAL\ BLANCO} = \frac{22.3 + 22.5 + 22.6 + 22.2}{4} = 22.4^{\circ}C$$

$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ JOYERIA\ 1\&D} = \frac{24.7 + 24.3 + 24.6 + 24.4}{4} = 24.5^{\circ}C$$

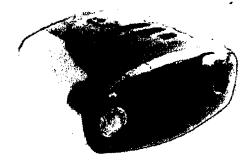
$$\overline{X}_{OPERARIO\ DE\ HORNOS\ DE\ BAÑOS\ ELECTROLITICOS} = \frac{22.3 + 22.7 + 22.6 + 22.4}{4} = 22.5^{\circ}C$$

CAPITULO VIII: ANEXOS

ANEXO Nº 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS

Anexo 1.1. Monitor Multigases

Tetra Personal Multigas Monitor Oxygen, Toxic & Flammable Gases



TETRA

Term is a single button, reliable and reliant institutes incoming with explicit informal purps. Floatung meditions sensor expelling, simplifying constitution and self-affecting software. Term is sensitively and appropriate good depoting to the suppress of environments.

Simple

- · Targe butter meration
- · Fasy to read two it display for gas mostings and objected
- · Com tail-ston the remain:
- Postalizable Laboration gives 12 nouncil commons sporting

Alams

- · Land March Land Land
- ישים של השוי הנוכבות ענה ויפים בדע
- · Vitating stans

Repust

- Recorded planting housing with theirbid antimol antientially at record you, a post videolita.
- Exaltin over norther for acting protection
- · Water and dust resistant to 9-65

Positie

- · Optomitation pump
- · Romanication and challes feeling versions attribute
- Compactific with Groupon Particips PU Software
- · fully estent actification was light on and markets



TETRA

Tetra is a personal multigas monitor with an optional built-in pump designed to reliably detect gas in the roughest of environments.

Gases and Ranges

Required ranges and alarmy may vary be country and application and can be configured as required back gas channel can have two instantaneous atoms such sections channels also have time Weighted Average (TWA) alerto.

Removable gas calibration is available for methane, propiete, but one, persace, typicopen and ethyline as standard.

Terro in single and the in a safe and ${\rm CO}_{_{2}}$ version effecting 0-S is earlier district excaparament.

Typical ranges and alumni

• •		
Coase	Pange	Mandard Alarm 1/0
Hammalde	0-1604-1 <u>67</u>	Mail.
(Hillia	<u> የ</u> ዩተ	19-234
Hydrogen schibite	t-100ppm	אססר
Carbon milmonde	0-300 000	30ppm
Substant disease	O20ppm	1pp.
Charine	C-2014#	\$ Score
Kitrogen dieside	© 76ppm	Topen "
Ammonia	\$-100ppm	25capins
Oake,	0·166-0	£'pp+
Pr dioger	Ø 1003g.#	N/A
Hipfragen cranide	0-21ppm	3ppn
Hydroger-Buonde	0-10ppm	1ppn
Pansprice	0-5ррт	سختار ۵
Fluorine	€ tpr	6 'pp-n
Photophe	0-1ppe	0 îppr u
Cationcosto	IP5%	#5%

Gas Test Kit

stro Decen, cytu *

The Gas Test fill prevides a susple and convenient means of carrying east either a pre-use (bump) test or a simultaneous four gas calibration dhammable, baygen, hydrogen susplude and carbon monor de onlys.

PC Interface and Calibration

Texa can be rout only uniforated either mornally or by uning Convictor frontables PC spiritation of Checkbox RVH past ages, providing the user with full configuration control, calibration and access to data and event logs Figs. An IR link is available using a 952178788 connection from the PC.

Charging Options

The Tetra can be supplied with

- Plug in charging power supplies with Us, EU or US plug or in-line 1 107/2309 supply
- 10 may multichanger with 60-2507 in the power supply with either UKEN or US mains lead
- Velselv lighter socker charger for linuelselle charging



Specifications	way is
wedle	4°65 ° 75
Decelus	Metherpeister 1224 125× 176m 475 i 15× 275 refres
	from rechaligration
	1941 1283 57mm 527 433 2 April 2003
Traical Response Texas (T _a)	Madriaddy 2014 Nove sije 2014 Objejon 474
Augilia Algress.	ভবনা মিটেটোৰ মাৰ্কান চালকাল মিনিক প্ৰপূৰ্বাস্থাত কৰিবলৈ সভ্য সালক যেন মিনিকেটা মানান কৰেছে
Value Alema	Doublesteur middige feetropy LED in gest hazaret
Vibrating Alarm	terra upatresalm
Druplay	It is the present of infrience in group electric described in the second of the control of the second of the secon
Dreptoy Moce	from a COL is for that through it provides in each Excitor result for the Peak hubbles and FOO.
Östsloggrag	Trans distant garne dit rours all timenus auto rate. Event legges y MCC events
Suitary Types	Rechargeable y - vin bottory Data testrargina in Lack Talkindharma pich
Operating Emis	Recretionals - 12 main territorium bases de blimped apur que una vela Santaghia sanece
Sarabig	Heré acombin of I form electric sensory outry
Operating Temperature flamige	-BJPG to 1987G (4178 (611907F) April 675 Caylant semisars are not released by temberate. Abstration of traff retransforms Comput Caylangs of operating temperature site body to receive 40 KG \$100 Fire expensions persons.
Standby	27-40% 494
Ingress Presention	₩15
Apprecial Codes	
Europe	ATEROLOGICA AND FALOUR OF THE PERSON OF THE
THE COUNTY	ACEP Existing them for the form
Not America	CEA Living Court SMarch 1 Course A. B. C. D
Grick Strict Sjuke	EMIONAL ERICCIONS EMIODORS LONGEC
NOTE AMERICA	. U. 913 - CSA2727, 1527
Operation Standards	ENSIGN ENSORT CONSIDE CVS1770 DWSS44
Caterators	Bris i ar he esthely rationally recessly seet, the menus sing threat in the tripie this situate or authmentally april theorems the

Front lands and successful with a sampling of (Remotate and 2m fill) samely.

Optional Accessories

Landscaptering the samely street.

Accessories

Parties only and explain autority for each total and find a fact and parties on any find and parties on any parties and also accompany to the accompany of the

Title a scientas yer an inscrutantion in city.

Constitution is the constraint the description about all improduct without relications

Anexo 1.2. Bombas de muestreo



Bomba muestreo Escort Elf

Principios de Opéración

La bomba patentada de muestreo Escort EUF se puede utilizar para muestreos personales y de areas. El equipo electronico de vanguardia proporcione un control constante del flujo (volumen) con regulación de la magnitud del mismo.

El estado de la lécnica electrónica del sensor de flujo laminar, que consiste en un flujo laminar y el elemento sensor de presión, proporciona flujo constante (volumen), con + / - 2,5% regulación de caudal (de 0,5 a 3 i / min) y automática indemnización por los cambios en el voltaje de la baterla, la temperatura, la altitud y la carga de la muestra.

Control electrónico de flujo laminar

El patrón secundado intérno calibra continuamente la bomba.

