Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

Programa de Posgrados en Riesgos Laborales

"Identificación y Evaluación De Factores De Riesgos Físicos, Mecánicos y Químicos De Los Técnicos Del Taller De Instrumentación y Automatización De Refinería Esmeraldas"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos Laborales

Autor: Eddy Ritter Ramirez Bustos

Asesor: Mgt. Fausto Rovalino Tello

Esmeraldas, Ecuador, febrero, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema: "Identificación y Evaluación De Factores De Riesgos Físicos, Mecánicos y Químicos De Los Técnicos Del Taller De Instrumentación y Automatización De Refinería Esmeraldas"

Autor: Eddy Ritter Ramirez Bustos

Mgt. Fausto Rovalino Tello **f. _____**
ASESOR DE TESIS

Mgt. Gabriela Moreno Cedeño **f._____**
LECTORA 1

Mgt. Andrea Dueñas Mendoza **f. _____**
LECTORA 2

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano **f._____**
COORDINADOR DE POSGRADOS

Mgt. Alex Guashpa Gómez
SECRETARIO GENERAL PUCESE **f._____**

Esmeraldas, Ecuador, febrero, 2021

DECLARACION DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **EDDY RITTER RAMIREZ BUSTOS** portador de la cedula de ciudadanía No. 080164768-6 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos con Mención en Riesgos Laborales son absolutamente originales, auténticos y personales.

En virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Eddy Ritter Ramírez Bustos
CC: 080164768-6

CERTIFICADO DE FINALIZACIÓN DE TESIS

Yo, **Rovalino Tello Fausto Marcelo** , docente y asesor del señor **Ramírez Bustos Eddy Ritter**, de la Maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

Certifico que él maestrante ha finalizado satisfactoriamente el Trabajo Final de Máster con los cambios sugeridos por sus lectores, por lo tanto, se encuentra apto para ser calificado y posterior solicitar fecha para defensa.

.....

Director de Tesis

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a fundamentalmente a mis hijos Eddany, Janis, Sarah y Misael, ya que son mi motor principal para esforzarme cada día más y mi constante motivo de superación y desarrollo profesional. A mi esposa Verónica, por ser mi compañera fiel que siempre me respalda y apoya en todas las decisiones tomadas, a mi familia en general como muestra de superación personal.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Empresa Pública EP Petroecuador, por otorgar las facilidades y autorización respectiva para haber podido llevar a cabo este estudio y a la PUCESE por permitirme la posibilidad de haber cursado el programa de postgrado de Maestría en Gestión de Riesgos, mención en Riesgos Laborales.

“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS Y QUÍMICOS DE LOS TÉCNICOS DEL TALLER DE INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE REFINERÍA ESMERALDAS”

RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad realizar un diagnóstico y evaluación de los riesgos físicos, mecánicos y químicos que se exponen los técnicos que laboran en el área de taller de la Jefatura de Mantenimiento de Instrumentación y Automatización de la Refinería Esmeraldas de la empresa Publica Petroecuador (EP Petroecuador). La metodología utilizada fue de tipo cuantitativo con un diseño no experimental y un enfoque descriptivo. Para la recolección de la información se utilizaron las técnicas de la encuesta y observación, las mismas que fueron aplicadas a una muestra de 8 técnicos. Entre los resultados más relevantes se ha identificado los riesgos más comunes que están presentes en el área de trabajo, valorando su potencial afectación y determinando su consecuencia. Se concluye que de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, los factores de riesgos físicos, mecánicos y químicos presentes en el área de taller de la Jefatura de Instrumentación y Automatización de la Refinería Esmeraldas de la empresa Publica Petroecuador (EP Petroecuador), son de potencial medio y alto en algunos casos, que ameritan aplicar medidas de mitigación o reducción de su gravedad para controlar su exposición y brindar al trabajador un ambiente más seguro, por tal razón que la aplicación de la matriz IPERC desarrollada constituirá una herramienta de gestión de seguridad para esta área de trabajo.

PALABRAS CLAVE: Riesgos Físicos, Riesgos Mecánicos, Riesgos Químicos, Taller de Instrumentación y Automatización, Refinería

“IDENTIFICATION AND EVALUATION OF PHYSICAL, MECHANICAL AND CHEMICAL RISK FACTORS OF THE TECHNICIANS OF THE ESMERALDAS REFINERY INSTRUMENTATION AND AUTOMATION WORKSHOP”

ABSTRACT

The purpose of this study was to carry out a diagnosis and evaluation of the physical, mechanical and chemical risks that are exposed by the technicians who work in the workshop area of the Headquarters of Instrumentation and Automation Maintenance of the Esmeraldas Refinery of the Public Company Petroecuador (EP Petroecuador). The methodology used was quantitative with a non-experimental design and a descriptive approach. To collect the information, the survey and observation techniques were used, which were applied to a sample of 8 technicians. Among the most relevant results, the most common risks that are present in the work area have been identified, assessing their potential impact and determining their consequence. It is concluded that according to the results obtained in this study, the physical, mechanical and chemical risk factors present in the workshop area of the Headquarters of Instrumentation and Automation of the Esmeraldas Refinery of the Public Company Petroecuador (EP Petroecuador), are of medium and high potential in some cases, which warrant applying measures to mitigate or reduce their severity to control their exposure and provide the worker with a safer environment, for this reason that the application of the developed IPERC matrix will constitute a management tool of safety for this work area.

KEY WORDS: Physical Risks, Mechanical Risks, Chemical Risks, Instrumentation and Automation Workshop, Refinery

ÍNDICE DE CONTENIDO

Lista de figuras……..……iv
Lista de tablas…….....v
Lista de gráficos…….vii
Lista de anexos……..viii

Introducción 1
Formulación del Problema 3
Justificación del problema: 4
Objetivos 5
General 5
Específicos 5
1 Marco Teórico 7
1.1 Antecedentes 7
1.2 Refinería Esmeraldas visión social, ambiental y económica 7
1.2.1 Reseña histórica 8
1.2.2 Competencia de Refinería Esmeraldas 8
1.2.3 Visión Social 8
1.2.4 Visión Ambiental 9
1.2.5 Visión Económica 9
1.2.6 Misión EP PETROECUADOR 10
1.2.7 Visión EP PETROECUADOR 10
1.2.8 Políticas Empresariales EP PETROECUADOR 10
1.2.9 Cadena de Valor EP PETROECUADOR 10
1.2.10 Estructura Orgánica de la Jefatura de Mantenimiento de Instrumentación y Automatización 11
1.3 Relación entre Seguridad y Salud Ocupacional 13
1.3.1 Trabajo 13

1.3.2 Riesgo 14
1.3.3 Salud 14
1.3.4 Factores de riesgo laboral 14
1.3.5 Fundamentos de prevención 15
1.3.6 Accidente de trabajo 16
1.3.7 Enfermedad profesional 16
1.3.8 Clasificación de los riesgos a estudiar en esta investigación 17
1.4 Matriz IPERC como herramienta de gestión de seguridad 31
1.4.1 Definición 31
1.4.2 Peligro 31
1.4.3 Diferencia entre peligro y riesgo 33
1.4.4 Acto inseguro o subestandar 33
1.4.5 Condiciones inseguras 33
1.5 Fundamentación legal 33
2 Metodología 36
2.1 Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables 36
2.2 Población o muestra 39
2.3 Técnicas e instrumentos 39
2.4 Presentación de datos obtenidos de la encuesta aplicada 42
2.4.1 Percepción del riesgo 44
2.5 Medición de factores de riesgo observados 44
2.5.1 Medición de iluminación 45
2.5.2 Medición de ruido ambiental 49
2.5.3 Medición de estrés térmico 50
2.5.4 Medición de agentes químicos 56
3 Resultados 57
3.1.1 Interpretación de resultados por cada dimensión de la encuesta realizada . 57
3.2 Reporte de la inspección visual al sitio de trabajo. 62

3.3 Datos obtenidos con el luxómetro 62

3.4 Datos obtenidos con el sonómetro 62

3.4.1 Calibración del sonómetro 63

3.5 Resultados obtenidos para medición de estrés térmico 64

3.6 Resultados obtenidos del muestreo de agentes químicos 67

4 Discusión y análisis de resultados obtenidos 69

4.1 Riesgo o deficiencias detectadas 69

4.2 Análisis de los resultados obtenidos – iluminación 70

4.3 Análisis de los resultados obtenidos - ruido 70

4.4 Análisis de los resultados obtenidos – agentes químicos 71

4.5 Matriz IPERC 73

4.5.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos y medidas de control ... 73

4.5.2 Calculo del nivel de riesgo 73

4.5.3 Calculo del nivel de la probabilidad 74

4.5.4 Calculo del nivel de la consecuencia 76

4.5.5 Interpretación del riesgo 76

4.6 Matriz IPER aplicado al Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas 78

4.7 Propuesta de Mejora 78

5 Conclusiones y recomendaciones 82

5.1 Conclusiones 82

5.2 Recomendaciones 82

6 Referencias 84

7 Anexos 90

Lista de figuras

Figura 1. Cadena de valor de la EP PETROECUADOR 11
Figura 2. Estructura orgánica Jefatura Mantenimiento Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas 11
Figura 3. Elementos de la evaluación de riesgos / peligros 33
Figura 4. Aplicación de la norma NOM-025-STPS-2008, Taller Exterior de Instrumentación y Automatización, RE 47
Figura 5. Aplicación de la norma NOM-025-STPS-2008, Taller Interior de Instrumentación y Automatización, RE 48
Figura 6. Heat Stress WBGT Meter modelo HT-200 marca EXTECH 51
Figura 7. Datalogger 850007 marca SPER SCIENTIFIC 62
Figura 8. Sound Level Meter CR: 172A marca CIRRUS RESEARCH PLC 63
Figura 9. Proceso de calibración del Sound Level Meter CR: 172A marca CIRRUS RESEARCH PLC 64
Figura 10. Planteamiento para distribución de áreas de trabajo de nuevo taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas (Planta Baja) 80
Figura 11. Planteamiento para distribución de áreas de trabajo de nuevo taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas (Planta Alta) 81

Lista de tablas

Tabla 1. Plantilla mínima de la jefatura de instrumentación y automatización de Refinería Esmeraldas 12
Tabla 2. Periodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura del globo y bulbo húmedo 18
Tabla 3. Clasificación esquemática del trabajo en ambientes fríos 20
Tabla 4. Nivel sonoro 22
Tabla 5. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares 23
Tabla 6. Ejemplos de peligros según definición de OHSAS 18001 32
Tabla 7. Definición conceptual y operacionalización de las variables 36
Tabla 8. Técnicas e instrumentos 39
Tabla 9. Escala de Likert para valoración de encuesta 40
Tabla 10. Resultados de encuesta aplicada 42
Tabla 11. Reconocimiento de condiciones de iluminación 45
Tabla 12. Supervisores de taller 51
Tabla 13. Técnicos y técnicos lideres de taller 01 52
Tabla 14. Escala de Beaufort 52
Tabla 15. Datos de resistencia térmica de personal de taller 01 54
Tabla 16. Datos de resistencia térmica de personal de taller 02 55
Tabla 17. Datos de resistencia térmica de personal de taller 03 55
Tabla 18. Datos de resistencia térmica de personal de taller 04 56
Tabla 20. Resultados de muestreo de agentes químicos en el sitio de trabajo 68
Tabla 11. Resultado global de la evaluación de los riesgos laborales 69
Tabla 21. Comparación de resultados obtenidos con limites permisibles (acido sulfhídrico) 71
Tabla 22. Comparación de resultados obtenidos con limites permisibles (benceno) 72
Tabla 23. Comparación de resultados obtenidos con limites permisibles (tolueno) 72
Tabla 24. Comparación de resultados obtenidos con limites permisibles (etilbenceno) 72
Tabla 25. Comparación de resultados obtenidos con limites permisibles (xileno) 73
Tabla 26. Valoración de nivel de deficiencia 74

Tabla 27. Valoración de nivel de exposición 75
Tabla 28. Valoración de nivel de probabilidad 75
Tabla 29. Interpretación de nivel de probabilidad 76
Tabla 30. Valoración de nivel de consecuencia 76
Tabla 31. Valoración de nivel de riesgo 77
Tabla 32. Interpretación de nivel de riesgo 77
Tabla 33. Nivel de riesgo 77

Lista de gráficos

Gráfico 1. Evaluación de riesgos laborales por dimensión del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 43
Gráfico 2. Evaluación de riesgos laborales (Condiciones Ambientales) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 57
Gráfico 3. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Mecánicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 57
Gráfico 4. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Químicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 58
Gráfico 5. Evaluación de riesgos laborales (RIESGOS BIOLÓGICOS) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 59
Gráfico 6. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Posibilidad de Incendio) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 59
Gráfico 7. Evaluación de riesgos laborales (Factores Ergonómicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 60
Gráfico 8. Evaluación de riesgos laborales (Factores Psicosociales) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 60
Gráfico 9. Evaluación de riesgos laborales (Deficiencia en la Actividad Preventiva) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE 61
Gráfico 10. Resultado del voto medio estimado para el caso de los técnicos líderes – técnicos del taller de instrumentación y automatización 65
Gráfico 11. Porcentaje de satisfacción con el ambiente térmico para el caso de los técnicos líderes – técnicos del taller de instrumentación y automatización 66
Gráfico 12. Resultado del voto medio estimado para el caso de los supervisores del taller de instrumentación y automatización 66
Gráfico 13. Porcentaje de satisfacción con el ambiente térmico para el caso de los supervisores del taller de instrumentación y automatización 67

Lista de anexos

ANEXO 1 – Encuestas realizadas al personal de Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas…….. .91

ANEXO 2 – Certificado de calibración de medidor de Estrés Térmico...…….……...99

ANEXO 3 – Datos de campo de instrumento “Medidor de estrés térmico”……101

ANEXO 4 – Evaluación de la exposición personal a la concentración de agentes químicos contaminantes: ácido sulfhídrico, benceno, tolueno, xileno, etilbenceno para el área de instrumentación ……..103

ANEXO 5 – Registro fotográfico del Taller de Instrumentación y Automatización de refinería Esmeraldas……..……...…124

ANEXO 6 – Certificado de calibración de Luxómetro……..…….….131

ANEXO 7 – Datos de campo de instrumento “Luxómetro”……..…...…132

ANEXO 8 – Certificados de calibración de Sonómetro……..…….……....135

ANEXO 9 – Datos de campo de instrumento “Sonómetro”…….……138

ANEXO 10 – Matriz de actividades y subactividades de todas las labores que se realizan en el taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas……..140

ANEXO 11 – Matriz IPERC para el Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas.……...……..143

ANEXO 12 – Reporte de medición de ruido en Interior de Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas.……..145

ANEXO 13 – Reporte de medición de ruido en Exterior de Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas.……..…146

ANEXO 14 – Reporte de medición de estrés térmico para el cargo de Supervisor de Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas.…….……....148

ANEXO 15 – Reporte de medición de estrés térmico para el cargo de Técnico Líder, Técnico de Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas……...……..……....154

Introducción

El hombre es un ser humano que por su naturaleza tiende a relacionarse con todo su entorno, por lo tanto, aprende de las experiencias adquiridas y por ende en su diario convivir va desarrollando destrezas que mejoran su percepción de los riesgos a los que se enfrenta día a día. De acuerdo con el Ministerio de Ciencia e Innovación del gobierno español, a partir del reconocimiento de los derechos de los empleados, luego de la revolución francesa (1789) y tras la IIGM (Segunda Guerra Mundial), en Europa en 1989 aparece la Directiva Marco Europea de prevención de riesgos laborales, que inicia ocupándose del tema de la prevención de los riesgos y principalmente de su identificación, evaluación y su control con el objetivo de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que laboran en una empresa (Ministerio de Ciencia e Innovacion, 2011).

La Seguridad Industrial y Salud Ocupacional es la encargada de prevenir accidentes laborales y evitar enfermedades profesionales, por tanto es fundamental estudiar los factores de riesgo que están presentes en cada una de las actividades laborales que realiza cada trabajador, valorar el riesgo encontrado y finalmente plantear medidas de control para minimizarlos o eliminarlos definitivamente (Real, Hidalgo, Ramos, Rodríguez, & de León, 2018).