Compruebe con un patrón primerio solamente una vez el mes (o cada 200 horas Compruebe con un en minas de carbón par muestreos de polvo) El filtro de entrada retiena humedad y

particulas

Operación excepcionalmente silenciosa



Accesorios						
and the						
Información	para Nombre					
Pedidos.	The second se					
DETTOTOS DESTOTIO	ESCORT SINGUA DIMEN ESCORT (EXCESIS					
Designia.	bertes rare energy bench (ISGORT)					



Aprobaciones y Estándares

Bombas de muestreo Escort ELF son eprobados por UL como intrinsecamente seguro para uso en lugares peligroses - Clase I, Grupos A, B, C, D, Clase II, Grupos E, F y G, y Clase III, Division I jugares. NIOSH certificada de potvo de mina de carbón de muestreo (TC-74-030). MSHA certificado como intrinsecamente seguro para uso subterraneo (Aprobación No. 2G-3924-1).

Aplicaciones

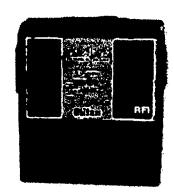
- Química
- Construcción
- Mineria
- Petróleo y Gas:
- Chorro de arena





Gilian GilAir-5

Constant Flow Air Sampling Pump



- External Filter Housing allows an emmediate visual Impection of filter's condition.
- Flow Fault & Test Indicators
 Flow Fault indicator lights up if unit
 eperates withids 25% of set flow rate.
 Battery Test indicator Egits up when
 battery can provide a minimum of 8
 hours of operation over operating range.
- Basik, Clark, & Program Models
 Basik model is easy to use. Gook model provides elapsed-time clack display.

 Program model provides auto stare-stop and delayed start times up to \$999 mins.
- Optional Low Flow Modules, Constant Low Flow module stone, sampling from 5-900 cc/min_ Generals. Pressure (Nutrition) Module allows sampling from 3-750 cc/min

Ordering information

Designation	لاهتائلات ب	地耕一	STEX NAME
GIA'n 2 R Sampling Pump. Basic	805823-111	900883-171	810-0101-02
GOLAND RC Sampling Pemp, Clock	933883-151	3C0885-171	810-0102-02
GLAIND RP Sampling Pump , Program	B0022#-111	SCESSI-171	8:04:23403
disains it sampling Purise Rock, Starter Fig. 1204	B00883-111-1201	800883-171-1201	-
di Ain 3 RC Sampling Permp. Clock, Starter Kit, 120V	B00853-111-1201	800885-871-1201	*
Chain's RF Sampling Famo. Program, Starter Kic. 120v	800114-111-1201	60268-1-171-5205	-
Giains & Sampling Pump, Basic, Stamer Kin, 1904	900113-111-7 kcs	900023-171-2303	910-0101-02
Girling RC Sampling Pump, Clock, Stactor Kit. 230v	800120-111-2301	800823-171-2301	910-0104-02
Gistin's RP Sampling Forms, Program, Starter RA 230V	800834-113-23C1	800884-171-2301	910-0107-03
Single-Station Charges (120 VLC)	293-C006-C1	298-0006-01	-
Single-Station Charges (230 VAC) (eyes chup)	471225-1	401223-1	401223-1
Five-tradion O'm-gar (120 VAC)	200565	830568	•
Phe-Station Charger (23G VAC)	830376	£50070	\$30070
Peplecoment Bottery Pacs	800169	723-0009-02	783-0005-01
Low Flow Motore, Constant Flow, Blue	800318	#2C31#	900313
Low Flow Microsic, NAJIO Flow, Blug	\$02319	BCC5:9"	\$00339

Bole: UK Hardaks and Ruber with with HHCat on HAM-1 buttery gas, ks; ATEX topoles corte with rAMH.
For chings stell information on this and sits or Gitter planters, planter sail 300-4 51 (9444, and 782 and ask for our catalog.)

Product Specifications DFCRMCE 1-1000 spiles "Secj. 850-1502 comit e-gr Paint 9-900 comit storage car Rose; 1-"50 comit Coronal Parases; SOUTH WEST TO HAS PROVING POINT WEST TO TO HAS PROVING HOUSE WEST TO HAS PROVING BOTH WEST TO HOS PROVING ... O'Shi charged excess Shi, had ten-again. That access it severes, parts shill down Purp excepts to exten shill down Purp excepts to exten shill be at to I had Am Park BN/ADM/DICL ETRUTECENC: C.D.C.D.L.D.C.D.C. Charles Serger ATTO TOT OT BUTCH (DCTA He Michigan BASE, DR. B-UTOFF (2005) Program, E. PC, Ph Ph. Co.D (Program) Property Balance Powlered Bose & Balance Dock, Property Property processor ton (23)Lev Before Plan Paul, Dack (Card & Property SAGIITIKE GOZICELKE LACTICAL ...U.: NCSE# 104-Owers ack ONLE PERCHANCE BCKYA3 U. maira SO E James / VE LESS. CENTE.SC. ABLESC TO STEE MARKE

> <u>o</u> 2008 Srandys», LP Otland Detailme, Res C 100909

Anexo 1.3. Dosímetro personal de ruido

DOSIMETRO DE RUIDO Q-200

El Q-200 es un dosimetro de ruido y un sonómetro integrador en un solo equipo donde los resultados son visualizados en la pantalla del instrumento.

El Q-200 muestra en pantalla SPL, níveles Max y Min, Nível Pico, Medias (Leg o Avg), TWA, SEL, Dosis, Dosis Proyectada y exposición en Pascales al cuadrado por Horas.

Si necesita hacer una impresión del resumen de las pruebas, necesitara el Q-220P que añade la característica de volcar los informes directamente a una impresora paralelo.



CARACTERISTICAS

MEHORIZACIÓN DE DATOS:

ENTRADA

Micrófono: 8 mm con un cable de 1 mt Rango de medida: de 40 a 110 d8 o de 70 a 140 dB

Resolución: 0,1 dB Resolución de Dasis: 0,01%

Parámetros Programables por el Usuario

Filtro: Ponderación A o C Respuesta: Fast o Slow Tasa de cambio: 3, 4, 5, 6 6 dB Nivel de criterio: de 40 a 140 dB Nivel Umbral: de 40 a 140 dB Modo de seguridad: dos niveles ID de usuario: 4 digitos Parada automática

Información Almacenada

Lavg y TWA Lmax y Lpk Desis y Desis Proyectada Tiempo Transcurrido, Hora Real, Tiempo en Pausa, Tiempo en Limite Superior. SPL de la Calibración. SEL. Exposición (Pascales por Horas al cuadrado).

SALIDAS

Interface Impresora Paralelo (solo el Q-220P)

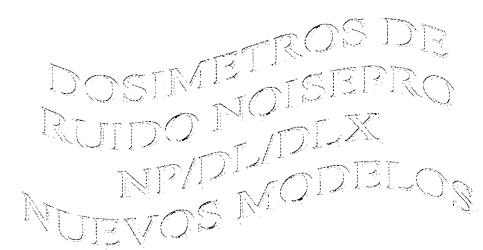
CERTIFICACIONES

ANSI S1.25 - 1991, ANSI S1.4 - 1983: Tipo 2. IEC 60651 - 1979, IEC 60804 - 1985: Tipo 2: IEC 61252 - 1992
Seguridad Intrinseca: Si
Compatibilidad Electromagnética: Marcado CE

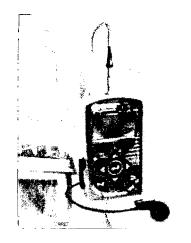
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Temperatura de Operación: de -10°C a +50°C.
Temperatura de Almacenaje: de -20°C a +60°C.
Humedad: de 0 95% sin condensación.





La capacidad de almacenaje del modelo NoisePro DL permite determinar el perfil de exposición minuto a minuto, elaborando el histograma de la dosimetría. El NoisePro DLX proporciona aún más datos por intervalo de medición, hasta 1 por segundo, así como infinidad de características programables adicionales tales como la recuperación y revisión de datos de los otros modelos NoisePro. El NoisePro DLX 1 es un dosímetro Tipo 1 con las características idénticas al NoisePro DLX.



El software QuestSuite Professional Master, 'Sistema de Soluciones', soporta todos los instrumentos de la serie. La revolucionaria 'Estación Virtual' automáticamente programa y recupera datos de los dosímetros NoisePro. El mismo software soporta sonómetros 1900/2900, monitores de gases tóxicos y explosivos, monitores de estrés térmico, de confort térmico, vibraciones humanas, de calidad de aire en

interiores y administra los inventarios de sus instrumentos de medición así como de fechas de calibración

Puede estar seguro que con la serie de dosímetros de ruido NoisePro se garantiza la misma calidad Quest mantenida desde hace más de 30 años.

Especificaciones Comunes de los Dosímetros NoisePro NP/DL/DLX

Rango de medición:

40 a 100dB RMS, 70 a 140dB RMS, 115 a 143dB Pico

Rango dinámico:

70dB RMS, 28dB Pico

Resolución:

0.1dB

Resolución de dosis:

0.001% hasta 99.99%, la escala siempre muestra 4

dígitos.

Distribución estadística:

0.1dB para Rápido y Lento.

Número de canales:

1 para RMS, 1 para Picos

Ponderación por canal:

RMS A o C, Picos A, C o Z

Constante de tiempo:

Lenta o Rápida

Tasa de Cambio:

3, 4, 5 o 6dB

Nivel de criterio:

40 a 140dB en incrementos de 1dB

Criterio de tiempo:

1 a 24 horas en incrementos de 1 hora.

Exposición:

1 a 18 horas en incrementos de 1 hora.

Umbral:

40 a 140dB en incrementos de 1dB

Límite superior:

40 a 140dB en incrementos de 1dB

Valor pico límite:

1 en respuesta rápida y 1 en respuesta lenta, 40 a

140dB

Etiquetas:

ISO, IEC o Básica (nomenclatura de EUA)

De programas en memoria: 4,

4, definidas de fábrica y 4 programables

Fecha y hora:

D/M/A y H/M/S, AM/PM o reloj de 24 horas

Datos disponibles en pantalla: Programación (#), hora y fecha de calibración

inicial, hora y fecha de calibración final, NPA, NSCE o NEQ, Pico, Lmin, Lmax, Rmin, Rmax, TWA, TWA proyectado, Dosis, Dosis Proyectada, SEL, Exposición

Tiempo transcurrido.

Pantalla:

Iluminada, LCD gráfica de 128 x 64 píxeles.

Idiomas:

inglés, español, francés, alemán e italiano

Reportes:

Reporte por RS 232 a Hiperterminal.

Tamaño:

68.6 x 127 x 38.1mm.

Peso:

369 gramos

Alimentación:

2 baterías AA para operación mínima de 80 horas

Mecánica:

Aluminio de fundición IP-65. Grapa de cinturón con

adaptador para montaje en tripie.

Temperatura de operación:

-10°C a +50°C

Temperatura de almacenaje:

-25°C a +60°C

Humedad:

0 a 95%, no condensada

Seguridad Intrínseca:

UL, cUL, MSHA, SIMTARS, Ex, ATEX

Listas de agencia de Seguridad Intrínseca: CE Mark, EN 61252 (Ultima

Normativa), ANSI S1.25

Compatibilidad a software:

QuestSuite e Hiperterminal.

Compatibilidad:

A una alarma vibratoria.

Para los equipos NoisePro DL, se agrega:

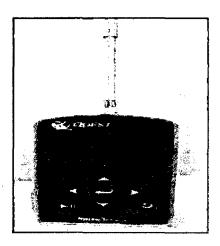
 Historial temporal y perfil de distribución estadística a través de QuestSuite® Professional

Para los equipos NoisePro DLX, se agrega:

- Hasta 4 dosímetros virtuales en uno
- Recuperación infrarroja de datos a partir de otros monitores NoisePro
- Historial de datos con tiempo expandido
- Ejecuciones programables dos veces al día o hasta (4) programadas a una sola hora

Para los equipos NoisePro DLX-1, se agrega:

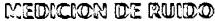
Precisión Clase / Tipo 1













DOSIMETRO DE RUIDO CON REGISTRO DE DATOS CERTIFICADO ATEX

ACORDE: R.D. 285/2005



DOG 5

Dosimetro de Ruido acorde R.D. 286/2005

Los dosimetros de la serie EDGE son instrumentos de medida de ultima generación con múltiples configuraciones, programaciones y aplicaciones.

Características del modelo EDGE:

- Certificado de seguridad intrínseca AVCI
- Clase 2 de Precisión
- Robusto, caja de polimero ABS de grado industrial 1P-65
- Gran pantalla de cristal liquido.
- Auto programable a diferentes normas.
 Medidas restizadas en tiempo rest.
- Comunicación de alta velocidad USB.
- Gran capacidad de atmacenamiento con memoria no volátil.
 Realiza medidas simultaneas en LEQ dB A y dB C.
- Hora y fecha real.
- Diferentes formas de programación.
- CALCULO C-A para la elección de protectores auditivos.
- Protector de viento y micrófono roscado para evitar perdidas.
- Registro de datos histórico y estadísticas por muestra.







ESPECIFICACIONE

Rango de medida: Rango dinantico: Resolución: Resolucion de dosts:

Resolución de distribución estadistica:

Numero de canales:

Respuesta de frecuencia por canal: Constante de tiempo por dosimetro: Tása de cambio por dosimetro:

Mivel de civieno por dosimetro: Tiempo de civieno por dosimetro: Niveles de exposición personal tiempo

por dosimetro:

Nevel umbral de medida por dosmetro:

Nivel máximo por dosimetro: Limite superior por dosimetro:

Etquetas por unidad:

70 a 140 dB RMS, 110 a 143 dB Rico

70 dB RMS: 28 dB Picc

0.1 d3

0.001% a 2099%, auto-escala siempre miestra 4 digitos

Incrementos de 0.1 dB para Fast & Slow

(2) RMS, (2) Pico

RMS.A.y.C. Picc A.y.C.o.Z. Slow o Fast para cada uno o impulso para todos

3,4:50.648

70 a 140 dB en incrementos de 1 dB 1 a 24 horas en incrementos de 1 hora :

1 a 18 hoxas en incrementos de 1 hoxas 70 a 140 dB en incrementos de 1 dB 70 a 140 dB en incrementos de 1 dB (1) Fast Max v (1) Stow Max, 70 a 140 dB ISO/IEC o nomenclatura basica (U.S.)

Configuración: Fecha v hora:

Datos disposibles en pantalla:

(5) definidos de fabrica y (4) definidos por el usuario DD/MMMYYYYY; HH:MM:SS AM/FM o relgi de 24-hr Nombre del archivo Setup, SPL: Lavg/Leq. Peak, Min. Wax, TWA (Legt), TWA proyectado, Dosis, Exposición, Tiempo de funcionamiento y Fecha de calibración.

Teclado:

Tipo navegador artistivo y con 4 teclas.

Pantalla: Lenguase Informes: Tamañoc Pesoc

Divracion de baterias:

Carcasa:

126 x 64 pixel LCD grafico con retroluminación Ingles, Español, Aleman, Francés e Italiano Transmisión via RS-232C o a través de HyperTerminal kum et kom 68 kamaaa (85a)+ 60 his con carga completa (2 a 4 horas de carga) Polimero ABS, profección IP-85.