En el mundo se dice por día fallecen 6.300 trabajadores debido a enfermedades o accidentes vinculados con alguna actividad laboral, esto quiere decir que más de 2,3 millones de muertes se producen al año debido a la falta de prevención o descuido de la seguridad industrial y salud laboral (Mejia et al., 2016). “La Organización Internacional del Trabajo calcula que a diario fallecen 1000 personas por accidentes laborales y otras 6500 mueren por enfermedades profesionales. A nivel global, las cifras indican que el número de personas fallecidas por

causas atribuibles al trabajo creció de 2,33 millones en 2014 a 2,78 millones en 2017" (Organizacion de las Naciones Unidas, 2019).

"Esta problemática no solo afecta a los trabadores ya que también puede afectar a la productividad de las empresas, provocar interrupciones en sus procesos de producción y obstaculizar su competitividad. Según la Organización Internacional del Trabajo, cada año más de 374 millones de personas sufren accidentes laborales. La pérdida estimada de días de trabajo relacionadas con la seguridad y la salud laborales representan alrededor del 4% del Producto Interior Bruto mundial, una cifra que puede aumentar hasta el 6% en algunos países" (Organizacion de las Naciones Unidas, 2019).

El Ecuador cuenta con distintos cuerpos legales que rigen en lo que respecta a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, como es el caso del decreto ejecutivo 2393, el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, que son aplicados por instituciones públicas como el Ministerio del Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS); instrumentos legales que no cuentan con la firme decisión de aplicación porta del estado para generar una cultura preventiva en materia laboral tanto en los empleadores como en los trabajadores.

De acuerdo con EP PETROECUADOR, el complejo industrial Refinería Esmeraldas, es el centro operativo más grande de la petrolera estatal, que refina 110.000 BPD (Barriles Por Día) (2012). La planta refinadora, en su estructura orgánica funcional, tiene la Intendencia de Mantenimiento, que entre sus actividades está la de planificar y ejecutar las tareas vinculadas al mantenimiento de los activos, por esto, cuenta con talleres de reparación de equipos de diversas especialidades, como lo es el caso del taller de mantenimiento de Instrumentación y Automatización, que fue concebido desde el inicio de sus operaciones de refinación de hidrocarburos y que a la actualidad no ha sido repotenciado o remodelado de modo que permita mejorar las condiciones de trabajo, de tal forma que los técnicos instrumentistas deben prestar mucha atención a todo el entorno para evitar provocar algún accidente repentino (Flores, 2019).

Los factores de riesgos a los que se exponen los técnicos instrumentistas del taller del departamento de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas, deben ser identificados y valorados, para cada puesto o cargo, que desempeñan sus actividades en dicho sitio, por tanto, aplicaremos una encuesta validada y mediante la elaboración de la matriz de identificación de riesgos y peligros, plantearemos sus correspondientes medidas de control. Finalmente, con el hallazgo obtenido se debe socializar para que el personal tome conciencia y provocar un cambio cultural en materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Formulación del Problema

La actividad petrolera en el Ecuador se viene realizando desde los inicios de los años 70 (EP Petroecuador, 2012), en dichas actividades que ameritan un grado de concentración alta, buena destreza y conocimiento integro de los riesgos expuestos, en esa época no se contaba con todas las herramientas que actualmente nos permiten identificarlos, valorarlos y de acuerdo con su gravedad plantear medidas de control.

La Refinería Esmeraldas inicio sus operaciones el 4 de mayo de 1977, en dichas instalaciones se procesaban inicialmente 55.000 BPD de petróleo, contaba con las siguientes unidades de proceso: Destilación Atmosférica, Destilación al Vacío, Visbreaking, Craqueo Catalítico Fluidizado, Platforming, Recuperación de Azufre, Generación de Vapor – Agua – Aire, Tratamiento de Aguas, adicionalmente cuenta con Talleres de Mantenimiento de Instrumentación, de Eléctrica, de Calderería y Soldadura, de Equipos Rotativos, de Complementarios (Petroindustrial, 2006).

La mayoría de los equipos de instrumentación y automatización con los que inicialmente arranco la refinería Esmeraldas, estaban basados en la tecnología neumática (computadores neumáticos, controladores neumáticos, etc.), en la actualidad ya se cuenta con tecnología electrónica digital que permiten una mejor trazabilidad, registro de datos, capacidad de memoria, diagnostico, configuración remota, etc. Los técnicos instrumentistas, que realizan labores de mantenimiento integral (recuperación completa) de los equipos o dispositivos de

medición y control, laboran en el área de taller, que en la actualidad no presta las facilidades necesarias para que los trabajadores puedan ejecutar sus funciones sin tener que adaptar temporalmente mecanismos inseguros en su interior.

En dicho sitio se realizan trabajos de izajes para manipular cargas, sin realizar las pruebas mínimas que comprenden el chequeo rutinario a los equipos asociados (puente grúa), se manipulan químicos solventes (BTX) sin el uso adecuado de guantes, mascarilla y protección ocular y en ocasiones se realizan trabajos de limpieza mecánica sin el uso obligatorio de la protección ocular respectiva, lo que supone exposición a riesgos físicos como el ruido y el estrés térmico y considerando que en algunos casos se agilitan los procedimientos de seguridad en razón de que se realizan trabajos de modo emergente para reducir los tiempos de intervención y sumado a la falta de conocimiento pleno de los riesgos inminentes asociados a las tareas realizadas, es conveniente determinar los riesgos principales a los que se exponen dichos trabajadores, para luego implementar una sociabilización y toma de conciencia que refleje en lo posterior un cambio de actitud frente a la exposición de los riesgos existentes en los diferentes tipos de trabajos asumidos.

Este trabajo investigativo pretende resolver las siguientes inquietudes:

¿Cuáles son los factores de riesgo físico, químico y mecánico a los que se exponen los trabajadores del taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas?

¿Es posible determinar para cada riesgo encontrado su nivel de gravedad o de afectación?

Justificación del problema:

En la actualidad toda empresa que se dedique a algún tipo de actividad industrial debe considerar implementar políticas de seguridad, salud y ambiente en el ámbito de sus operaciones y que protejan a sus trabajadores.

De acuerdo con las cifras de accidentabilidad presentadas en el "Informe de Gestión - Rendición de Cuentas 2018 de la Empresa Publica Petroecuador", la refinería Esmeraldas registra 5 accidentes laborales en el periodo de enero a diciembre de 2018, y considerando que actualmente en la estatal se aplica la política y cultura de prevención de "cero accidentes", es procedente elaborar herramientas de gestión en temas de seguridad industrial que permitan orientar al trabajador y tomar conciencia sobre todos los riesgos a los que se expone cuando realiza sus actividades. Adicionalmente, el taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas tiene aproximadamente 45 años de funcionamiento y sus instalaciones no han sido readecuadas para que el ambiente de trabajo sea funcional, brinde seguridad y se puedan adaptar modernas herramientas que faciliten las labores cotidianas.

Dado que actualmente la EP Petroecuador cuenta con una política de Seguridad, Salud y Ambiente, es necesario que todos sus colaboradores hagan conciencia y ayuden a implementar la cultura de seguridad de "cero accidentes", por lo cual se debe proporcionar herramientas de gestión de prevención de riesgos laborales para que el propio trabajador este consciente de todos los peligros a los que se expone y pueda actuar de modo adecuado y con esto conseguir disminuir los actos inseguros o condiciones subestandar presentes en el medio ambiente laboral.

Objetivos

General

- Determinar los factores de riesgos físicos, mecánicos y químicos a los que se exponen los técnicos del taller de instrumentación y automatización de la Refinería Esmeraldas.

Específicos

- Identificar y categorizar los riesgos físicos, mecánicos y químicos a los que se exponen los trabajadores.
- Evaluar la gravedad de los riesgos encontrados.
- Elaborar matriz de riesgos por puesto de trabajo y proponer medidas de control eficientes.

CAPITULO I

1 Marco Teórico

1.1 Antecedentes

Como estudios previos en este caso, los riesgos asociados a los técnicos de instrumentación y automatización de la Refinería Esmeraldas, se lo debe comparar con algún estudio realizado a cualquier industria o empresa que tenga técnicos de mantenimiento que realicen actividades similares, para determinar que se exponen a los mismos riesgos laborales. De las búsquedas realizadas no se obtuvieron resultados positivos, sin embargo, se encontraron estudios como el elaborado por: Jurado Pallo, "Diagnóstico de los factores de riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y propuesta de un plan de mejora en la facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador." (Jurado, 2018).

En dicho estudio, se realiza una identificación de los riesgos asociados a los trabajadores de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador y se determinan los riesgos más importantes luego de realizar su valoración y finalmente se proponen medidas de control que permiten minimizar la condición de riesgo encontrado.

En consecuencia, es procedente utilizar como instrumento una encuesta incluida en dicho estudio, en la cual se realiza una identificación de los riesgos asociados a los trabajadores de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador y se determinan los más importantes luego de realizar su valoración y finalmente se proponen medidas de control que permiten minimizar la condición de riesgo encontrado.

1.2 Refinería Esmeraldas visión social, ambiental y económica

1.2.1 Reseña histórica

El 19 de marzo de 1974 se concedió la construcción de la Refinería Estatal de Esmeraldas (REE) al consorcio japonés Sumitomo Chiyoda por el valor de 160 millones de dólares (Petroindustrial, 2006).

"La REE está situada en la provincia de Esmeraldas, a 5,4 kilómetros de distancia del Pacífico, en línea recta, a 6 kilómetros del centro de la ciudad de Esmeraldas, junto a la vía que conduce a Atacames; empezó su operación en el año de 1977 con una capacidad de operación en cuanto a refinación de 55.000 barriles/día de petróleo, con un crudo de 28 grados API. En 1987 se hizo la primera ampliación hasta una capacidad de 90.000 barriles/día, conservando igual la calidad de crudo. En 1997 se procedió a realizar una segunda ampliación a 110.000 barriles/día y preparada para trabajar con crudos pesados de 23 a 27,5 grados API" (Petroindustrial, 2006).

En la actualidad, entre los años 2012 hasta el 2015 fue sometida a una histórica repotenciación, con la finalidad de recuperar su capacidad operativa nominal que se vio degradada debido al desgaste de sus equipos de procesamiento, por tal razón el gobierno central decidió invertir cerca de casi USD 2.200'000.000,00 entre gastos operativos y gastos de inversión para recuperar la producción de combustibles, lo que genera más ingresos económicos para el país.

1.2.2 Competencia de Refinería Esmeraldas

"Procesamiento de crudo y transformación en derivados de hidrocarburos con calidad, que permitan satisfacer la demanda nacional, velando que sus actividades ocasionen el menor impacto ambiental posible" (Empresa Publica de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, 2018)

1.2.3 Visión Social

En el año 2018 la EP Petroecuador invirtió cerca de 17 millones de dólares en sus zonas de influencia (EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, 2019). De acuerdo a su área de influencia, la refinería Esmeraldas en aplicación con la política de responsabilidad social de la EP Petroecuador, ha invertido en proyectos emblemáticos de la ciudad de Esmeraldas, tal como el financiamiento del anillo vial de ingreso a la ciudad que actualmente se encuentra en fase de ejecución, estas demuestran su compromiso de ser un ente que se preocupa por su entorno, manteniendo buenas relaciones con sus grupos de interés o stakeholders, aportando al desarrollo del país sustentando el "buen vivir".

1.2.4 Visión Ambiental

Con respecto a la responsabilidad ambiental, la refinería Esmeraldas, aplica tecnologías que permitan mitigar los impactos ambientales que se producen en sus áreas de influencia, con la finalidad de cumplir con las normativas ambientales y ser amigable con el medio ambiente, es por esto que se realizan monitoreos continuos de emisiones de gases, monitoreos sobre la calidad del agua de los residuos hídricos que se desechan, monitoreo de material particulado. El ministerio del Ambiente como ente regulador controla permanentemente que se cumpla con la normativa ambiental vigente y en caso de no cumplirla exige su inmediata compensación a la zona afectada. (El Comercio, 2020)

1.2.5 Visión Económica

Desde el punto de vista económico la refinería Esmeraldas emplea una buena cantidad de mano de obra local, por lo que es una fuente generadora de empleos directos e indirectos, aproximadamente el 30% de los trabajadores de la refinería son de Esmeraldas. Es el primer complejo industrial más grande del país y genera recursos que financian el presupuesto general del estado, sus productos de calidad y oportunidad permiten mantener abastecido de combustibles fósiles necesarios para la transportación. (Municipio del Canton Esmeraldas, 2014)

De acuerdo con Glas, luego de la repotenciación de la refinería Esmeraldas, dicho centro operativo costaría más de 8 mil millones de dólares y así mismo significa un ahorro de 300 millones de dólares anuales e ingresos por más de 150 millones de dólares al año por aumento en la producción de derivados. (Vistazo, 2015)

1.2.6 Misión EP PETROECUADOR

"Gestionar eficientemente los procesos de transporte, refinación, almacenamiento y comercialización nacional e internacional de hidrocarburos, garantizando el abastecimiento interno de productos con calidad, de manera segura, oportuna y sustentable" (Empresa Publica de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, 2018)

1.2.7 Visión EP PETROECUADOR

"Ser reconocida como una empresa generadora de valor en la industria hidrocarburífera ecuatoriana, socialmente responsable, transparente e innovadora en su estrategia y operaciones" (Empresa Publica de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, 2018)

1.2.8 Políticas Empresariales EP PETROECUADOR

- Política de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Política de Responsabilidad Social y Relaciones Comunitarias.
- Política de Seguridad de la Información Institucional.
- Política de Prevención y Control de Lavado de Activos.

(Empresa Publica de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, 2018)

1.2.9 Cadena de Valor EP PETROECUADOR

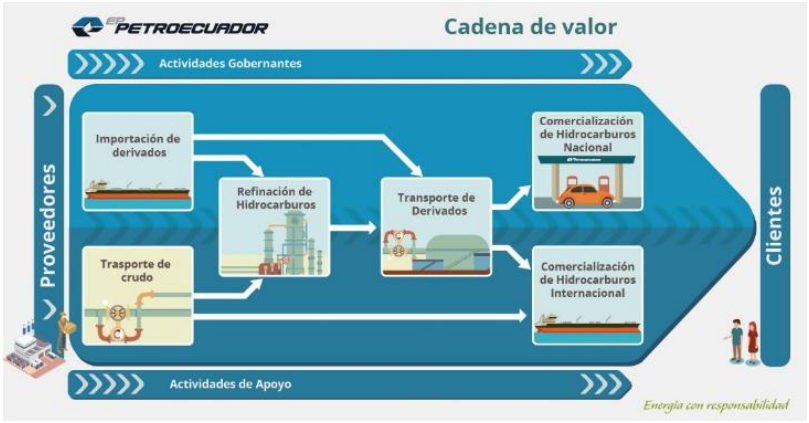


Figura 1. Cadena de valor de la EP PETROECUADOR

Fuente: Plan Estratégico Empresarial 2018-2021, EP PETROECUADOR

1.2.10 Estructura Orgánica de la Jefatura de Mantenimiento de Instrumentación y Automatización

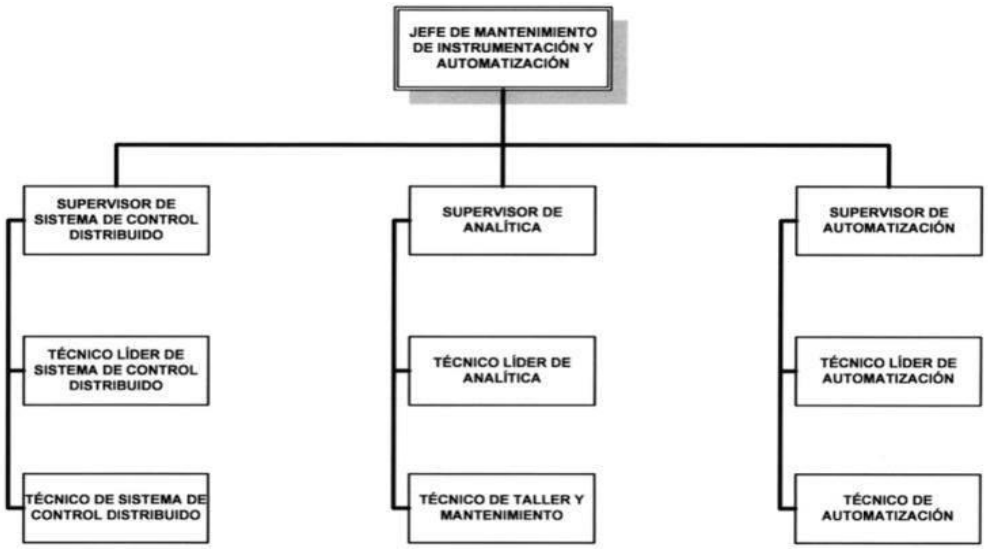


Figura 2. Estructura orgánica Jefatura Mantenimiento Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas

Fuente: Resolución PGG No. 2019220, EP PETROECUADOR

1.2.10.1 Relación de Reporte

El Departamento de Mantenimiento de Instrumentación y Automatización, reporta a la Intendencia de Mantenimiento.