-90 a +50 C: +14 a +122 F -25 a +60 G. -13 a +140 F Da 25%

UL, GUL, MISHA, SIMTARS, EX, ATEX:: Marca CE , EM:61252, ANSI S1.25, QuestSuite® Professional e HyperTerminal.

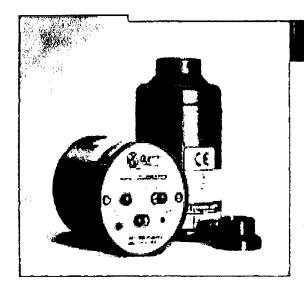
Bioqueo de tectado

Temperatura de operación: Temperatura de almacenamiento: : Rando de humedad: Segundad intrinseca: Estandares: Software: Características opcionales:





Anexo 1.4. Calibrador Acústico



Los calbradores Quest modelos QC-10 y QC-20 proporcionan una calibración rapida y precisa en campo. El calibrador genera una señal acustica estable en una frecuencia y ampitud controlada. para verificar la exactitud de su medidor en campo. El modelo QC-10 es un calibrador de proposto general que genera un nivel de presion de sonido constante de 1,14 dB en una frecuencia fija de 1,000 Hz.El modelo OC-20 se recomienda para usarse con medidores de precision ANSI y IEC Tipo 1. Frecuencias seleccionables por el usuario de 94 p 114 dB ý 250 o 1,000 Hz generan cuatro diferentes saldas. Ambos modelos tienen un copie abierto estandar de una pulgada que puede reducise insertando adaptadores de resorte. Los calibradores proporcionan tambien una señal de salda de precision 1 - RMS volts; por medio de un conector para audifono para revisar las unidades, como el integrador de Vibracian Quest VI 90.

modifice our exteriorer

APLICACIONES

- Evaluación de Ruido Comunitario/Residencial
- Evaluación de Ruido del Trafico Vehicular
- Evaluación de Ruido en Aeronaves
- Evaluación de Ruido en Limites de Propiedad
- Estudios de Impacto Ambienta

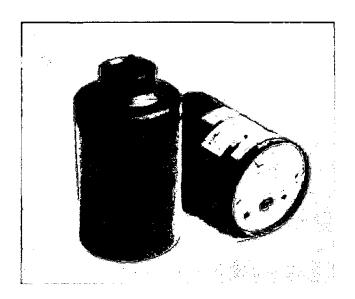
El Paquete de Medicion Exterior incluye todos los accesorios necesarios para proporcionar una protección ambiental para el Analizador de Ruido Q.500 y Los mediciores de Nivel de sonido de las series Avanzadas 1500/2900, 1800/2800. El estuche resistente al clima protege el medición y el paquete de batena y almacena los componentes del equipo mientras no estan en uso. El estuche proporciona una base estable al estar en campo. Puede utilizarse un tripode opcional para montar el microfono a una distancia de 10 ples (3 m) del estuche. El microfono es protegido por una paritalla contra viento y puntas contra pajaros. El sistema de poquete de bateria incremente la vida estandar de la bateria del Analizador de Ruido Q.500 a un factor de doce.



QUEST TECHNOLOGIES

Calibrador Acústico QC-10

El modelo QC-10 es un calibrador para usos generales que genera un nivel de presión de sonido constante de 114 dB a una frecuencia fija de 1000 Hz.



Características:

- Amplitud de salida: 114 dB.
- Frecuencia de salida: 1000 Hz ± 2%
- Exactitud: ± 0.3 dB @ 20°C, 760 mm Hg
- Distorsión: Menos de 1% dentro de los intervalos de temperatura de operación y humedad.
- Impedancia de salida: 1000 ohms
- Temperatura de operación: -10°C a +50°C
- Humedad relativa: 5 al 95%
- Opera con batería de 9 v., tipo NEDA 1604 para un uso de 25 horas

Construcción resistente.

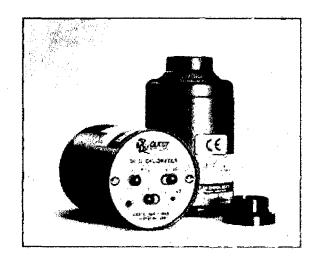
Tamaño: 84 x 107 x 47 mm

Aprobaciones: GSA, CE

CALIBRADORES ACÚSTICOS QUEST TECHNOLOGIES

Calibrador acústico QC-20

El modelo QC-20 es un calibrador para usarse con medidores de precisión ANSI y IEC Tipo 1. Las frecuencias de 94 ó 114 dB y 250 ó 1000 Hz generan cuatro diferentes salidas.



Características:

- Amplitud de salida seleccionable: 94 dB ó 114 dB.
- Frecuencia de salida seleccionable: 250 Hz ó 1000 Hz ± 2%
- Exactitud: ± 0.3 dB @ 20°C, 760 mm Hg
- Distorsión: Menos de 1% dentro de los intervalos de temperatura de operación y humedad.
- Impedancia de salida: 1000 ohms
- Temperatura de operación: -10°C a +50°C
- Humedad relativa: 5 al 95%
- Opera con batería de 9 v., tipo NEDA 1604 para un uso de 25 horas
- · Construcción resistente.
- Tamaño: 84 x 107 x 47 mm
- Aprobaciones: GSA, CE
- Estándares: ANSI S1.40-1984 y IEC 942:1988 Clase 1

Anexo 1.5. Medidor de condiciones ambientales

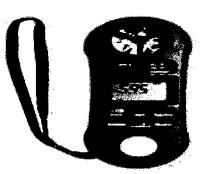
Sper NUEVO científico Mini Medidor ambiental de la calidad, 850070

Cuatro Perámetros en una unidad compacta:

- Huminación
- Humedad Relativa
 Temperatura
- ↓ Velocidad del viento

Ofrece los botones de "touch tone", el ajuste cero, el tipo conectador de termopar de K (punta de prueba no incluída), máximo-minuto y funciones del asimiento.

Viene listo utilizar con la correa de muñeca, la bateria 9V, y estuche para llevar.



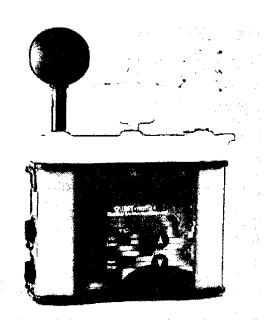
Especificaciones	Gama	Resolución	Exactitud	
elneidma 🌣	0 - 50		±1.2°♥	
°F ambiente	32 -122		#2.5°F	
tipo K del °C	-100 - 1300		± (el 1% + 1°C)	
tipo K del °F	-148 ~ 2372		± (el 1% + 2°F)	
Humedad Relativa	10 - 95%	0.1	~ 30 60RH del ±6% el ±6%	
Velocidad Viento m/s	0.4 ~ 25.0			
Velocidad del Viento Km/hr	1.4 - 90.0		± (et 3% + 2.0)	
Velocidad del Viento millas/h	0,9 ~ 55,9			
Velocidad del Viento Nudos	0.6 - 48.6			
Velocidad dal Viento fi/min	80 - 4930	1.	± (el 3% + 20ff/min)	
Linx	0 ~ 20,000	•	± (±1 5% + 4d)	
Vela del pie.	0 - 2,000	0.1	1 = (0,030 = 30)	
Peso	51/2 onza (160g)			
Dimonsiones	6" x 2 al 1/2" x 1" (150 x 65 x 20m m)		
Clámetro	11/2 " (38m m)			
Garantia	1 2005			

Anexo 1.6. Medidor de estrés térmico QT 36°

El Questemp °36 simplifica los esfuerzos de manejo del estrés de calor con orientación en tiempo real sobre los tiempos de permanencia y regímenes de trabajo / descanso. La orientación se basa en los criterios de selección definidos en el INSHT Manual, Gráficas US Navy PHEL y Límites de acción EPRI.