1.2.10.2 Misión

"Ejecutar y dar seguimiento al cumplimiento de los planes de mantenimiento de rutina de acuerdo con las políticas y especificaciones técnicas, según el tipo de especialidad y taller, de la siguiente manera:

- Instrumentación y Automatización: Sistema de Control Distribuido, Taller y Analítica, Automatización de Procesos" (EP Petroecuador, 2017).

1.2.10.3 Plantilla Mínima de la Jefatura de Instrumentación y Automatización de la Refinería Esmeraldas

El departamento de mantenimiento de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas, cuenta con la siguiente plantilla mínima de funcionarios o técnicos:

Tabla 1. Plantilla mínima de la jefatura de instrumentación y automatización de Refinería Esmeraldas

Ítem	Cargo / Puesto	Plantilla Mínima
1	"Jefe De Mantenimiento De Instrumentación Y Automatización" (EP Petroecuador, 2017)	1
2	"Supervisor De Sistema De Control Distribuido" (EP Petroecuador, 2017)	1
3	"Supervisor De Analítica" (EP Petroecuador, 2017)	1
4	"Supervisor De Automatización De Procesos" (EP Petroecuador, 2017)	4

Ítem	Cargo / Puesto	Plantilla Mínima
5	“Técnico Líder De Sistema De Control Distribuido” (EP Petroecuador, 2017)	1
6	“Técnico Líder De Analítica” (EP Petroecuador, 2017)	5
7	Técnico Líder De Automatización	8
8	“Técnico De Sistema De Control Distribuido” (EP Petroecuador, 2017)	2
9	“Técnico De Taller Y Mantenimiento” (EP Petroecuador, 2017)	5
10	“Técnico De Automatización” (EP Petroecuador, 2017)	8
	Total	36

Fuente: Resolución PGG No. 2019220, EP PETROECUADOR

El área de Taller (Analítica) se subdivide en dos especialidades:

- **Taller de electrónica y analítica,** donde se hacen los trabajos de reparación a modo general de todos los equipos o tarjetas electrónicas de cualquier dispositivo de instrumentación y también se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de análisis de fluidos de procesos (PH, conductividad, %O2, oxígeno disuelto en agua, H2, N2, H2S, %LEL).

- **Taller de recuperación de equipos,** se reparan o recuperan equipos y/o dispositivos de instrumentación (PD meters, LGs, válvulas de control, LTs, FTs, PTs, TTs, etc.) que han presentado alguna anomalía en la operación de la planta o por algún evento de mantenimiento programado.

1.3 Relación entre Seguridad y Salud Ocupacional

1.3.1 Trabajo

Según Noguera, define al trabajo como: actividades dirigidas o planificadas para la creación de posibles bienes de uso o beneficios que pueden servir a terceros; son parte de un conjunto extendido; que poseen un determinado comportamiento interno; que son advertidas y practicadas con 'seriedad' (Noguera, 2002).

1.3.2 Riesgo

Se define al riesgo como a toda amenaza potencial a la salud de un trabajador, que proviene de una desarmonía entre el trabajador, la actividad laboral y las condiciones inmediatas de labor que pueden materializarse y provocar accidentes laborales (Solórzano, 2014).

De acuerdo con la Ley DS-005-2012-TR, se define al riesgo como la "probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente" (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2017).

De acuerdo con Balcells Dalmau en relación a la aplicación de OSHAS 18001, el riesgo es la "combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición" (Balcells, 2014).

Finalmente, el riesgo se puede determinar o valorar al calcular 3 variables: la probabilidad, la exposición y la consecuencia.

1.3.3 Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1946 a la salud como "el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia" (Organizacion Mundial de la Salud, 1946).

1.3.4 Factores de riesgo laboral

De acuerdo con la INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), “los factores de riesgo laboral van a ser aquellos elementos o condicionantes que pueden provocar un riesgo laboral.” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2007)

Los agentes primordiales de peligro en el trabajo son:

- Agentes o situaciones de seguridad.
- Agentes químicos, biológicos o físicos, variables del medio ambiente.
- Agentes devenidos de los detalles laborales.
- Agentes devenidos del ejercicio laboral.

Por otra parte, la prevención o medidas de control, se entiende “como el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, se va a llevar a cabo a través de las referidas Técnicas o Especialidades preventivas: la Seguridad en el Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía y Psicosociología aplicada junto con la Medicina del Trabajo. La necesidad de adoptar medidas preventivas y, en su caso, el tipo de estas, vendrán dadas por la evaluación de los riesgos laborales.” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2007)

1.3.5 Fundamentos de prevención

Prevenir los accidentes laborales corresponde primordialmente al empleador. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través del Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo, en su artículo 53, establece las normas de prevención que deben incorporar para la protección de los empleados frente a los peligros en el trabajo, y se sostiene en:

- Manejo de peligros cuando se originen, durante el proceso, o en el destinatario;
- Preparación para evitar riesgos, incorporando el procedimiento, la distribución del trabajo, las circunstancias de trabajo, los vínculos sociales y la repercusión del medio ambiente;

- Reconocer los peligros, cálculo, análisis y supervisión de los riesgos en los espacios de trabajo;
- Incorporación de normas de vigilancia, que den prioridad a la defensa de todos por sobre la personal;
- Conocimiento, instrucción, preparación y entrenamiento a los empleados en desenvolvimiento de su trabajo de forma segura;
- Consignación del trabajo en concordancia con las habilidades de los empleados;
- Determinar las afecciones de trabajo y profesión, y;
- Control de salud de los empleados según los agentes de riesgo que se identificaron.

1.3.6 Accidente de trabajo

De acuerdo con el Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo, en su artículo 11, se define como "accidente del trabajo a todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado una lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior. En el caso del trabajador sin relación de dependencia o autónomo, se considera accidente del trabajo, el siniestro producido en las circunstancias del inciso anterior" (Tabares, 2018). Para los trabajadores sin relación de dependencia, las actividades protegidas por el Seguro de Riesgos del Trabajo serán registradas en el IESS al momento de la afiliación, las que deberán ser actualizadas cada vez que las modifique.

1.3.7 Enfermedad profesional

De acuerdo con el RSGRT (Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo), en su artículo 6, se define a las afecciones laborales o de profesión como "afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que

determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa - efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT" (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

1.3.8 Clasificación de los riesgos a estudiar en esta investigación

De acuerdo con el planteamiento y formulación del problema de este estudio, se analizarán los riesgos físicos, mecánicos y químicos presentes en el Taller de Instrumentación y Automatización de Refinería Esmeraldas.

1.3.8.1 Riesgos físicos

"Son los factores ambientales físicos o medio ambiente que afectan al trabajador como la temperatura, ruido, vibraciones, humedad, iluminación entre otras que pueden disminuir el rendimiento del trabajador o afectar a la salud de este al estar expuesto a dichas condiciones." (Jurado, 2018).

1.3.8.1.1 Temperatura

"La exposición al frio o al calor puede provocar molestias en los trabajadores creando un ambiente desagradable para desarrollar sus actividades. Las condiciones ambientales pueden perjudicar a la salud, cuando las temperaturas son altas o bajas se debe evitar la exposición de los trabajadores a dichas condiciones ambientales en el menor grado posible o dotarles de equipos de protección para equilibrar las temperaturas altas o bajas." (Jurado, 2018).

De acuerdo al Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393) en su artículo 53, manifiesta que en sitios cerrados en donde se realicen trabajos con exceso de frio o calor se limitara la permanencia y se debe establecer turnos adecuados; se debe evitar las variaciones bruscas de temperatura, para no perjudicar la salud de los empleados, así como también entre otras cosas se constituye que, "se debe mantener un ambiente cómodo ya sea por medios naturales o

artificiales para que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades de una manera saludable." (Jurado, 2018).

Según (Kenney, 1988) "Los seres humanos pueden soportar temperaturas internas inferiores a 35 grados centígrados o superiores a 41 grados centígrados, aunque sólo durante periodos muy cortos de tiempo" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

1.3.8.1.2 Calor

Según (Nielsen, 1984) Al exponerse a una alta temperatura, el cuerpo de un individuo acciona el proceso fisiológico, las glándulas se encargan de generar sudor, haciendo que el cuerpo pierda sal y se deshidrate, mermando potencialmente la eficacia laboral. Al alcanzar los 40ºC, aumenta el riesgo de padecer un trauma por calor, incrementando los latidos en 5/min. Adicionalmente, las altas temperaturas deshidratan al empleado y altera la presión arterial, lo que produce agotamiento, pérdida temporal de consciencia, falta de sudoración, y síncope circulatorio que provoca daño en el cerebro y muerte. (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

Tabla 2. "Periodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura del globo y bulbo húmedo"

TIPO DE TRABAJO	**CARGA DE TRABAJO**		
	"LIVIANA Inferior a 200 kcal/hora"	**"MODERADA De 200 a 350 kcal/hora"**	**"PESADA Igual o mayor 350 kcal/ hora"**
"Trabajo continuo 75% trabajo" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 30,0 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 26,7 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 25,0 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*
"25% descanso cada hora" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 30,6 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 28,0 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 25,9 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*
"50% trabajo, 50% descanso cada hora" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 31,4 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 29,4 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 27,9 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*

TIPO DE TRABAJO	CARGA DE TRABAJO		
	"LIVIANA Inferior a 200 kcal/hora"	**"MODERADA De 200 a 350 kcal/hora"**	**"PESADA Igual o mayor 350 kcal/ hora"**
"25% trabajo, 75% descanso, cada hora" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 32,2 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 31,1 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*	TGBH= 30,0 (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 54)*
Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, art. 54			

De acuerdo con Pallo, "los trastornos a causa de temperaturas altas, considerando así que las consecuencias de la exposición al calor se presentan causando agotamiento físico emocional, daños en la piel, calambres, hipertermia, perdida del conocimiento, hinchazón de manos y pies. Las temperaturas altas crean grandes riesgos al trabajador como el golpe de calor ya que puede provocar la muerte" (Jurado, 2018).

Las contribuciones de Nunneley, sobre medidas para evitar el agotamiento por altas temperaturas, informando sobre la magnitud de la evaluación de los niveles de exposición, de esta manera, es necesario tasar el estado en el cual los empleados trabajan. Asimismo, indicó que en la selección del personal que trabajaría expuesto al calor, se tiene que considerar la salud y las aptitudes físicas, puesto que, si se padece de obesidad, enfermedades coronarias, y adicción al alcohol empeoraría su salud. Las altas temperaturas pueden ocasionar palpitaciones, excesiva sed, respiración dificultosa, palidez y mareos. (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

Según Parsons, "la importancia de evaluar el ambiente en condiciones de calor garantiza la salud y seguridad de los trabajadores, ya que mediante el estudio se puede determinar la climatización, advertencia del estrés por calor y fomentar una adecuada hidratación." (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

1.3.8.1.3 Frío

En concordancia con Holmer, Granberg y Dahlstrom, "una temperatura baja se denomina cuando las condiciones termo neutras varían, una temperatura baja es la inferior a 18 o 20 grados centígrados. La ropa térmica, abrigos, guantes, gorros, zapatos sirven para reducir el

frio, estos equipos de protección reducen la movilidad del trabajador tanto como sus destrezas a lo que denominan coste de protección". (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

Además "las lesiones que provoca la exposición a temperaturas bajas entre ellas se puede determinar el enfriamiento de la piel, escalofríos, hipotermia, reduce el rendimiento y capacidad mental debido a que disminuye el flujo sanguíneo entre otras, en sus aportes mencionan que cada ser humano tiene una percepción distinta de bienestar térmico por tanto para que las personas sufran de estrés por frio es importante tomar en cuenta la actividad física y la habituación, considerando que las personas sedentarias se encuentran más propensas a sufrir de enfriamiento." (Jurado, 2018).

El frío también ocasiona aumento en los latidos, siendo así, el individuo realiza mayor esfuerzo para trabajar a causa de la merma de productividad por pérdida de fuerza.

Por otra parte, Maclean & Emislie Smith en 1977, plantearon que cuando existe una alta y sostenida disminución de calor corporal se puede producir hipotermia. (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).

Tabla 3. "Clasificación esquemática del trabajo en ambientes fríos"

Temperatura	**Tipo de Trabajo**	**Tipo de estrés por frio**
"Entre 10 y 20 grados centígrados" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998).	"Trabajo sedentario, ligero, trabajo manual de precisión" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Enfriamiento de todo el cuerpo, enfriamiento de las extremidades" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)
"Entre 0 y 10 grados centígrados" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Trabajo sedentario y estacionario, trabajo ligero" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Enfriamiento de todo el cuerpo, enfriamiento de las extremidades" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)
"Entre -10 y 0 grados centígrados" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Trabajo físico ligero, manipulación de metales y líquidos (gasolina, etc.), condiciones de viento" (Vogt &	"Enfriamiento de todo el cuerpo, enfriamiento de las extremidades, enfriamiento por contacto" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)

Temperatura	Tipo de Trabajo	Tipo de estrés por frio
	Organización Internacional del Trabajo, 1998)	
"Entre -20 y -10 grados centígrados" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Actividad moderada, manipulación de metales y líquidos (gasolina, etc.), condiciones de viento" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Enfriamiento de todo el cuerpo, enfriamiento de las extremidades, enfriamiento por contacto" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)
"Por debajo de - 20 grados centígrados" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	"Todo tipo de trabajos" (Vogt & Organización Internacional del Trabajo, 1998)	
Fuente: OIT - Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo, tomo II, Cap. 42. Pág. 54		

1.3.8.1.4 Ruido

De acuerdo al Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), articulo 55, numeral 1, la prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuara aplicando la siguiente metodología: "En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante." (Febres-Cordero, 1986).

Si en el ambiente laboral, la maquinaria o equipamiento industrial producen excesivo nivel de ruido, es necesario aislar dichos equipos utilizando barreras acústicas siempre y cuando las condiciones del sitio lo permitan, adicionalmente deben tener un plan de mantenimiento regular dichas maquinas. El Decreto Ejecutivo 2393, articulo 55, numeral 4, "manifiesta que está prohibido adosar a las paredes o columnas maquinarias que causen ruido o vibraciones." (Febres-Cordero, 1986).

“El instrumento o dispositivo para medir y dimensionar el ruido es conocido como sonómetro, la exposición máxima al ruido que debe tener una persona es los 85 decibeles para poder ejecutar sus tareas de manera normal por ocho horas diarias con la excepción a trabajos que requieren actividad intelectual o de vigilancia en estos no se debe exceder de 70 decibeles.” (Jurado, 2018). En el Decreto Ejecutivo 2393 en el artículo 55, numeral 7 se establece que los valores permitidos de la jornada de tiempo y el nivel sonoro para no causar daños a la salud y está establecido de la siguiente manera.

Tabla 4. Nivel sonoro

Nivel sonoro/ dB	**Tiempo de exposición por jornada / hora**
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	1,25
Fuente: Decreto Ejecutivo 2393. Art. 55	

1.3.8.1.5 Iluminación

De acuerdo con Pattini, “en general, las recomendaciones del factor iluminación en espacios de trabajo son efectuadas con el fin de mejorar la seguridad de los trabajadores en oficinas, industrias, comercios, escuelas y hospitales. Teniendo como índices principales los niveles mínimos de iluminación para asegurar funcionalidad visual acorde a la tarea a realizar por el trabajador y la prevención de deslumbramientos por falta de uniformidad de la luz”. (Pattini, Rodríguez, Monteoliva, & Yamín Garretón, 2012)

Según el Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), articulo 56, “todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla” (Febres-Cordero, 1986):

Tabla 5. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACION MINIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	"Pasillos, patios y lugares de paso" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
50 luxes	"Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
100 luxes	"Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
200 luxes	"Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
300 luxes	"Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
500 luxes	"Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
1000 luxes	"Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería" (*Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56)*
Fuente: Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56	

1.3.8.2 Riesgos mecánicos

Son todos los riesgos que están asociados o están presentes en la maquinaria industrial con la que se realiza el trabajo, los aparatos de manipulación de cargas, equipos y herramientas manuales que pueden dar paso a incidentes o accidentes por falta de elementos de protección personal, falta de mantenimiento y/o falta de seguridad en el medio ambiente de trabajo como las guardas o barreras de seguridad.

1.3.8.2.1 Espacio físico

De acuerdo al Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), en el artículo 22, se establece que "el espacio físico en los sitios de trabajo debe tener como mínimo 3 (tres) metros de altura del piso al techo, la superficie por cada trabajador debe ser de 2 (dos) metros cuadrados y una cubicación de 6 (seis) metros cúbicos por cada trabajador; en situaciones de fuerza mayor que por algún motivo no se pueda establecer la altura recomendada, esta medida se reducirá a 2.30 metros, pero respetando la cubicación por cada trabajador." (Febres-Cordero, 1986)

En los corredores, según el Decreto Ejecutivo 2393 en su artículo 24, con la finalidad de prevenir peligros, "se debe tener un espacio mínimo de 800 milímetros para que las personas puedan transitar de manera segura y el espacio debe estar libre de obstáculos y objetos. La adecuación del espacio físico es importante para el bienestar del trabajador, el diseño, buena distribución que permita una percepción y satisfacción con el entorno laboral tomando en cuenta las actividades que se van a desarrollar." (Febres-Cordero, 1986).

Como menciona Oldham, Fried y Rotchford, (1987), grandes cantidades de personas alrededor del espacio laboral personal se relacionan directamente con altos indicadores de estrés y muy poca satisfacción laboral, por lo que es importante respetar las normas legales actuales. El espacio laboral incluye el diseño del espacio personal, y afecta la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades laborales, prevenir accidentes y aumentar la satisfacción laboral depende de tener espacios asegurados. (Sauter, Murphy, Hurrel, Levi, & Organización Internacional del Trabajo, 1998)

1.3.8.2.2 Limpieza

Según el Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393) en su artículo 34, los sitios de trabajo deben conservar permanentemente el orden y limpieza. "La limpieza se efectuará con la finalidad de reducir o eliminar el desorden, se debe establecer un horario de limpieza por lo menos media hora antes de que los demás trabajadores inicien sus actividades laborales. Las personas encargadas de realizar la limpieza prestaran mayor atención a maquinarias, dispositivos o material de trabajo que pueda ser un factor de riesgo." (Febres-Cordero, 1986)

“El piso debe mantenerse siempre limpio para que no ocurran accidentes debe estar libre de cualquier sustancia resbaladiza como aceite, grasa u otras sustancias. Para efectuar la limpieza se dotará a las personas de las maquinaras necesarias y los equipos de protección personal.” (Jurado, 2018)

1.3.8.2.3 Protección de maquinarias

En el Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393) en su artículo 76, que habla sobre la prevención de riesgos en máquinas fijas, se determina la obligatoriedad de la instalación de resguardos y dispositivos de seguridad, ya que las partes o piezas cortopunzantes de dichas maquinas pueden ocasionar accidentes que deriven daños permanentes o la muerte incluso a los trabajadores. Los resguardos y dispositivos de seguridad solo se deben quitar al momento que el personal técnico se encuentre realizando un mantenimiento preventivo y/o correctivo a dichas maquinas. (Febres-Cordero, 1986)

El artículo 77 del Decreto Ejecutivo 2393, es complementario al artículo 76, ya que se detallan las características que debe tener los resguardos, tales como: proteger eficazmente, prevenir del peligro, no ocasionar inconvenientes ni ser un riesgo, ser de un material resistente y deben estar fijadas al piso o al techo y que no afecte la movilidad de las labores de mantenimiento o reparación.

1.3.8.3 Riesgos químicos

Son todos los factores que se derivan de una exposición prolongada a los diferentes compuestos o sustancias químicas toxicas que por el tiempo o duración de la exposición o por el contacto con el trabajador generen un daño temporal o permanente a la salud de este.

En el taller de instrumentación y automatización, las sustancias químicas de exposición pueden ser en forma de gas (vapor de agua, pintura en aerosol, vapor de líquidos

combustibles, H_2S) o en forma líquida (pintura liquida, disolvente de pintura, penetrante, gasolina, diésel, removedor de corrosión).

La vía de contacto con las personas es a través de la inhalación, contacto con la piel, o la ingestión.

1.3.8.3.1 Gases

Sustancia química de forma y volumen no definido, que adoptan la forma del recipiente o sitio que lo contiene, dependiendo de su grado de toxicidad tienden a ser considerados peligrosos y por tanto se debe considerar las recomendaciones para poder manipular dicha sustancia. Se clasifican en: gases inflamables, gases no inflamables, gases tóxicos y gases no tóxicos.

Según la norma INEN 2266:2000, se pueden extraer las siguientes definiciones:

- Gas. “Sustancia o una mezcla que, a 50 grados centígrados, posee una presión de vapor superior a 300 kPa (3 bares); o es completamente gaseosa a 20 grados centígrados y a una presión de 101,3 kPa.” (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gas combustible. “Gas que se emplea generalmente para ser quemado, combinado con aire, para producir calor para sistemas de calefacción o para procesos industriales, como fuente de energía o iluminación. Ejemplo: GLP, hidrogeno, acetileno.” (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gas comprimido. “Gas que, cuando se envasa a presión, es totalmente gaseoso a -50 grados centígrados; en este grupo se incluyen todos los gases con una temperatura critica inferior o igual a -50 grados centígrados. Ejemplo: Oxigeno, argón, nitrógeno.” (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gas criogénico. “Gas licuado que está dentro de un envase a temperaturas muy por debajo de las temperaturas atmosféricas normales, generalmente algo por encima de su punto de ebullición a temperatura y presión normales. Ejemplo: aire, nitrógeno

líquido, oxígeno líquido, helio líquido, hidrogeno líquido." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).

- Gas medicinal. "Todo producto constituido por uno o más componentes gaseosos apto para entrar en contacto directo con el organismo humano, de concentración e impurezas conocidas y elaborado de acuerdo con especificaciones. Ejemplo: Oxigeno, aire, óxido nitroso." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gas licuado. "Es un gas que, cuando se envasa a presión, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50 grados centígrados. Hay que distinguir entre: gas licuado a alta presión: un gas con una temperatura critica comprendida entre -50 grados centígrados y +65 grados centígrados; y gas licuado a baja presión: un gas con una temperatura critica superior a +65 grados centígrados." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gas reactivo. "Gas que puede estar destinado a reaccionar químicamente con otras sustancias bajo ciertas condiciones. Ejemplo: Flúor, cloro, hidrogeno, oxigeno." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gases Inflamables. "Son aquellos que a 20 grados centígrados y a una presión de referencia de 101,3 kPa son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13%, en volumen, con el aire o que tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos el 12%, independientemente del límite inferior de inflamabilidad. Ejemplo: GLP." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gases no Inflamables y no tóxicos. "Gases que son asfixiantes, comburentes, o que no pueden incluirse en ninguna otra división. Ejemplo: Dióxido de carbono, helio, argón." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).
- Gases Tóxicos. "Gases respecto a los cuales existe constancia de su toxicidad o su corrosividad para los seres humanos, hasta el punto de que entrañan un riesgo para la salud; o se presume que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos, porque presentan una CL_{50} igual o inferior a 5.000 ml/m^3 (ppm). Ejemplo: cloro, sulfuro de hidrogeno, amoniaco, entre otros." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000).

1.3.8.3.2 Líquidos

Sustancia química de forma y volumen no definido, que adoptan la forma del recipiente o sitio que lo contiene, dependiendo de su grado de toxicidad tienden a ser considerados peligrosos y por tanto se debe considerar las recomendaciones para poder manipular dicha sustancia.

Según la norma INEN 2266:2000, se puede extraer la siguiente definición: son todos "los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias solidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc., siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60 grados centígrados en ensayos en crisol/vaso cerrado o no superior a 65,6 grados centígrados en ensayos en crisol/vaso abierto, comúnmente conocida como su punto de inflamación." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000)

1.3.8.3.3 Manipulación de químicos

De acuerdo con la norma INEN 2266:2000 en el apartado 6 se define los requisitos que deben contar los "transportistas" para el traslado, manejo, almacenamiento y disposición final de químicos peligrosos, por tanto, es obligatorio y necesario a la vez proporcionar a los trabajadores la información pertinente acerca del transporte, almacenamiento y manejo de los productos químicos peligrosos que existan en el área de trabajo. (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000)

Así mismo se establece también que los empleados que manejen o usen químicos, tienen la obligación de usar los Equipos de Protección Personal (EPPs), recibir formación e instrucción en la prevención de riesgos y afecciones laborales. De la misma forma, es recomendable que los encargados de transportar los químicos tengan claras las medidas a tomar sobre el traslado de químicos, los riesgos a los que están expuestos, las disposiciones de seguridad y prevención en concordancia con el producto específico que está siendo trasladado, y la forma correcta de actual antes, durante y después de la ocurrencia de un accidente. Además, el transportista debe saber el uso correcto de señales de prevención,

primeros auxilios y conocer el funcionamiento de los equipamientos del transporte. (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000)

Los productos químicos peligrosos deben contar con etiquetas, o señalética que advierta el peligro o riesgo al que se expone la persona al manipular dicha sustancia, para esto se toma en cuenta lo recomendado por la National Fire Protection Asociation (NFPA), "en un rombo de 100 mm x 100 mm, dividido en 4 partes, se coloca el color que hace referencia al tipo de riesgo, y el número que es el nivel de riesgo. Por ejemplo, en este sistema el color azul significa peligro a la salud, el rojo es peligro de inflamabilidad, amarillo es peligro de reactividad, el color blanco es peligro especial, estos contendrán números desde el 0 al 4 dependiendo de los componentes químicos que se compongan y lo que pueden producir." (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000). El etiquetado de los químicos que se manejan en el área de trabajo es responsabilidad de los fabricantes y/o comercializadoras que los distribuyen.

"El diseño de los lugares de almacenamiento debe ser de una manera técnica tomando en cuenta instrumentos de primeros auxilios, sitios para vestuarios e higiene, tener detectores de humo, extractores de escape, ducha de agua de emergencia, lavaojos, ventilación y alarma contra incendio, la temperatura debe ser acorde al producto almacenado, se debe tomar en cuenta que el material de las bodegas de almacenamiento debe estar realizado con unos elementos que retarden al fuego." (Jurado, 2018)

1.3.8.3.4 Características toxicológicas de los agentes químicos

Las sustancias químicas por sus propiedades toxicas y de acuerdo con los efectos que producen en el ser humano, se pueden clasificar en:

Irritantes	Asfixiantes	Hepatotóxicos	Nefrotóxicos	Neurotóxicos
Carcinógenos		Teratógenos		

Las características toxicas arriba indicadas, tienen como factor común afectar o alterar la función de alguna parte del organismo del ser humano y generan daño a la salud ya que la degradan y pueden ocasionar hasta la muerte.

1.3.8.3.5 Concentraciones máximas permisibles

"La American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) de los Estados Unidos, publica anualmente un libro llamado TLV's Thershold Iimit values for Chemical Substances and Physical Agents in the Work Environment with intended changes, en el cual se recomiendan los valores umbral limite (TLV's)." (Solórzano, 2014)

"Los TLV's son niveles de concentración de sustancias y representan condiciones bajo las cuales casi todos los trabajadores pueden estar repetidamente expuestos sin que ocasione algún efecto adverso a la salud." (Solórzano, 2014). Por lo tanto, estos valores limites sirven de referencia para determinar la gravedad de la exposición a una sustancia química en un sitio de trabajo.

1.3.8.4 Control y prevención

"La prevención se basa en identificar y evaluar los riesgos, mediante los planes de prevención que contempla las siguientes medidas: datos de las personas con las que se puede contar en caso de emergencia, nombre del producto, componentes químicos, sustancias toxicas y daños en la salud. La prevención va enfocada a utilizar un equipo de protección, capacitación, primeros auxilios, las guías de las hojas de seguridad y adoptar medidas que eviten o reduzcan la dispersión del producto químico." (Jurado, 2018)

En términos generales, para proponer medidas eficaces de prevención o de control a exposición de riesgos o peligros, debemos sujetarnos a las valoraciones y/o mediciones o cuantificación de los factores de riesgos observados en el sitio de trabajo, para las actividades laborales a desarrollar.

En esta investigación aplicamos como primera herramienta un cuestionario para el reconocimiento de las causas de accidentes en los puestos de trabajo de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Central del Ecuador elaborado por Francisco Ortiz Segarra.

Luego de aplicado el cuestionario se puede determinar los factores de riesgos más determinantes a los que están normalmente expuestos los trabajadores del Taller de Instrumentación y Automatización, para luego realizar mediciones puntuales con los instrumentos apropiados.

Finalmente, mediante la aplicación de la matriz IPERC, planteamos los resultados obtenidos para cada grupo de trabajo.

1.4 Matriz IPERC como herramienta de gestión de seguridad

1.4.1 Definición

La matriz IPERC es una metodología utilizada para la prevención y gestión de riesgos laborales, con la finalidad de identificar todos los peligros inherentes a las actividades que realiza un trabajador o grupo de trabajadores, valorar sus riesgos potenciales y finalmente aplicar medidas efectivas de control que permitan minimizar o eliminarlos por completo. En dicha matriz se plasman todas las actividades que debe realizar una persona en un determinado cargo o puesto de trabajo y se las desarrolla individualmente a cada una.

1.4.2 Peligro

- “Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daños a la salud de las personas (Directivas Relativas a los SG-SST / OIT)” (Organización Internacional del Trabajo, 2002)
- “Propiedad o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y al medio ambiente (DS 005-2012-TR)” (Humala, 2012).

- “Fuente, situación o acto que tienen un potencial de producir un daño, en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de estos (OSHAS 18001)” (Balcells, 2014)
- El peligro es algo que puede causar un daño.

Según OSHAS 18001, un peligro puede provenir de 3 orígenes diferentes:

Tabla 6. Ejemplos de peligros según definición de OHSAS 18001

ORIGEN	**EJEMPLO**
Fuentes	Sustancias químicas, animales, microorganismos, maquinas, herramientas, vehículos, trabajo en altura, etc.
Situaciones	Condiciones inseguras: pisos resbalosos, falta de orden, mala ventilación, falta de medios contraincendios, etc.
Actos	Actos inseguros: no usar EPP, pasarse un alto, hablar por teléfono mientras conduce, no usar el cinturón de seguridad.

Fuente: OHSAS 18001:2007

Los peligros pueden generar accidentes o enfermedades laborales.

- Accidentes:

  Cortes Caídas Quemaduras Electrocución
- Enfermedades Laborales:

  Sordera Hernias Ceguera Insuficiencia respiratoria
- Tipos de peligro:

  Peligro biológico Peligro químico Peligro físico

  Peligro mecánico Peligro ergonómico Peligro eléctrico

  Peligro fuego y explosión Peligro psicosocial

  (Robert & Organizacion Internacional del Trabajo, 2000)

Para que un peligro genere un daño, es necesario que una persona este expuesta a dicho peligro. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2007)



Figura 3. Elementos de la evaluación de riesgos / peligros

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT, 1998, Cap. 34

1.4.3 Diferencia entre peligro y riesgo

- Los peligros se identifican.
- Los riesgos se evalúan.