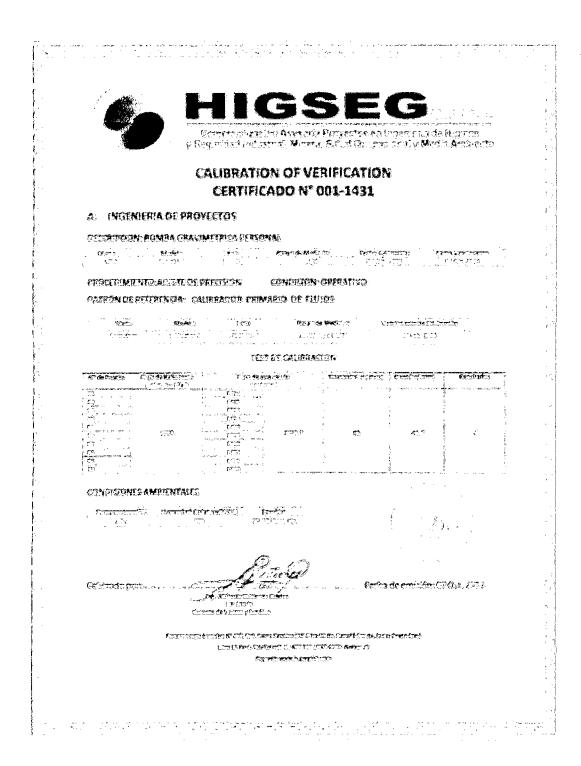
Beneficios

- El kit incluye Questemp °36 unidad con 2 "sensor de tipo globo y accesorios estándar
- Lecturas en tiempo real para el bulbo húmedo / seco, globo, humedad WBGT interior / exterior, relativa e índice de calor
- Los sensores remotos opcionales de hasta (3) áreas monitoreadas simultáneamente
- Clasificado intrínsecamente seguro
- · Registro de datos
- · Certificación de seguridad intrínseca



ANEXO Nº 2 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS

Anexo 2.1: Certificados de calibración de bombas MSA



Sensidyne, LP CALIBRATION CERTIFICATE

Cell S/N: 1302048-S

Date: February 27, 2013

This is to certify that the above referenced Gilibrator Flow Cell was calibrated using film flowmeter MCS-102, which has been calibrated by instruments directly traceable to the National Institute of Standards and Technology. NIST Report 8361604. Results

REFERENCE MCS-102 comin	S/N 1302046-S cc/mîn	RELATIVE DIFF. co/min	PERCENT DIFF.
2001	1998	-3	-0,15
2001	1997	-4	-0.20
2004	1998	-6	-0.30
2004	1998	-6	-0.30
2002	1997	-5	-0.25
2001	2000	-1	-0.05
1997	1998	1	0.05
2002	1997	-5	-0.25
1997	1998	1	0.05
2000	1998	-2	-0.10

MAX

MEAN

2000.9

1997.0

-6.0

-0.3

Calibrated by

Date: February 27, 2013

CODE 000



CALIBRATION OF VERIFICATION CERTIFICADO N° 001-1429

A: INGENIERIA DE PROYECTOS

DESCRIPCIONE BOHABA GRAVIMETRICA PERSONAL

Market Mijor	Shedute tours YF	Morto. 442 21 2005	E. P.M.	State Seld	Printer Streambounds of Nov. ASTA

PROCEDIMIENTO-AKUSTE DE PRECISION COMOIDIO

COMPACION: OPERATIVO

PATRON DE REFERENCIA: CALIBRADON PRIMARIO DE PLUIOS

There :	Maritan '	Mally	Antopo de Afreil des	Thribertalist to Cotton alia
harry styren	Kiterim I	: SPECIFICAL F	20 japanese e é paés	21 MA. 2018

YEST DE CAUMHACION

*	The State of the later of the l	5 · · · · ·	-	Attractive System	Liver (schools)	finding:
Barrens	Section 1984		(different	* 21 a	August 1	
, 2 0	1	1797	Y			
- - -	7	1781	- e succede	4		
3 14 11 11 11	: •	174		1.		į.
**		£7@s	r			
- 豊.	, ,,	37 0		ý ·	(Fee 2	
			10 mg	1	,	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	in the second se	172		į.		
-{r∰anana	**	179	ing today	6		

CONDICIONES ASSERBUTALES

And the Selection of th



Calibrado por line

J. J. Color

... Fachs de emisión: 8/0st 201

Purque trapio Normata III 367, 194, horiu Calatina (M.N.Heys) of the Tanagh Mil Ye, Haner Prints Basis Some 14 Purqi, Yaddinia (M.N.Heys) (M.N.Heys) of Danasir Int Sing anti-name Regargadicasas

Sensidyne, LP CALIBRATION CERTIFICATE

CeRS/N: 1302048-S

Date: February 27, 2013

This is to certify that the above referenced Gilbrator Flow Cell sees calibrated using fire flowmater MCS-102, which has been collibrated by instruments directly traceable to the National Institute of Standards and Technology. NIST Report 5361804. Results

٠.	REFERENCE MCS-102 oc/min	S/N 1302046-S ccimin	RELATIVE DIFF Solmon	PERCENT DIFF.
	2001	1995	-3	-0.15
	2001	1997	4	-0.20
	2004	1968	-6	+0.30
	2004	1998	-6	-0.30
	2002	1907	-5	-0.25
	2001	2000	-1	-0.05
	1997	1998	ŧ	0.05
	2002	1907	-5	-0.25
	1997	1968	1	0.05
	2000	1996	-2	-0.10

XALL

-80

-03

MEAN 2000.9 1997.9

February 27, 2013 CODE 000



CAUBRATION OF VERIFICATION

CERTIFICADO Nº 001-1430 as ingenieria de provectos of equipments a characteristic of the control of th Figure Parks (Figure 1) (Figure 1 PROGRAMMENTO ACUSTO OF FROZERO CONTROLOS OF FRANCIO CATRON DEELFORDIST: CAMBRADGE FRIMANIO DE FOLLIFIE Em mon for transfer value of the control of the con TEST ET GAUFIMETEN

OFFICIEDNES AMEIENVALES

CONTROL PRODUCTION FOR STREET

_____ . General continue at the latest than th

Compare the description of the contract of tConstitution for the second

Sensidyne, LP CALIBRATION CERTIFICATE

Cell S/N: 1302046-S

Date: February 27, 2013

This is to certify that the above referenced Gilibrator Flow Cell was calibrated using film flowmeter MCS-102, which has been calibrated by instruments directly traceable to the Netional Institute of Standards and Technology, NIST Report 8381804. Results:

REFERENCE MCS-102 co/min	S/N 1302048-S oc/min	RELATIVE DIFF. cc/min	PERCENT DIFF.
2001	1996	-3	-0.15
2001	1997	4	-0.20
2004	1998	-8	-0.30
2004	1998	-6	-0.30
2002	1997	-5	-0.25
2001	2000	-1	-0.05
1997	1998	1	0.05
2002	1997	-5	-0.25
1997	1998	1	0.05
2000	1998	-2	-0.10

MAX

-6.0

-0,3

MEAN 2000.9 1997.9

Date: February 27, 2013

CODE 000

Anexo 2.2. Certificado calibration de dosímetro de ruído

ЗМ Осополнотос Personal Safety Division

3M Detection Solutions 1060 Corporate Center Drive Oconomowoc, WI 53086-4828 www.3ff.com/detection 262 567 9157 800 245 0779 262 567 4047 Fax

At (92) 9001

Page 1 of 1



Certificate of Calibration

Cartificate No: 510483788J070010

Sobmicted By:

INTECCOM DIC

6401 E ROGERS CIRCLE SUITE #1

BOCA RATOM, PL 33487

Serial Ember:

ESJ070610

Date Received: 3/21/2013

Customer ID:

Date Issued:

4/2/2033

EDGR 5 DOSINETER.