1.4.4 Acto inseguro o subestandar

"Todo acto que comete un trabajador de manera insegura o inapropiada y que facilita la ocurrencia de un accidente de trabajo." (Tecnicos, 2010)

1.4.5 Condiciones inseguras

"Situación que se presenta en el lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de peligros no controlados que pueden generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales." (Tecnicos, 2010)

1.5 Fundamentación legal

La presente investigación se sustenta legalmente en las siguientes leyes y reglamentos como: Constitución de la República del Ecuador, Decisión No. 584 del Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

En el artículo 326, numerales 5 y 6 de la Constitución de la República del Ecuador, se establece que "toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar; y a ser reintegrada al trabajo y mantener la relación laboral de acuerdo con la ley, luego de ser rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad." (República de Ecuador, 2008)

Así mismo, en el artículo 11 de la Decisión No. 584 del Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo (SST) se indica que "en lo relacionado con la Gestión de la Seguridad y Salud en los centros de trabajo, Obligaciones de los Empleadores, determina que en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales, las cuales deberán basarse para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial." (El concejo andino de ministros de relaciones exteriores, 2004).

Además, en el artículo 434 de la Codificación del Código de Trabajo se dispone que: "En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo (actualmente Ministerio de Relaciones Laborales) por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un Reglamento de Higiene y Seguridad, el mismo que será renovado cada dos años. En este sentido la EP PETROECUADOR cuenta con su Reglamento de Higiene y Seguridad debidamente aprobado por el Ministerio del Trabajo en marzo de 2020." (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2012).

Por tanto, el marco legal especifico aplicable a esta investigación es precisamente el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (expedido mediante decreto ejecutivo 2393), en sus artículos 54 (relacionado al

riesgo asociado a las exposiciones a la temperatura), 55 (relacionado al riesgo asociado a las exposiciones a las vibraciones), 56 (relacionado al riesgo asociado a exposiciones a la iluminación).

CAPITULO II

2 Metodología

Este estudio investigativo buscó determinar los factores de riesgos a los que están expuestos los técnicos del taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas, bajo un enfoque de tipo cuantitativo, ya que se midieron las variables en un determinado contexto, se analizaron las mediciones obtenidas y finalmente se da respuesta a la hipótesis planteada a través de las conclusiones. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

La exploración tuvo un alcance descriptivo, debido a que buscamos especificar propiedades, características y rasgos importantes de las variables de estudio, por lo que se realizaron mediciones directamente en el sitio de la investigación y se presentaron sus datos para someterlos a un análisis. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

El diseño de esta investigación fue de tipo no experimental ya que directamente se van a observar las condiciones que existen o están presentes en el sitio de trabajo y dicha información obtenida posteriormente será analizada estadísticamente.

2.1 Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables

Tabla 7. Definición conceptual y operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Factores de Riesgos	La Organización Mundial de la Saluden, define que un factor de riesgo es todo elemento presente en el ambiente que es capaz de ocasionar incidentes, accidentes o enfermedades profesionales dependiendo de su grado de exposición al mismo.	El cuestionario que se utiliza para la determinación e identificación de los riesgos presentes en el sitio de trabajo valora el potencial riesgo al que se expone el trabajador con las funciones que cotidianamente realiza en su entorno, enfocándonos principalmente en los riesgos físicos (ruido, temperatura), riesgos mecánicos y riesgos químicos que se encuentren.	Factores Físicos	- Exposición a temperaturas extremas en el lugar de trabajo - Iluminación adecuada en el sitio de trabajo - Ventilación adecuada en el sitio de trabajo - Exposición a ruido en el sitio de trabajo - Exposición a vibraciones en el sitio de trabajo - Exposición a radiaciones no ionizantes presentes en el sitio de trabajo
			Factores Mecánicos	- Área de trabajo con dimensiones adecuada - Exposición a caídas por malas condiciones del piso del sitio de trabajo - Exposición a caídas o golpes por presencia de obstáculos en el piso del área de trabajo - Orden y limpieza del sitio de trabajo

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
				- Exposición a caídas de objetos - Trabajos de mantenimiento en equipos del sitio de trabajo
			Factores Químicos	- Exposición a polvos orgánicos - Exposición a polvos no orgánicos - Exposición a vapores de agua, disolventes o alcohol - Exposición a humos - Exposición a aerosoles - Uso de sustancias químicas

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
			Percepción de la Prevención de los Riesgos Laborales	- Conocimiento de los riesgos laborales a los que se expone - Equipos de protección personal - Conocimiento de técnicas de primeros auxilios - Conocimiento del programa de vigilancia de la salud del trabajador

Fuente: Cuestionario para la identificación de los factores de riesgo en los puestos de trabajo de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Central del Ecuador, elaborado por Francisco Ortiz Segarra.

2.2 Población o muestra

La muestra o población analizada en esta investigación fue de 8 personas, las cuales se distribuyen en: 2 Supervisores, 4 Técnicos líderes y 2 Técnicos, que son los usuarios permanentes del Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas. (Flores, 2019)

2.3 Técnicas e instrumentos

Tabla 8. Técnicas e instrumentos

TECNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	- Cuestionario
Observación	- Lista de chequeo - Registro fotográfico
Análisis de contenido cuantitativo	- Registros del contenido

Fuente: autor

Evaluación en sitio o campo. Se ejecutó mediante la visita al sitio de trabajo y se identificaron directamente los riesgos a los que se expone el personal que labora en dicha área.

Instrumento previamente elaborado y aprobado por expertos para la valoración pertinente del objeto en cuestión, en este caso aplicamos el cuestionario para la identificación "de los factores de riesgo en los puestos de trabajo de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Central del Ecuador elaborado por Francisco Ortiz Segarra" (ver anexo 01). En dicho instrumento se utiliza una escala de Likert de 1 a 5, tiene 52 aspectos a evaluar y están distribuidos de la siguiente manera: (1-6) Condiciones ambientales, (7-12) Factores mecánicos, (13-18) Factores químicos, (19-22) Factores biológicos, (23-25) Posibilidad de incendio, (26-40) Factores ergonómicos, (41-48) Factores psicosociales, (49-52) Deficiencias en la actividad preventiva.

Tabla 9. Escala de Likert para valoración de encuesta

Dimensiones	**Definiciones**	**Cantidad de Ítems**	**Número de los Ítems**	**RESULTADO POR DIMENSIÓN DEL RIESGO LABORAL**		
				Riesgo Bajo	**Riesgo Medio**	**Riesgo Alto**
CONDICIONES AMBIENTALES (RIESGOS FISICOS)	"Son los factores ambientales físicos o medio ambiente que afectan al trabajador como la temperatura, ruido, vibraciones, humedad, iluminación entre otras que	6	1 al 6	< 8	9 a 17	> 18

Dimensiones	Definiciones	Cantidad de Ítems	Número de los Ítems	RESULTADO POR DIMENSIÓN DEL RIESGO LABORAL		
				Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	pueden disminuir el rendimiento del trabajador o afectar a la salud del mismo al estar expuesto a dichas condiciones" (Jurado, 2018)					
RIESGOS MECANICOS	"Son todos los riesgos que están asociados o están presentes en la maquinaria industrial con la que se realiza el trabajo, los aparatos de manipulación de cargas, equipos y herramientas manuales que pueden dar paso a incidentes o accidentes por falta de elementos de protección personal, falta de mantenimiento y/o falta de seguridad en el medio ambiente de trabajo como las guardas o barreras de seguridad." (Jurado, 2018)	6	7 a 12	< 8	9 a 17	> 18
RIESGOS QUIMICOS	"Son todos los factores que se derivan de una exposición prolongada a los diferentes compuestos o sustancias químicas toxicas que por el tiempo o duración de la exposición o por el contacto con el trabajador generen un daño temporal o permanente a la salud de este." (Jurado, 2018)	6	13 a 18	< 8	9 a 17	> 18
RIESGOS BIOLÓGICOS	"Provienen a consecuencia de la presencia de los hongos, virus, bacterias , parásitos que están presentes en los puestos de trabajo que pueden originar enfermedades al trabajador" (Jurado, 2018)	4	19 a 22	< 5	6 a 11	> 12
POSIBILIDAD DE INCENDIO	"Situación de riesgo de conato o incendio que se puede originar en el puesto de trabajo" (Jurado, 2018)	3	23 al 25	< 4	5 a 9	> 10

Dimensiones	Definiciones	Cantidad de Ítems	Número de los Ítems	RESULTADO POR DIMENSIÓN DEL RIESGO LABORAL		
				Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
FACTORES ERGONÓMICOS	"Factores que se encuentran en el sitio de trabajo y su exposición desencadena las malas adecuaciones en el puesto de trabajo, las malas posturas que tienen las personas para realizar su trabajo, movimiento inadecuados, movimientos repetitivos, que causan fatiga, lesiones y enfermedades profesionales" (Jurado, 2018)	15	26 al 40	< 20	21 a 41	> 42
FACTORES PSICOSOCIALES	"Se presentan debido a las condiciones de trabajo de la empresa, relaciones interpersonales, el clima laboral, etc." (Jurado, 2018)	8	41 al 48	< 11	12 a 23	> 24
DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	"Percepción del trabajador sobre la gestión del empleador en actividades de prevención a la seguridad y salud de sus empleados" (Jurado, 2018)	4	49 al 52	< 5	6 a 11	> 12

Resultado Global	Número de los Ítems	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	52	< 69	70 a 153	> 154

Fuente: Jurado Pallo, 2018

2.4 Presentación de datos obtenidos de la encuesta aplicada

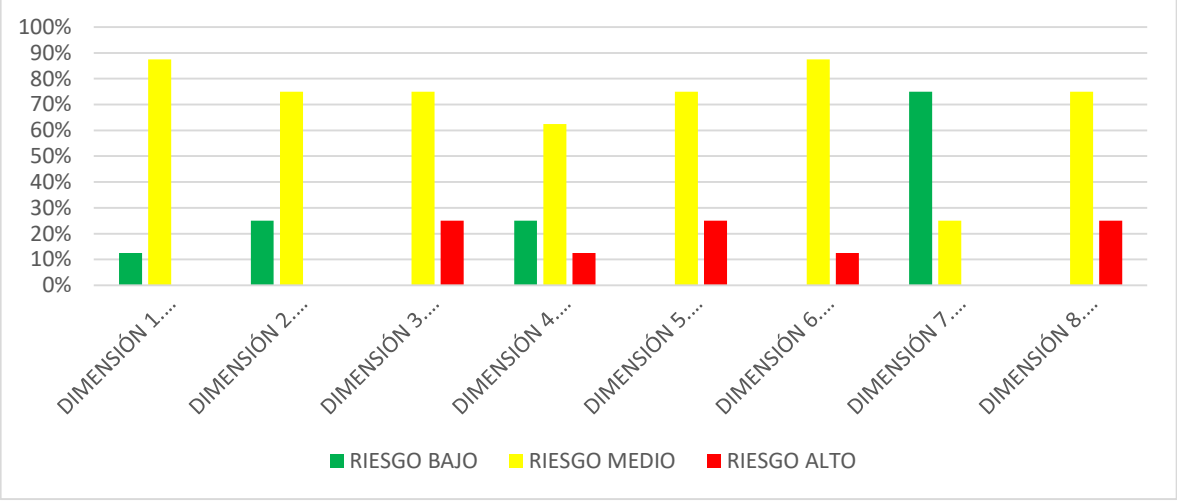
A continuación, se muestran los resultados de las encuestas realizadas a la muestra seleccionada:

Tabla 10. Resultados de encuesta aplicada

RESULTADO POR DIMENSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES			
DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO	**RIESGO BAJO**	**RIESGO MEDIO**	**RIESGO ALTO**
DIMENSIÓN 1. CONDICIONES AMBIENTALES (RIESGOS FISICOS)	13%	88%	0%
DIMENSIÓN 2. RIESGOS MECANICOS	25%	75%	0%
DIMENSIÓN 3. RIESGOS QUIMICOS	0%	75%	25%
DIMENSIÓN 4. RIESGOS BIOLÓGICOS	25%	63%	13%
DIMENSIÓN 5. POSIBILIDAD DE INCENDIO	0%	75%	25%
DIMENSIÓN 6. FACTORES ERGONÓMICOS	0%	88%	13%
DIMENSIÓN 7. FACTORES PSICOSOCIALES	75%	25%	0%
DIMENSIÓN 8. DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	0%	75%	25%

Fuente: autor

Gráfico 1. Evaluación de riesgos laborales por dimensión del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

2.4.1 Percepción del riesgo

2.4.1.1 Riesgo bajo

"El riesgo es de impacto potencial mínimo sobre la seguridad y salud, no genera a corto plazo efectos nocivos. Estos efectos pueden ser evitados a través de un monitoreo periódico de la frecuencia y probabilidad de que ocurra y se presente una enfermedad ocupacional, las acciones irán enfocadas a garantizar que el nivel se mantenga" (Ministerio del Trabajo, 2017).

2.4.1.2 Riesgo medio

"El riesgo es de impacto potencial moderado sobre la seguridad y salud puede comprometer las mismas en el mediano plazo, causando efectos nocivos para la salud, afectaciones a la integridad física y enfermedades ocupacionales. En caso de que no se aplicaren las medidas de seguridad y prevención correspondientes de manera continua y conforme a la necesidad específica identificada, los impactos pueden generarse con mayor probabilidad y frecuencia" (Ministerio del Trabajo, 2017).

2.4.1.3 Riesgo alto

"El riesgo es de impacto potencial alto sobre la seguridad y la salud de las personas, los niveles de peligro son intolerables y pueden generar efectos nocivos para la salud e integridad física de las personas de manera inmediata. Se deben aplicar las medidas de seguridad y prevención de manera continua y conforme a la necesidad específica identificada para evitar el incremento a la probabilidad y frecuencia" (Ministerio del Trabajo, 2017).

2.5 Medición de factores de riesgo observados

Luego de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada y la inspección visual realizada, se ha determinado valorar directamente los siguientes factores de riesgo presentes en el Taller

de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas, tales como: la iluminación, la temperatura ambiente, el ruido.

2.5.1 Medición de iluminación

La iluminación en un sitio de trabajo es un factor fundamental, y en un taller de tipo industrial de actividades de reparación o recuperación de piezas a base de metal y uso de equipos eléctricos y electrónicos, permiten al técnico un mejor confort dependiendo de su nivel de alumbramiento. El instrumento que permite cuantificar el nivel de iluminación es conocido como luxómetro, debido a que la variable de medida esta expresada en luxes. Este equipo se lo ubica directamente sobre una superficie plana en la cual se desea medir y posteriormente que el equipo este encendido, quitamos el protector de la membrana detectora y dejamos que la medición se estabilice por unos 3 minutos. (Lozano, 2008)

Para el desarrollo de esta tarea, se aplicó la metodología indicada en la norma mexicana NOM-025-STPS-2008 que evalúa las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

2.5.1.1 Selección de los niveles de iluminación

De acuerdo con el área física de estudio, podemos indicar que el taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas consta de dos partes, tales como: taller de reparación electrónica (interior) y taller de armado, desarmado, limpieza y pintura (exterior), por lo tanto, los niveles mínimos de iluminación para cada sitio son:

- Taller interior: 750 luxes (mínimo)
- Taller exterior: 500 luxes (mínimo)

2.5.1.2 Reconocimiento de las condiciones de iluminación

De acuerdo con la inspección física realizada al área de trabajo, se presentan las siguientes características:

Tabla 11. Reconocimiento de condiciones de iluminación

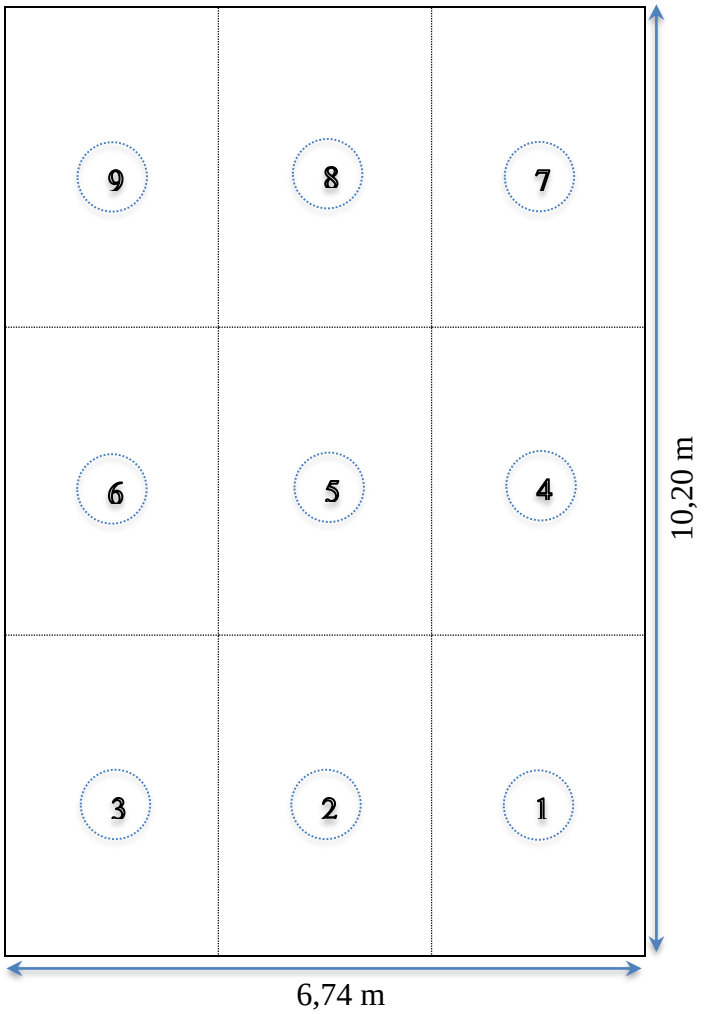
ITEM	TALLER EXTERIOR	TALLER INTERIOR
Número y distribución de luminaria	8 puntos de iluminación	8 puntos de iluminación
	2 lámparas por cada punto de iluminación	3 lámparas por cada punto de iluminación
Potencia de las lámparas	40 watts	18 watts
Colores y tipos de superficies	Paredes planas y claras	Paredes planas y claras
	Piso plano	Ventanas de vidrio
	Mesa de trabajo de superficie plana y color verde oscuro	Piso plano
		Mesa de trabajo uniforme y de color caoba
Descripción de tareas visuales y de las áreas	Limpieza manual mecánica	Limpieza manual
	Desarmado de partes	Desarmado de equipos electrónicos
	Armado de partes	Armado de equipos electrónicos
	Prueba funcional de equipos recuperados	Prueba funcional de equipos recuperados
	Pintura	
	Limpieza química	
	Movilización e izado de partes	
Descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación	Supervisor	Supervisor
	Técnico Líder	Técnico Líder
	Técnico	Técnico
Información sobre la percepción del área de trabajo	Lámparas averiadas	Lámparas averiadas
	Deficiencia en iluminación	Deficiencia en iluminación
	Ventilación natural	Ventilado por aire acondicionado
	Incidencia parcial de la luz solar	No hay incidencia de luz solar

Fuente: autor

2.5.1.3 Evaluación de los niveles de iluminación

Aplicando la norma NOM-025-STPS-2008, para obtener el IC (índice de área), tenemos lo siguiente:

TALLER EXTERIOR



IC=(x)(y)h(x+y)

Dónde:

IC = *índice del área*
x, y = *dimensiones del área (largo y ancho) en metros*
h = *altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros*

Por tanto:
x = 10,20 m
y = 6,74 m
h = 2,60 m

IC = 1,56

De acuerdo a relación entre el índice de área y el número de zonas de medición, tenemos que nuestro caso cae en: $1 \leq IC \leq 2$, por lo tanto tendremos como mínimo 9 puntos o zonas de medición que se han señalado en el bosquejo.

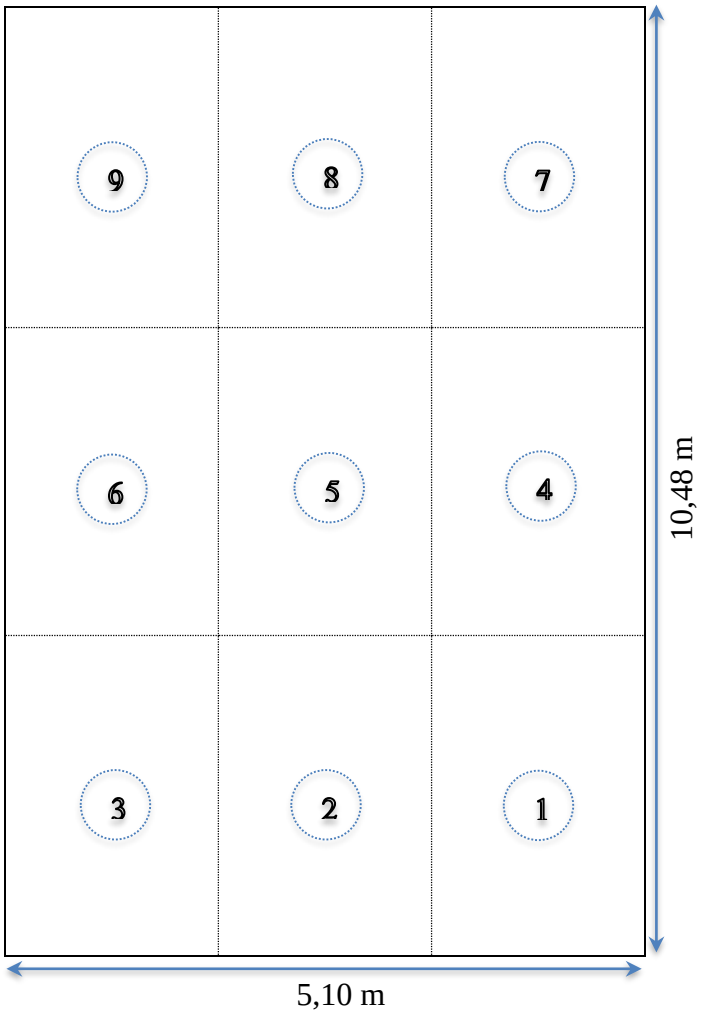
Figura 4. Aplicación de la norma NOM-025-STPS-2008, Taller Exterior de Instrumentación y Automatización, RE

Fuente: autor

Observaciones:

- Parcial incidencia de la luz solar,
- Se realizarán 3 mediciones en cada punto seleccionado, y que siga el siguiente orden: durante la mañana, al medio día, y durante la tarde,
- Se debe valorar mediciones en el turno diurno.

TALLER INTERIOR



$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Dónde:

IC = *índice del área*
x, y = *dimensiones del área (largo y ancho) en metros*
h = *altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros*

Por tanto:
x = 10,48 m
y = 5,10 m
h = 1,85 m

IC = 1,85

De acuerdo a relación entre el índice de área y el número de zonas de medición, tenemos que nuestro caso cae en: $1 \leq IC \leq 2$, por lo tanto tendremos como mínimo 9 puntos o zonas de medición que se han señalado en el bosquejo.

Figura 5. Aplicación de la norma NOM-025-STPS-2008, Taller Interior de Instrumentación y Automatización, RE

Fuente: autor

Observaciones:

- No hay incidencia de la luz solar,
- Se realizarán 3 mediciones en cada punto seleccionado, y que siga el siguiente orden: durante la mañana, al medio día, y durante la tarde.

2.5.2 Medición de ruido ambiental

El ruido es considerado como uno de los factores de riesgo más comunes en las actividades laborales de tipo industrial, ya que normalmente los técnicos u operarios realizan sus tareas en presencia de equipos rotativos que generan una vibración y ruido. En el caso del Taller de Instrumentación y Automatización se ha detectado presencia de ruido debido a la manipulación de equipos como: puente grúa, esmeril, taladro, pistola neumática, fuente de aire seco de 5,5 Kg/cm2, manipulación de llaves mixtas.

Para el desarrollo de esta tarea, se aplicó la metodología indicada en la norma técnica ISO 9612:2009(E), segunda edición, revisada y confirmada en el 2014, que determina la exposición del ruido laboral. (International Organization for Standardization, 2014)

2.5.2.1 Selección de la estrategia de medición

De acuerdo con el procedimiento detallado en la norma técnica ISO 9612:2009(E), y considerando las condiciones del área de trabajo, se determina que la estrategia de medición basada en el trabajo proporcionara datos representativos para este estudio.

La población de trabajadores expuestos a ruido laboral es la siguiente:

2 supervisores 4 técnicos Lideres 2 técnicos

El grupo de supervisores (2 personas), se lo considera como grupo de exposición homogénea ya que las funciones son similares y ejecutan sus labores en la misma área de trabajo en duraciones iguales, por lo tanto, como no supera la cantidad de 5, es decir $n_G \leq 5$, tenemos las siguientes consideraciones:

- La duración mínima de tiempo de la medición acumulativa es de 5 horas.

- Se tomarán al menos 5 mediciones de forma aleatoria, con una duración de 1 hora cada una.
- Se planifica hacer una medición al inicio de la jornada, una medición al final de la jornada y tres mediciones intermedias de forma aleatoria.

El grupo de técnicos líderes y técnicos de taller (6 personas), se lo considera como grupo de exposición homogénea ya que el técnico de taller cumple las funciones de auxiliar de cada técnico líder y por consiguiente siempre están los dos involucrados en un mismo trabajo, por lo tanto, tenemos que estamos en el caso de $5 < n_G \leq 15$, y por consiguiente tenemos las siguientes consideraciones:

- La duración mínima de tiempo de la medición acumulativa es de 5,5 horas.
- Se tomarán al menos 6 mediciones de forma aleatoria, con una duración de 1 hora cada una.
- Se planifica hacer una medición al inicio de la jornada, una medición al final de la jornada y cuatro mediciones intermedias de forma aleatoria.

2.5.3 Medición de estrés térmico

La temperatura es un factor que en los casos extremos (mucho calor o mucho frio), es perjudicial para la salud del trabajador y si es sometido a largos periodos de tiempo puede provocar perdida de concentración, falla de organismos vitales del cuerpo, e incluso la muerte directamente.

Para la medición de la variable temperatura en el Taller de Instrumentación y Automatización, se utilizó Heat Stress WBGT Meter, modelo HT-200, marca EXTECH, número de serie 181002900, y cuenta con un certificado de calibración No. LTH-2019-0080. (Ver anexo 02).



Figura 6. Heat Stress WBGT Meter modelo HT-200 marca EXTECH

Fuente: autor

2.5.3.1 Selección de la estrategia de medición

De acuerdo con la norma técnica NTP-74 de la INSHT, el método de Fanger es una herramienta adecuada para poder determinar o valorar el confort térmico. Los datos de campo son obtenidos con el equipo Heat Stress WBGT Meter, modelo HT-200, marca EXTECH, aleatoriamente se determinaron los sitios de medición y las mediciones más relevantes están en el lapso de las 10:00 hasta las 14:00. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1983).

Los datos necesarios para calcular o determinar el metabolismo energético, se basa en la NTP-323 de la INSHT. (Nogareda & Luna, 1991).

Adicionalmente a través de un software especializado, en el portal Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php).

Para el análisis de los resultados se han agrupado a los trabajadores por su labor y/o puesto desempeñado, en este caso tenemos 2 grupos a considerar: Supervisor (2 personas), y Técnico Líder (4 personas) juntamente con Técnico (2 personas).

Tabla 12. Supervisores de taller

CARGO	EDAD	ANTIGUEDAD
SUPERVISOR 1	39	13
SUPERVISOR 2	52	22
PROMEDIO	**46**	**18**

Fuente: autor

Tabla 13. Técnicos y técnicos líderes de taller 01

CARGO	EDAD	ANTIGUEDAD
TECNICO LIDER 1	50	12
TECNICO LIDER 2	33	5
TECNICO LIDER 3	40	13
TECNICO LIDER 4	58	12
TECNICO 1	30	2
TECNICO 2	26	3
PROMEDIO	**40**	**8**

Fuente: autor

Para seleccionar la velocidad del aire aplicada en el área de trabajo, nos basamos en la escala de Beaufort:

Tabla 14. Escala de Beaufort

Escala de Beaufort	Nombre de viento	m/s	km/h
0 (S&P, 2020)	Calma (S&P, 2020)	**0,5** (S&P, 2020)	2(S&P, 2020)
1 (S&P, 2020)	Aire ligero (S&P, 2020)	1,5 (S&P, 2020)	5 (S&P, 2020)
2 (S&P, 2020)	Brisa ligera (S&P, 2020)	3 (S&P, 2020)	11 (S&P, 2020)
3 (S&P, 2020)	Brisa suave (S&P, 2020)	6 (S&P, 2020)	22 (S&P, 2020)
4 (S&P, 2020)	Brisa moderada (S&P, 2020)	8 (S&P, 2020)	30 (S&P, 2020)
5 (S&P, 2020)	Brisa fresca (S&P, 2020)	11 (S&P, 2020)	40 (S&P, 2020)
6 (S&P, 2020)	Brisa fuerte (S&P, 2020)	14 (S&P, 2020)	50 (S&P, 2020)

Escala de Beaufort	Nombre de viento	m/s	km/h
7 (S&P, 2020)	Viento moderado (S&P, 2020)	17 (S&P, 2020)	60 (S&P, 2020)
8 (S&P, 2020)	Viento fresco (S&P, 2020)	21 (S&P, 2020)	75 (S&P, 2020)
9 (S&P, 2020)	Viento fuerte (S&P, 2020)	24 (S&P, 2020)	87 (S&P, 2020)
10 (S&P, 2020)	Gran viento (S&P, 2020)	28 (S&P, 2020)	100 (S&P, 2020)
11 (S&P, 2020)	Tempestad (S&P, 2020)	32 (S&P, 2020)	115 (S&P, 2020)
12 (S&P, 2020)	Huracán (S&P, 2020)	36 o más (S&P, 2020)	130 o más (S&P, 2020)

Fuente: (S&P, 2020)

En el anexo 03 se han tabulado los datos de campo obtenidos con el instrumento utilizado.

2.5.3.2 Calculo de la temperatura radiante media (TRM)

De acuerdo con la norma NTP-74, el cálculo procede conforme la siguiente ecuación:

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1983)

$$TRM = TG + 1{,}9\sqrt{v}(TG - TS)$$

En donde:

TRM: Temperatura radiante media (ºC)

TG: Temperatura de globo (ºC)

v: velocidad relativa del aire (m/s)

TS: Temperatura seca / temperatura del aire seco (ºC)

En nuestro caso, en base a los datos de campo obtenidos, tenemos:

a) Taller exterior:

TG = 29,0 ºC

TS = 27,8 ºC

v = 0,5 m/s

Por lo tanto, TRM = 30,61 ºC

b) Taller interior:

TG = 22,4 ºC

TS = 21,9 ºC

v = 1,0 m/s

Por lo tanto, TRM = 23,56 ºC

2.5.3.3 Determinación de la influencia del vestido

Para la determinación del índice de la resistencia térmica que aporta el vestuario de un trabajador, nos basamos en la clasificación de las prendas de vestir que indica la norma técnica NTP-350, por lo tanto, para los casos seleccionados tenemos lo siguiente:

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1993)

a) Taller exterior:

Área habitual de trabajo de los técnicos líderes y técnicos del taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas.

Tabla 15. Datos de resistencia térmica de personal de taller 01

DESCRIPCION DE LAS PRENDAS	**RESISTENCIA TERMICA (clo)**
Calzoncillo (bóxer)	0,1
Camisilla	0,04
Overol	0,9
Calcetines	0,02
Botas	0,1
TOTAL	**1,16**

Fuente: autor

b) Taller interior:

Área habitual de trabajo de los supervisores del taller de instrumentación y automatización de la refinería Esmeraldas.

Tabla 16. Datos de resistencia térmica de personal de taller 02

DESCRIPCION DE LAS PRENDAS	RESISTENCIA TERMICA (clo)
Calzoncillo (bóxer)	0,1
Camisilla	0,04
Camisa manga larga	0,25
Pantalón	0,25
Calcetines	0,02
Botas	0,1
TOTAL	**0,76**

Fuente: autor

2.5.3.4 Determinación del metabolismo energético

Para la determinación del consumo energético utilizamos la norma técnica NTP-323 y lo realizamos a partir de los componentes de la actividad laboral, por tanto, para los casos analizados tenemos lo siguiente:

a) Técnico Líder / Técnico de Taller:

Tabla 17. Datos de resistencia térmica de personal de taller 03

ITEM	DESCRIPCION	VALOR (W/m2)
1	Varón de 40 años	44,08
2	De pie	25
3	Trabajo con las manos (medio)	30
TOTAL		**99,08**

Fuente: autor

b) Supervisor de Taller:

Tabla 18. Datos de resistencia térmica de personal de taller 04

ITEM	DESCRIPCION	VALOR (W/m2)
1	Varón de 46 años	43,35
2	Sentado	10
3	Trabajo con las manos (ligero)	15
TOTAL		**68,35**

Fuente: autor

2.5.4 Medición de agentes químicos

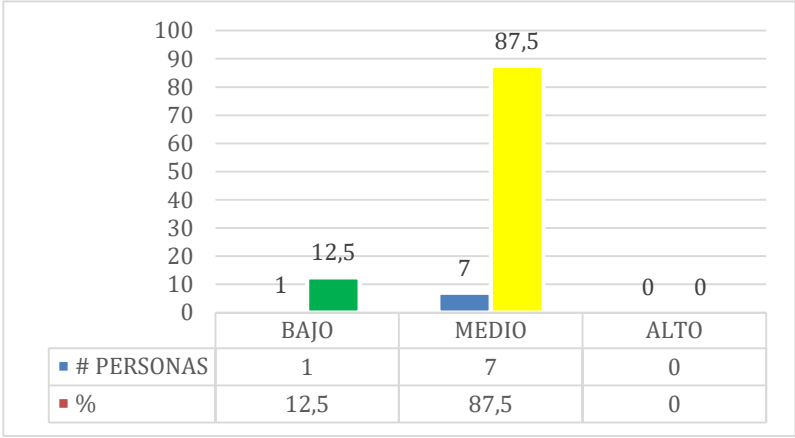
Con respecto a la valoración de los agentes químicos que pudiesen afectar a los técnicos del taller de instrumentación, se ha procedido a extraer los datos del informe de exposición personal a la concentración de agentes químicos contaminantes: ácido sulfhídrico, benceno, tolueno, xileno, etilbenceno para el área de instrumentación, presentado mediante informe No. 920-1 y 920-2, de fecha 04 de octubre de 2018, elaborado por Laboratorio y Asesoría Integral Ambiental a través del Ing. Miguel Ángel Aguirre Méndez (Ver anexo 04).

CAPITULO III

3 Resultados

3.1.1 Interpretación de resultados por cada dimensión de la encuesta realizada

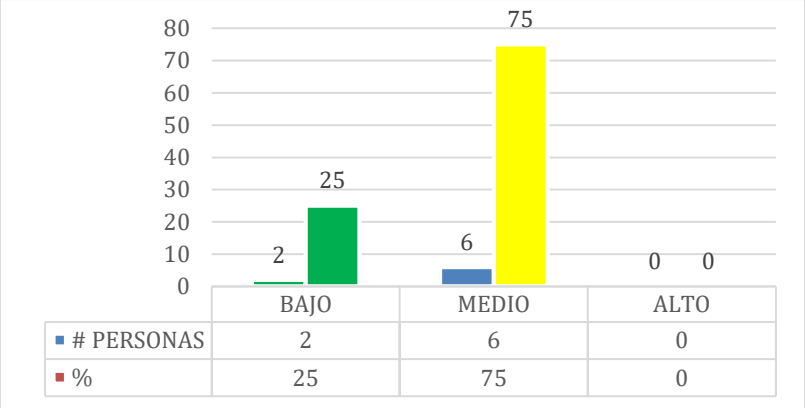
Gráfico 2. Evaluación de riesgos laborales (Condiciones Ambientales) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 7 personas que corresponden al 87,5% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 1 persona que corresponde al 12,5% que percibe al riesgo como bajo, y ninguna persona percibe al riesgo como alto.

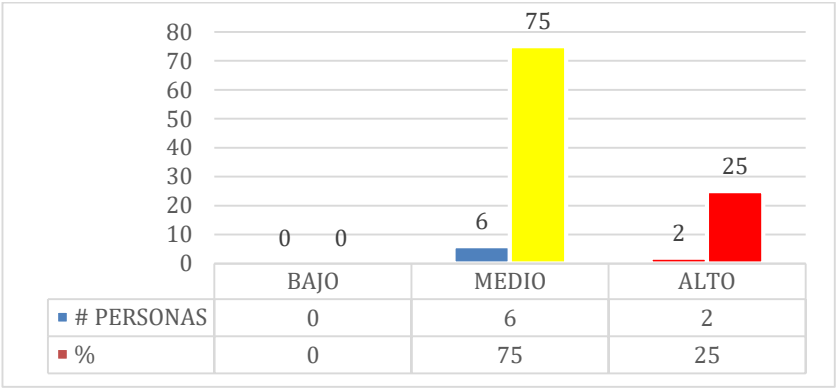
Gráfico 3. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Mecánicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 6 personas que corresponden al 75% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como bajo, y ninguna persona percibe al riesgo como alto.

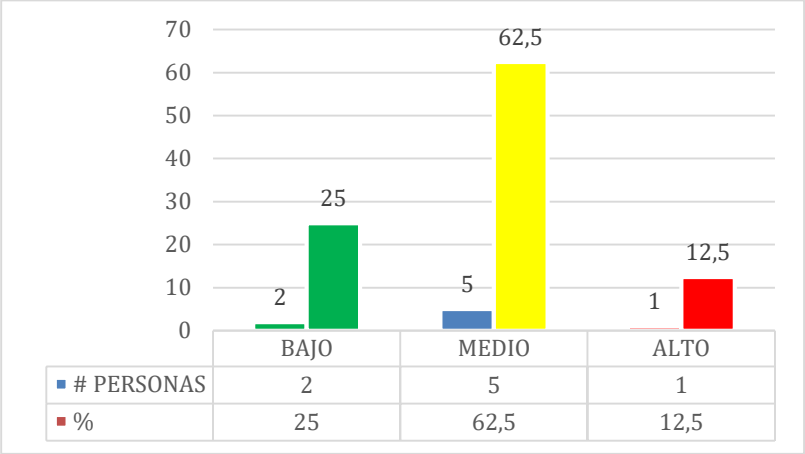
Gráfico 4. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Químicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que **tenemos** a 6 personas que corresponden al 75% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como alto, y ninguna persona percibe al riesgo como bajo.

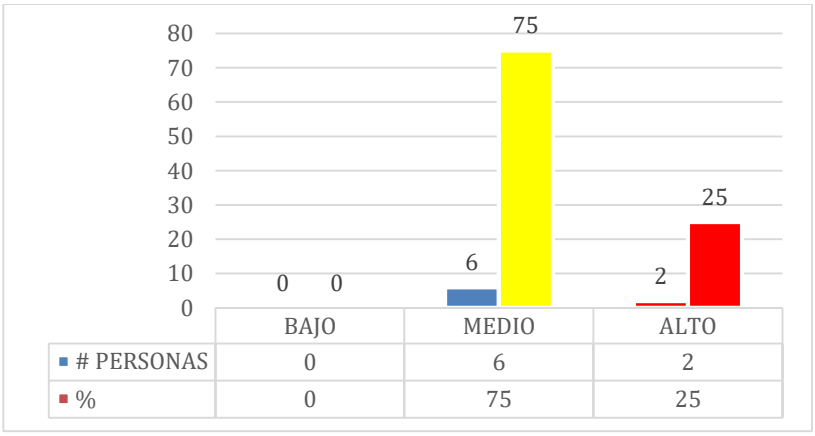
Gráfico 5. Evaluación de riesgos laborales (RIESGOS BIOLÓGICOS) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 5 personas que corresponden al 62,5% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como bajo, y a 1 persona percibe al riesgo como alto.

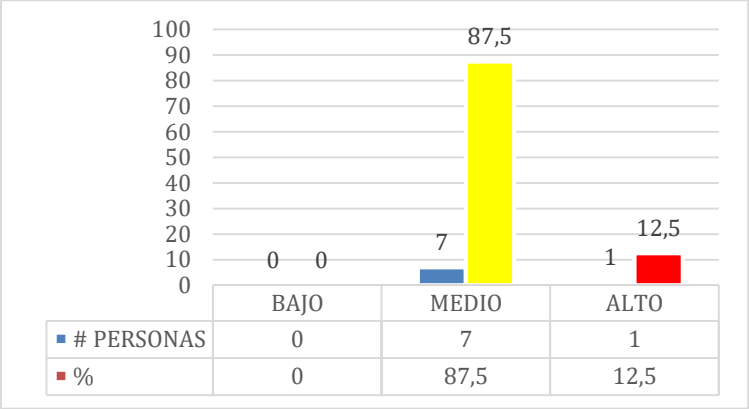
Gráfico 6. Evaluación de riesgos laborales (Riesgos Posibilidad de Incendio) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 6 personas que corresponden al 75% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como alto, y ninguna persona percibe al riesgo como bajo.

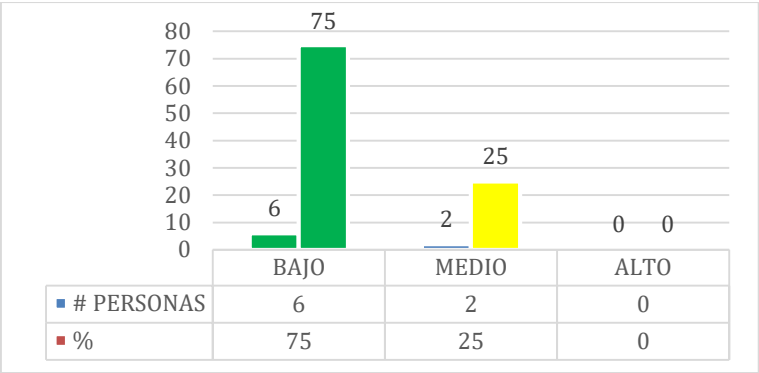
Gráfico 7. Evaluación de riesgos laborales (Factores Ergonómicos) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 7 personas que corresponden al 87,5% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 1 persona que corresponde al 12,5% que percibe al riesgo como alto, y ninguna persona percibe al riesgo como bajo.

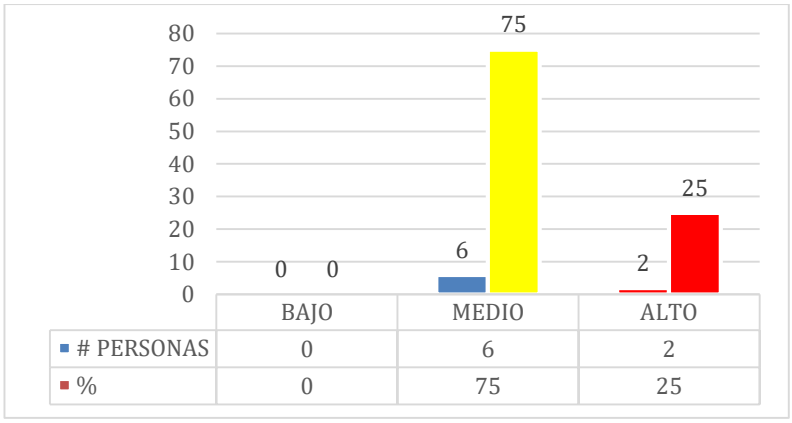
Gráfico 8. Evaluación de riesgos laborales (Factores Psicosociales) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 6 personas que corresponden al 75% de la muestra que perciben al riesgo como bajo, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como medio, y ninguna persona percibe al riesgo como alto.

Gráfico 9. Evaluación de riesgos laborales (Deficiencia en la Actividad Preventiva) del personal técnico del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Fuente: autor

En esta dimensión **podemos** acotar que tenemos a 6 personas que corresponden al 75% de la muestra que perciben al riesgo como medio, a 2 personas que corresponde al 25% que percibe al riesgo como alto, y ninguna persona percibe al riesgo como bajo.

3.2 Reporte de la inspección visual al sitio de trabajo.

Con relación a la ejecución de esta tarea, se acudió al Taller de Instrumentación y Automatización de refinería Esmeraldas, para lo cual se estableció el martes 10 de marzo de 2020 como visita al Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas.

En el anexo 05 se incluye el reporte fotográfico del taller de Instrumentación y Automatización de refinería Esmeraldas.

3.3 Datos obtenidos con el luxómetro

En esta investigación utilizamos el equipo Visible Light SD Card Datalogger 850007 de marca SPER SCIENTIFIC con número de serie 084731, que tiene un rango configurable de 2.000, 20.000 o 100.000 luxes y cuenta con un certificado de calibración No. 190508084731 (ver anexo 06).

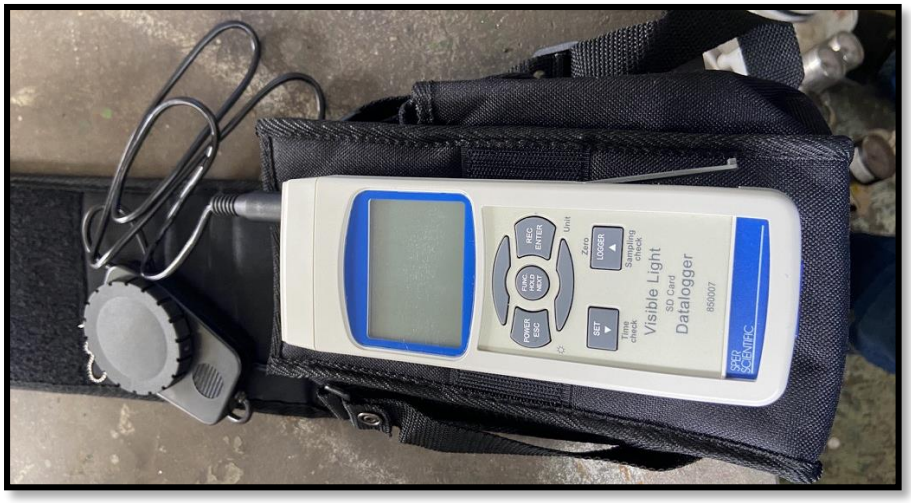


Figura 7. Datalogger 850007 marca SPER SCIENTIFIC

Fuente: autor

En el anexo 07 se han tabulado los datos de campo obtenidos con el instrumento utilizado.

3.4 Datos obtenidos con el sonómetro

El instrumento que nos permite medir directamente el ruido ambiental es un sonómetro, el cual es instalado directamente el en área en la cual se desea conocer el nivel de ruido y posteriormente encender el equipo para verificar o comprobar su calibración y finalmente tomar la medición.

En esta investigación utilizamos el Sound Level Meter CR:172A con número de serie G300699, de marca CIRRUS RESEARCH PLC, y cuenta con un certificado de calibración No. 274018 (ver anexo 08).



Figura 8. Sound Level Meter CR: 172A marca CIRRUS RESEARCH PLC

Fuente: autor

3.4.1 Calibración del sonómetro

El sonómetro utilizado, viene con un calibrador acústico CR:514, número de serie 89291, de marca CIRRUS RESEARCH PLC, que cuenta con un certificado de calibración con patrón No. 132054 (ver anexo 08).

Antes de iniciar cualquier tipo de medición con el sonómetro es recomendable verificar la calibración, por lo que se realiza dicho procedimiento.



Figura 9. Proceso de calibración del Sound Level Meter CR: 172A marca CIRRUS RESEARCH PLC

Fuente: autor

En el anexo 09 se han tabulado los datos de campo obtenidos con el instrumento utiliza

3.5 Resultados obtenidos para medición de estrés térmico

De acuerdo con la aplicación del método de Fanger, y utilizando el software online del portal Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php), obtenemos los siguientes resultados:

a) Técnico Líder – Técnico de Taller:

Aislamiento térmico de la ropa del trabajador: 1,16 clo.

Tasa metabólica del trabajador cuando desarrolla la tarea: 1,7 met.

Condiciones ambientales

Temperatura del aire: 28 ºC Temperatura radiante media: 31 ºC

Velocidad relativa del aire: 0,5 m/s Humedad relativa: 72 %

Voto Medio Estimado (PMV)

Voto Medio Estimado: **1,93**



Gráfico 10. Resultado del voto medio estimado para el caso de los técnicos líderes – técnicos del taller de instrumentación y automatización

Fuente: autor

Valoración: Es recomendable que el voto medio estimado se encuentre entre -0,5 y 0,5. Por lo tanto la situación es ambientalmente INADECUADA.