Valed Uppel: 4/2/2014

Model:

Model Conditions:

Test Conditions: Temperature:

Az Pound:

OUT OF TOLERANCE

Humidity:

16°C to 29°C 20% to 80%

As latt:

in tolehance

Barometric Pressure: 890 mbar to 1050 mbar

Sublesemblies:

Description:

Serial Number:

MICROPHONE BEWA MP41E

481347

Calibrated per Procedure:539735

Reference Standard(s):

I.D. Munber

ETGG00556 BER ENSEMBLE

Lest Calibration Date Calibration Due

4/10/2012 4/10/2013

Measurement Uncertainty:

1/- 3.31 ACCUSTIC (8.1505)

Estimated at 350 Confidence Level (RAZ)

Calibrated By:

4/2/2013

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to MIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced skeept in its entirety without the written approval of 3H Detection Solutions.

074-393 Rev. #



CALIBRATION OF VERIFICATION

CERTIFICADO Nº 001-1437

A: INGENIERIA DE PROYECTOS

CESCUPCION: DOSINETIRO DE RUIDO

Vers	Matrito Sicce	Carry de Marcicion	Fectos Cathración	Facility Very language
Cost Cartest upon / 330	ITTE FEET	FOIRS	£70ct £213	1745 Z74

PERCENCIATIO: ARISTE DE PRECISION

COSCIECIOM: CPERATIVO

PATICÓN DE CEFECTRICIA: CALICITADOS ACÚSTICO

Marco Mocile	ten tare a frac	Wing marker to Cat Troc 10
		~
time is some	The state of the s	COMP DAME DAME

TEST A LCCOR

10-est de Cadratterio (C	During technolis (2)	Polyecon: is 4C2	teerco	residents.
375	P			

CONTROPONES AMBIENTALES



(344)

Crithrada ger:

Fedor de Codidos (07 Oct. 2013

nga jinga berada 18°221, tida. Seria 1519ilan jak Lake 12 in, Camati All in, katar isududang Alan 13 bera, Tathang Cili 415 1226/21447/11, telahang 121 121-1219

Annual Statement Com-



ISO9001 certified

Sound Level Calibrator

Type: SV30A Serial No: 31864

Calibration Chart

Sound pressure level (944B): 94.01 dB (THD: 0.12 %)

Sound pressure level (114dB): 114.01 dB (THD: 0.23 %)

unrement conditions

Ambient pressure:

Frequency: 1000 Hz.

Short term level stability: 0.05 dB Frequency stability: 0.61 %

Reference conficions

Temperature: Relative humiday: Ambient pressure: 23.0℃ 30.% 1013.2 hPa

CONFORMITY & TEST DECLARATION

The staned level is valid at reference conditions. Measured according to ISC 60942:2003. The stated level is relative to 20 piles.

The level is traceable to GUM (Central Office of Materiers, Poland) with a calculated uncertainty loss then ±0.15 (2*ad).

Colibration specialist is 192

Date: 2013-05-08



CALIBRATION OF VERIFICATION

CERTIFICADO Nº 001-1436

A: INGENIERIA DE PROYECTOS

DESCRIPCION: DOSIMETRO DE RUIDO

Manus	Manhaha	Series (lange de Medichi	- Freder Collegation	Facin Vanadadomia
Cheest technologies)	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	(2007.2008.45	Pode a SADAR	67 Oct. 2013	107 Alex 3052A

PROCEDUMENTO: AUSTE DE PRECISION CONDICK

CONDICION: OPERATIVO

PATRÓN DE REFERENCIA: CALEBRADOR ACÚSTICO

	Moto	-	Sarie	Bango da Madida	Vicariation de Calibration
-	SVANTEX	2730A	HW	T14 48 + 94 48 + 2000 Av	CE May Mile

TEST A 1000HZ

the de following de	Manual des Bereinsmidens des 114	Polorgania all	Shrear day	-
h				
1 764 1	- Contraction of the Contraction			
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

COMDICIONES AMBIENTALES

NAC 1889 S2 To bell the property by the proper

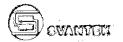


California per

....Factos du Emisión: 07 Cici. 2013

Compart being on derbester H. "Jos., Gallo sendito sedentes (III.) dell'art. 427 delle 1921 delle 1921 delle 1922 Class T.S. Ponts, Telefonomic 1922 (T.S. 1922) 41874 41274, Indexempla 17320, 1920 Des sendossessos delle 1920 delle

حسانيونون سنبرب وا



ISCENDI certified

Sound Level Collisiotor Type. 5V30A Setted No. 31964

Collimption Chart

Sound present level (\$44B); \$2501 679 (784D: 0.12 %)

Sound pressure level (11449): 11401 4B (THD: 023 %)

Topics: felilin limits:

25 °C 30.53 1007 000

Progressy: 1000 Kz

Sheatern level critility: 0.05 db Frequency critility: 0.01 %

Translation Comprehensions Ambertific ess

23.0°C 50% 1923-21570

CONFDIENTLY O WEST DECLARATION

The mind level is reliable reference excitions. Meaned country to 10/2 60 p.20 20 3. The country to 20 476.

1000 1 1000 1 con



CALIBRATION OF VERIFICATION

CERTIFICADO Nº 001-1434

A: INGEMERIA DE PROYECTOS

COURT 12 ONTHING OF MODIMENTA

2-7-max		Commence was a series of copy to the		
Administra .	Sandala Santa	Satura de Madaion	Parties Coffeenables	hido Sadalama Cil. 🗀
Party and advantage of a freedom town over the party of				***************************************
COMMITTED TO STATE OF THE PARTY	Company Company	4353.17406	i wan ali	DESEL MAR 10

PROCEDIMIENTO: AJUSTE DE PRECISION CONTRIGION: OPERATIVO

Particle of Britishina Calmidath Schittico

a minute hope contributed and his or			F 10 Da = - + - + + + + + + + + + + + + + + + +
Marion	- Interior Surfe	Statement des Alterationistes	Vendesimos de Culturación:
Butter a new to Kille (B. Mar. per a	t 🌢 - 64 - jalianaki karanganan araini araini arain		The state of the same and the state of the s
SHOWITE:	TANK TANK	THE THE PERSON	维州表 湖山

YEST A MOUSEX

Quet de Verloverele de	Street die Sonitaanske alle	Totaliuress de	Serve His	-
114	134	4.3	management in the second	M
34	*****	Se Carano		more S

CONDICIONES AMMERITALES

North Parkers	بناهني سند	-7-74	Arrido	
7 MK	 7884	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	BUA	Har f



.. Fochit de Extelón: 07 Oct. 2013



ISO9001 certified

Sound Level Calibrator

Type: SV38A Serial Nov 31864

Calibration Chart.

From converting (PAR) MOLER (THE 0.12 %)

Sound pressure to set to technical that the (TUD) due they

Manuscramment es assistant.

Estative bundler

34 %

Frequency: 1000 Hz.

Short term level stability: 0.05 dB Frequency stability: 001%

Applete presents: Reference conditions

2000

COSPORMITY & TEST BECLARATION

areal according to DEC 44942:2003

The level in traceable to GUM (Control Office of Mainten, Points) with a calculated uncortainty has then 29 15 dD (2*ml).



THE STATE OF THE S

CALIBOATRAL OF VEHICLATION

CERTIFICADO Nº 001-1435

Æ	INGENIERIA DE PROYECTOS									
		an Southalas Inc. 15								
	Marie Carlo	water see	Ange of Madicion	Fessiva Calcurate on	Phica Symposium Com-					

PROCEDIMENTO: AJUSTE DE PRECISION COMPRICION; OPERATIVO

8 J. - 1 J. - 1

TEST A 2000HS.

COHOICKINES AMMENTALES

terminalist (Spiritsburg Sundar)



Catibrado cor

A RANGE OF THE PARTY OF THE PAR



Secha de Eminión: (1754 301)

Resigner Survey Temporalism (E. 12.5). Under General Vision handlich der General (Alle der General Alle der General Alle der General General Statement (E. 12.20 ETT). FEST Under der Filt Verfalle (E. 12.20 ETT). FEST Under General General

market in the second of the second



1502000 certified

Steed Lend Collector

Type SVENA Seeday: 31664

Collination Chart

NAME OF THE PROPERTY OF THE PR

Simply in the filter and the filter will be

Frequency 1630 No. Single-participal and sold Consumption of the Consumption 2316 0845 1637 1632

2007 2007 2007

Only Line Burger

The challes it is well as the challes.
An included as the English as the challes it is the challes in the chall

To be the course of the course

the particular to the figure .

907 - 38**14940**



HIGSEG

Gomercia inación Ascrero Propertos en legen enn de Minjone y Cegaridad Industrial Minjon Salad Que prefamily Medio Ambiento

CAMPANTON OF VIRENTEN

CERTIFICADO Nº 001-1433

Α.	SECTION ASSESSMENT AS	DE PROYECTOS
244	THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PERSON	しょとをみしれたしょしろ

we will remove Vision on marked the Chinesian (Comments)

الإنظيلية بتعافضها والمهاف فالأخام أجاملات حاطاتكس سيادلك

Maris files and specification services consideration services and services and services and services are services are services and services are services are services are services and services are serv

William of Wilderson

CONSTRUCTOR AMERICANCES

Antimittees Antion to in the last the second

المعطورة المراجعة الم

Section States and Section Sec

Committee the continuent of the contraction of the

The state of the s



ISO2001 certified

Sound Level Celibrator

Type SVIDA Sciol No. 11660

Calibration Chart

Englishment (HER): PACTED (THE CALLES)
Escapestration (HER): THANKS (HER): CALLES)

Tenerated coefficients
Tenerated coefficients
Extended coefficients
Ambitraparona coefficients

Augustus – 1869 Augustus – 1865 Augustus – 1869 Augustus – 1865 Augustus – 186

Programme Programme Britisher Agelium pumpun

1077120 20*1*0 200*4*2

· CONTROLLED TO STOLELADATION

The constant of the constant o

Figure 1 and the first of the f

מינים ישיים ביים

Anexo 2.3. Certificado de calibración medidor de condiciones ambientales



CALIBRATION OF VERIFICATION

CERTIFICADO Nº: 001-1441

A: INGENIERIA DE PROYECTOS

DESCRIPCION: N'EDIDOR DE CONDICIONES AMBIENTALES

ACTION 1	Medialo	Serie	Manager die befreibelich	Percha Collegation	Forther Vignationalis
Same			Acceptance of Control of the State of the St	1	,
Scienatile:	830370	47/3005	Velended in Venue SA who Stry's	97 Oct. 3913	07 Abr. 3014
		,	Australia (4.30,401) i.es	L	i

PROCEDIMIENTO:

AJUSTE DE PRECISION

CONDICION: OPERATIVO

PATRÓNES DE REFERENCIA:

- Inconstruction	Markey	Marinda	Name:	Rengo De Mantición	Ventingenes Co Collection
Montes de Estras Vármica	Course Tarristonagers	Comments:	TSMGGGGSB	Managed Se 100 to	story Sala
Artist dimension	Extension Vindersziwiericz	4971.21	£3097776	Perfective der Africa (\$2 a \$2 1984	02 Ent. 2014
Lasametro	Expects Instruments	4070036	ZALLOS	Parametership & - McContinue	25 24F 7014

Temperatural Semistral Education (Semistral Sec. 29 52 Print No.
--

(Page)

CONDICIONES AMBIENTALES

... Fecha de Emblón: 07 Oct. 2813

- CONTRACTOR OF SHAPE CONTRACTOR OF SHAPE

The second of th

Main 17 Park, Brithand (1921) 1848-2023 (1948-1919), Service, 19

ودارات والمناولة

Mir file

Anexo 2.4. Certificado de calibración medidor de condiciones ambientales

ЭМ Освоиномог Personal Salary Division

THE Detection Solizione ues umposion bollaugos 1980 Corporate Center Drive Oconomowos, Wi 53086-4828 Syra 784 comvidescribe 1971-1987-8157-800-245 (1779 1971-1987-4047-Fax 4. 经设置证



Certificate of Calibration

Certificate Number: 294265 FKM070003

Model: CuesTemp* 35 8/N: TKM070003

Date Issued:03-Jul-2013

On this day of manufacture and calibration, 3M certifies that the above fieled product mode or exceeds the performance requirements of the following standard(s):

BS EN 27240(1994), ISO 7243(1989) - Hot answorments. Estatistion of the host stress on working man bread on the WEGT-index (wet but globe temperature)

Tost Conditions: Temp 18-20°C Humsily 20-80% R H

Serometric Pressure: 950-1050 mBar

Test Procedure: S056-792

Sirbessembiles:

Standard Sensor Bar

N/A

Reference Standardist:

Davice

Rot Standard Cut Don

Uncertainty - Estimated at SPN Confidence Level (N=2)

Fluke 45

2/20/2015

+f-1 4% AC Vollage +f-0,1% DC Vollage

Brooklyn Thermometer

3/0/2014

0.025 Degrees C Temperature

Californiad By:

rder to members best trestrement performance over time and in the event of dispersion, and it or legiston, we receive each the immunent be need businessed entered. Any number of fectors may cause the beforeign to drift before the recommended entered the expired for more microsition.

All equipment used in the test and coloration of this restament in trecebbs to MST, and applyed only in the unit identified above. This report must not be reproduced succept in its ordinary without the written appropriat of SM

D von BCB:NOC

Page 1 of 2

313 Oceanowes Percenti Estaty Dividios 3M Detection Balutions 1800 Corporate Center Drivo Corporate N 53008-4023 enw. MALENYE - 500 282 687 8167 600 245 0770 282 587 4047 Fax

AND THE

SI

Declaration of Conformity

Certificate Number:204269TKM070003

Product Line: Arce Host Street Mondon

Model: Questiemo* 25

BIN: TKHADTOOOS

Directives Covered:

- > EMC / Council Directive 2004/100/EG on Electromagnetic Competibility
- Belchy / Council Directive 2000/95/EC on Low Vollage Equipment Balloty
- * ATEX / Council Directive 1894/9/ITO Equipment for Use in Potentially Explosive Atmospheres
- RoHS / Council Directive 2011/05/EC (June 8, 2011) on the restriction and use of certain increasions substances

The basis on which conformity is being declared:

EN 61328-1 (2005) Electrical equipment for measurement, combol and taboratory use — EACO requirements
Group 1, Class B Equipment (emassions)

EN 51520-1 (2005) Electrical equipment for measurement, control and informatry upo — EMC requirements industrial Location Immunity

IEC61010-1 (2010) Salety requirements for electrical equipment for measurement, control, and biboratory use
Pen 1, General registerrongs

CFR:47 (2001) Code of Federal Regulations: Part 10 Support B - Radio Frequency Devices - Unitentional Regulation

UL2270 (1900) Electrical Equipment for Use in Class I, Zone D, 1, and 2 (1920/dpus (Glass-Sed) Locations

CANCSA 678-0 (1005) Electrical Apparatus for Espitative Cas Almocoheres, Port C General Requirements

CAN/GSA ETRA1 (1931) Electrical Appointus for Exposive Gas Atmospheres, Port 11; Incressed Ballety T

ENSO(14 (1897) Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, General Requirements

BN90020 (2002) Electrical apparatus for potentially explicate elimespheres, intrinsic solary?

This instrument is contributed WILER Category II (monitoring & coroot instruments), and strentism this worst the scope of the Points directive. 25th and work towards committing with the intent of the Rosto Officerie in a tendy number, we continuate to not exquired until 25 July 2017 for Category & mathematics. Note: This defiliation and his first standard colores and accessories auditable with the activation.

At the end of its file byte. The product, and any marries power cell, must be sent to a WK.EU rebyting terries, and is married accordingly

The lectivical construction file inquired by the directive at instrumed in Oconomicwes, WI UCA

Miss Warm - Technical Manager / Control on Edulions, 25th Company

Pige 2012

ANEXO Nº 3 FORMATOS REFERENCIALES PARA EVALUACIÓN EN CAMPO

Anexo 3.1. Formato para evaluación de gases explosivos

	tur		Lateria Tuesta	ta touta			18 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ويد بصرفون الراف		<u> </u>			to the second of	يري 🗢 ده ودهنها و المربي و و في و المربي
HI	GSEG '	ELRI	(· · · · - ·		1		:	٠			!		-	FPS-1104.001
1	Startin, Assessin y Surv	Dallack way		<u> </u>	- +		÷ -	· • -	r 1		· ·		t :::	Ponta de Publicación 25.85.49 Poblicación Autorios
	reported y Medio And	Harin				~	†	ļ ·			-			Foods do Rouisida
MONITOREO DE GASES														
EMPRESA:								<u> </u>	· -	· •	SUPERVISOR RESP	ONSABLE:	!	!
LUGAR DE MO	NITOREO:										RESPONSABLE DE	HIGSEG EIRL:	i	
EQUIPO UTILI	ZADO:										CALIBRADOR (Mod	lelo/Serie N=:)		<u> </u>
MARCA/MOD	ELO/SERIE Nº:												PRE-CALIBRACIÓN	POST-CALIBRACIÓN
FECHA DE MO	NITOREO:									- -	CALIBRACIÓN		Fecha/Hora:	Fecha/Hora:
HORARIO DE	TRABAJO:									· ~	CALIDANCION		Resultado:	Resultado:
TURNO DE TR	ABAJO:								······································	<u></u>				<u> </u>
	PER	ODO DE MEDI	CIÓN	1		RESUI	LTADOS	1	· ·		!	 	 	<u></u>
PUNTO DE MONITOREO	HORA INICIO	HORA FINAL	TIEMPO DE MEDICIÓN		ET)	{	!	ţ	FUENTE (ACTIVIDA	D DE EXPOSICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICION	OBSERVA	ACIONES
									11					
										-	1 1			
											4 1			
<u> </u>														
				<u> </u>			-	} _	}				ļ	
	<u> </u>		<u> </u>					 	 	 -				
				<u> </u>				 	 					
	<u> </u>			 	\longrightarrow		 	 	 				}	······
				 -			+	 	 					
Legenda: LEL	Límite de Explos	ividad	<u> </u>		<u>-</u>			<u></u>	<u>. </u>			<u> </u>	<u></u>	7 =
EPP:		·	!	1					SIENTE DE TE		<u> </u>			
Limpiesa EPP: Frecuecia de camb	oio:												 	
EPP: Equips de Professi				, ,	J	-	- 	 -	, -				Ţ	·
CONDICIONES	AMBIENTALES				ILIZADO	(\$)	 				· ·	ODELO/SERIE Nº	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·
-	† • · · ·												·	
Temp. Amb. Máx:	*C	<u> </u>	 	 †			Veloc. Aire M		mis					HR Máx:
Temp. Amb. Min:	*C		-	1.1	†		Veloc. Aire M	ín :	mis		J		†	HR Min: 3

Anex0 3.2. Formato para evaluación de agentes químicos y físico

REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTE FISICOS, QUÍMICOS Nº REGISTRO BIOLOGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO									
				DISERGONOM	lco				
DATOS DEL EMPLEADOR									
1	2	3	DOMICILIO	4	5				
RAZON		(Direcció	n, distrito, departamento,	ACTIVIDAD	N' TRABAJADORES EN EL CENTRO				
SOCIAL	RUC		provincia)	ECONOMICA	LABORAL				
DATOS D	el moniti	nrfo		<u> </u>	I.				
6		7		8 INDCARTIPO	DE RIESGO A SER				
	NE A			MONITOREA	DO (AGENTES FISICOS, QUIMICOS,				
	REA DREADA	FECH	A DE MONITOREO	BIOLOGICOS, PI	SCOSOCIALES Y FACTORES DE				
MUNITE	JHEAUA			RIESGOS DISER	GONOMICOS				
9				10	11 N				
CHENTA	CON DOG	CDAMA DI	HOWTONEO (CUMO)	FRECUENCIA DE	TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL				
LUENIA	CUN PRO	ICHAMA DI	E MONITOREO (SI/NO)	MONITOREO	CENTRO LABORAL				
				1					
		12 NO	MBRE DE ORGANIZACI	ÓN QUE REALIZA I	EL MONITOREO				
			13 RESULTADO	OS DEL MONITORE	0				
	-	A DESCO	PCION DE LAS CAUSAS	ANTE DEQUIACIO	NEC DDECENTADAC				
		4 DESCRI	PCIUN DE LAS CAUSA:	S ANTE DESVIACIO	JNES PRESENTADAS				
	15 CONC	LUSIONES	Y RECOMENDACIONE	S SOBRE LOS RES	SULTADOS DEL MONITOREO				
Incluir las m	edidas que :	se adoptan p	ara conseguir las desviacio	nes presentadas en e					
monitoreo									
AD HISTA	n.								
ADJUNTA	ri: nual de monit	0100							
			drinnes de manitoreo rela	rion de apentes o fac	tores mie				
	-Informes con resultados de los medciones de monitoreo, relacion de agentes o factores que son objetos de la muestra, limite permisible del agente monitoreado, metodologia empleado,								
tamaño de muestra, relacon de instrumentos utilizados, entre otros.									
				BLE DEL REGISTR	0				
NOMBRE:									
CARGO:									
FECHA:					:				
FIRMA:									