<u>"Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)</u>

El Porcentaje de personas insatisfechas es el porcentaje de personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno evaluado como desagradable o no satisfactorio." (Diego-Mas, Ergonautas, & Universidad Politecnica de Valencia, 2015)

Insatisfechos: **73,5 %** *Satisfechos:* **26,5 %**

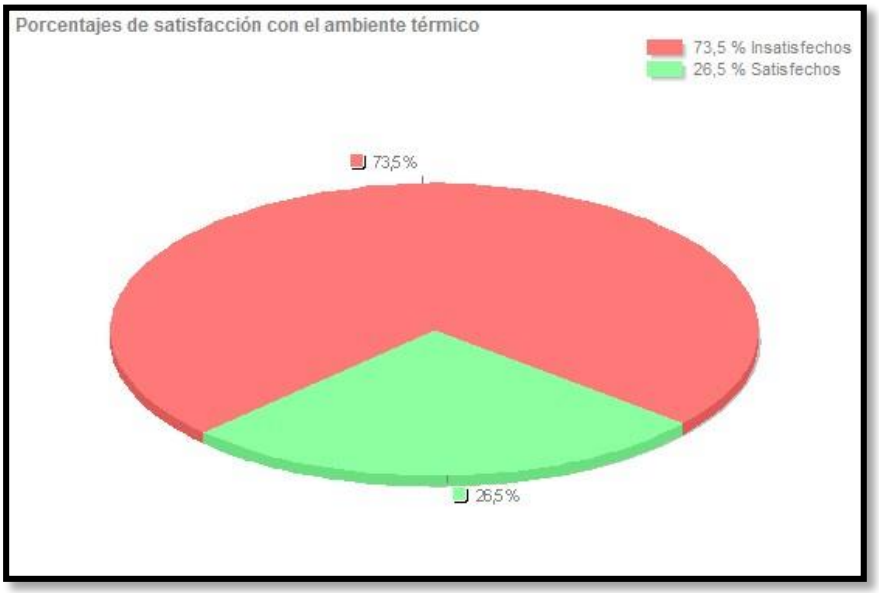


Gráfico 11. Porcentaje de satisfacción con el ambiente térmico para el caso de los técnicos líderes – técnicos del taller de instrumentación y automatización

Fuente: autor

b) Supervisor de Taller:

Aislamiento térmico de la ropa del trabajador: 0,76 clo.

Tasa metabólica del trabajador cuando desarrolla la tarea: 1,2 met.

Condiciones ambientales

Temperatura del aire: 22 ºC Temperatura radiante media: 24 ºC

Velocidad relativa del aire: 1 m/s Humedad relativa: 79 %

Voto Medio Estimado (PMV)

Voto Medio Estimado: **-0,82**



Gráfico 12. Resultado del voto medio estimado para el caso de los supervisores del taller de instrumentación y automatización

Fuente: autor

Valoración: Es recomendable que el voto medio estimado se encuentre entre -0,5 y 0,5. Por lo tanto la situación es ambientalmente INADECUADA.

"Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)

El Porcentaje de personas insatisfechas es el porcentaje de personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno evaluado como desagradable o no satisfactorio." (Diego-Mas et al., 2015)

Insatisfechos: **19,18 %** *Satisfechos:* **80,82 %**

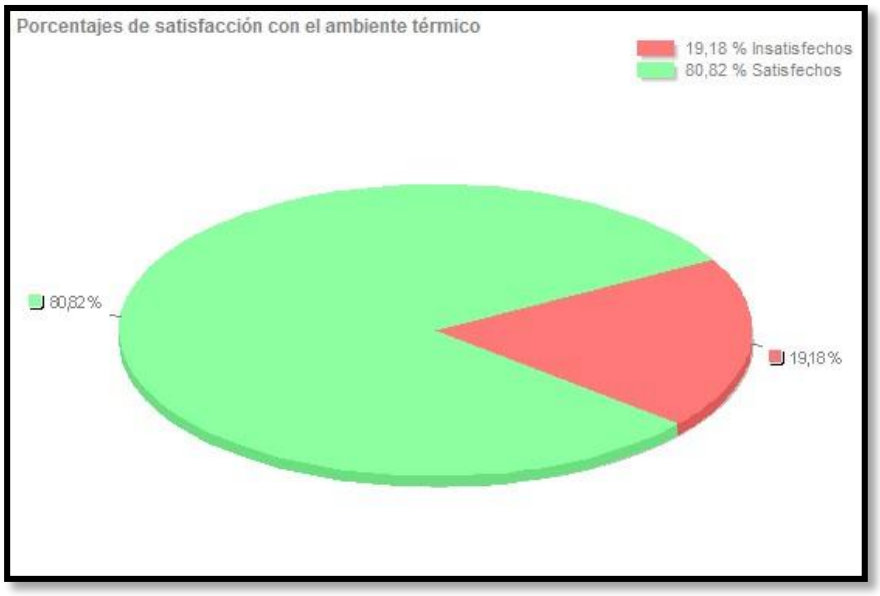


Gráfico 13. Porcentaje de satisfacción con el ambiente térmico para el caso de los supervisores del taller de instrumentación y automatización

Fuente: autor

3.6 Resultados obtenidos del muestreo de agentes químicos

A continuación, se publica una tabla resumen de los resultados obtenidos realizados a varios trabajadores del área de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas.

Tabla 19. Resultados de muestreo de agentes químicos en el sitio de trabajo

CARGO	CONTAMINANTE					VIA DE INGRESO	TIEMPO DE EXPOSICION
	ACIDO SULFHIDRICO	BENCENO	TOLUENO	ETILBENCENO	XILENO		
	mg/m3	mg/m3	mg/m3	mg/m3	mg/m3		
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	INHALACION	8 HORAS
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA		0,0000	35,3889	18,2323	41,4528	INHALACION	8 HORAS
TECNICO DE TALLER	0,0000					INHALACION	8 HORAS
TECNICO DE TALLER	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	INHALACION	8 HORAS
METODOLOGIA UTILIZADA	NIOSH 6013	ISO 9487:1991	ISO 9487:1991	ISO 9487:1991	ISO 9487:1991		
INSTRUMENTACION UTILIZADA	CROMATOGRAFO DE IONES MARCA METROHM, MODELO 760, SERIE 1761002013153	CROMATOGRAFO DE GASES MARCA PERKIN ELMER, MODELO AUTOSYSTEM, SERIE 610N2080506					

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

CAPITULO IV

4 Discusión y análisis de resultados obtenidos

De los resultados presentados, **podemos** anotar que el personal técnico que labora en el Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas percibe una alta exposición principalmente en los riesgos químicos, en la posibilidad de incendio y en las deficiencias de la actividad preventiva con un 25%, en segundo lugar, los riesgos biológicos y factores ergonómicos con un 13%.

Tabla 20. Resultado global de la evaluación de los riesgos laborales

	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
RESULTADO GLOBAL DE LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES	0%	100%	0%

Fuente: autor

A modo global **podemos** indicar que, todo el personal técnico que labora en el Taller de Instrumentación y Automatización tiene una percepción de una exposición de riesgo medio a todas las dimensiones observadas.

4.1 Riesgo o deficiencias detectadas

- El Taller se encuentra ubicado en un desnivel por debajo de la línea de la calzada de la puerta principal.
- Existencia de luminarias averiadas.
- Mobiliario en mal estado.
- Área o espacio de trabajo muy reducido.

- Equipos o materiales en los pasillos.
- Mesas de trabajo con exceso de materiales, herramientas o equipos
- Puente grúa (2 Toneladas) necesita mantenimiento y certificación.
- Uso de extensiones eléctricas o mangueras en los pasillos.
- Acumulación de equipos y recipientes en las esquinas.

Como acotación general se indica que el sitio de trabajo es reducido, es por esto que se observa aglomeración de equipos que ya han sido recuperados y que permanecen en los pasillos o mesas de trabajo. Las instalaciones son antiguas y no contemplan las facilidades eléctricas, neumáticas e hidráulicas en cada mesa de trabajo, es por esto que se realizan conexiones adicionales a través de mangueras o extensiones eléctricas.

El sistema de iluminación debe ser reparado para recuperar todos los puntos de luz.

El puente grúa de 2 toneladas, este operativo, sin embargo, se nota su vetustez y debe ser reemplazado o recuperado de forma integral que incluya la respectiva certificación.

El sitio de todas maneras luce con orden y los materiales se han dispuesto de modo selectivo agrupándolos por su tipo y funcionalidad.

4.2 Análisis de los resultados obtenidos – iluminación

De acuerdo con los datos obtenidos, **podemos** indicar que en el "taller exterior" la iluminación comienza a empeorar al final de la tarde, y los trabajos que se ejecuten en horas de la noche requerirán un mayor esfuerzo visual; por otra parte, en el "taller interior" no hay condiciones mínimas de iluminación para poder desarrollar actividades de precisión por parte de los técnicos que allí laboran.

4.3 Análisis de los resultados obtenidos - ruido

De acuerdo a los datos obtenidos, **podemos** indicar que para las labores que se realizan en el "taller exterior" y que es sitio de trabajo habitual de los técnicos de taller y técnicos líderes de taller, su exposición a este factor de riesgo está en un valor 72,44 dB de modo que no se sobrepasa los 85 dB indicados en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y el Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, articulo 55, sin embargo hay valores pico de aproximadamente 130,2 dB, producidos por impacto y que exponen a los trabajadores por tal razón es necesario el uso de protección auditiva para minimizar dicha exposición.

En el caso de las labores que se realizan en el "taller interior", que es el sitio de trabajo habitual de los supervisores de taller, su exposición promedio esta en 68,06 dB, lo que indica que no existe riesgo con la exposición a largo plazo y en tal caso como en los técnicos líderes se recomienda el uso de protección auditiva para aislar los golpes de impactos que en ocasiones alcanzan los 120,9 dB.

4.4 Análisis de los resultados obtenidos – agentes químicos

Para la determinación del grado de riesgo químico al que se encuentra expuesto el personal del taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas, es necesario comparar los datos obtenidos de cada agente químico contaminante con los límites permisibles establecidos para cada caso, por tal razón a continuación se presentan las siguientes tablas comparativas:

Tabla 21. Comparación de resultados obtenidos con límites permisibles (ácido sulfhídrico)

CARGO	CONTAMINANTE		
	ACIDO SULFHIDRICO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE DE DETECCION
	mg/m3	mg/m3	mg/m3
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	1,3900	0,0790
TECNICO DE TALLER	0,0000		
TECNICO DE TALLER	0,0000		

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

Tabla 22. Comparación de resultados obtenidos con límites permisibles (benceno)

CARGO	CONTAMINANTE		
	BENCENO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE DE DETECCION
	mg/m3	mg/m3	mg/m3
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	1,6000	0,0800
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000		
TECNICO DE TALLER	0,0000		

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

Tabla 23. Comparación de resultados obtenidos con límites permisibles (tolueno)

CARGO	CONTAMINANTE		
	TOLUENO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE DE DETECCION
	mg/m3	mg/m3	mg/m3
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	75,3600	0,3600
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	35,3900		
TECNICO DE TALLER	0,0000		

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

Tabla 24. Comparación de resultados obtenidos con límites permisibles (etilbenceno)

CARGO	CONTAMINANTE		
	ETILBENCENO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE DE DETECCION
	mg/m3	mg/m3	mg/m3
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	86,8400	0,1300
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	18,2300		
TECNICO DE TALLER	0,0000		

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

Tabla 25. Comparación de resultados obtenidos con límites permisibles (xileno)

CARGO	CONTAMINANTE		
	XILENO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE DE DETECCION
	mg/m3	mg/m3	mg/m3
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	0,0000	434,1900	0,2700
TECNICO LIDER DE TALLER Y ANALITICA	41,4500		
TECNICO DE TALLER	0,0000		

Fuente: Informe No. 920-1 y 920-2 del Laboratorio y Asesoría Ambiental

Elaboración: autor

En todos los casos evaluados, el nivel de exposición de los trabajadores del taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas a ácido sulfhídrico, benceno, tolueno, xileno, etilbenceno, se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en TLV's 2014.

4.5 Matriz IPERC

Para proponer acciones de mejora con respecto a los hallazgos encontrados, utilizaremos la matriz IPERC (identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control), por lo tanto, nos basaremos en las buenas prácticas de la NTP 330 de la INSHT, la guía técnica colombiana GTC-45 y la normativa peruana RM 0050.

4.5.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos y medidas de control

4.5.2 Calculo del nivel de riesgo

Basados en la guía técnica colombiana GTC-45, el nivel de riesgo asociado a un peligro se obtiene de la siguiente ecuación: NR=NP*NC. En donde "NR" es el nivel de riesgo, "NP" el nivel de la probabilidad, y "NC" el nivel de la consecuencia. (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)

4.5.3 Calculo del nivel de la probabilidad

- Para calcular el nivel de la probabilidad, se tienen en cuenta 2 variables: la deficiencia y la exposición. Esto se justifica a que mientras más alto es mi nivel de deficiencia, y más expuesto se está, es más común que ocurra un accidente, es decir que es más viable que se accidente un trabajador no capacitado a que se accidente un trabajador capacitado para una determinada tarea a realizar. O es más fácil que ocurra un accidente cuando no existen procedimientos que cuando los hay.
- El nivel de la probabilidad se obtiene de la multiplicación del nivel de deficiencia por el nivel de exposición. (NP=ND*NE)

Tabla 26. Valoración de nivel de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	10	"Se han detectado peligros que determinan como muy posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe o ambos." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Alto (A)	6	"Se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Medio (M)	2	"Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Bajo (B)	1	"No se ha detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo

		está controlado.” (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)

Fuente: GTC-45

Para la determinación cualitativa y cuantitativa del nivel de deficiencia, la GTC-45 tiene en sus anexos C y D, las tablas que permiten su valoración para cada tipo de peligro.

Tabla 27. Valoración de nivel de exposición

NIVEL DE EXPOSICION	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Continua (EC)	4	“La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.” (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Frecuente (EF)	3	“La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.” (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Ocasional (EO)	2	“La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.” (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Esporádica (EE)	1	“La situación de exposición se presenta de manera eventual.” (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)

Fuente: GTC-45

Combinando las tablas de nivel de deficiencia y nivel de exposición se obtiene el nivel de probabilidad.

Tabla 28. Valoración de nivel de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE EXPOSICION (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA – 40	MA – 30	A - 20	A – 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M – 6
	2	M - 8	M - 6	B – 4	B - 2

Fuente: GTC-45

Los niveles obtenidos de la probabilidad se interpretan de la siguiente forma:

Tabla 29. Interpretación de nivel de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	NP	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	"Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Alto (A)	Entre 20 y 10	"Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Medio (M)	Entre 8 y 10	"Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
Bajo (B)	Entre 4 y 2	"Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)

Fuente: GTC-45

4.5.4 Calculo del nivel de la consecuencia

- Para calcular el nivel de la consecuencia, se tiene en cuenta los daños producidos.

Tabla 30. Valoración de nivel de consecuencia

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesiones que no requieren hospitalización.

Fuente: GTC-45

4.5.5 Interpretación del riesgo

Tabla 31. Valoración de nivel de riesgo

Nivel de Riesgo NR = NP * NC		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000 -2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II-III
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-60
	10	II 400-240	II-III	III 80-60	III-IV

Fuente: GTC-45

Tabla 32. Interpretación de nivel de riesgo

Nivel de Riesgo	NR	Significado
I	4000-600	"Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
II	500-150	"Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
III	120-40	"Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)
IV	20	"Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable." (Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, 2010)

Fuente: GTC-45

Tabla 33. Nivel de riesgo

Nivel de Riesgo (NR)	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control especifico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: GTC-45

4.6 Matriz IPER aplicado al Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas

Para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos de cada actividad que se desarrolla en el Taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas, se ha elaborado una tabla en la que se define un macroproceso con sus subactividades, dicha tabla se la muestra en el anexo 10.

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos se la obtuvo aplicando la metodología referida en la guía técnica colombiana GTC-45, por lo cual el resultado obtenido se lo muestra en el anexo 11.

4.7 Propuesta de Mejora

De los resultados obtenidos de los monitoreos realizados y la matriz IPER obtenidas, y considerando que el taller de Instrumentación y Automatización de la refinería de Esmeraldas, tiene una antigüedad cercana a los 40 años, es necesario proponer un proyecto de mejora que plantee la remodelación o la construcción de nuevas instalaciones que se adecuen a las necesidades actuales y con el confort del uso de nuevas herramientas que faciliten y expongan en menor medida a los técnicos instrumentistas que laboran dentro de dicha locación.

Por lo tanto, de acuerdo con el área de trabajo estudiada, se plantea a modo de idea básica el siguiente distributivo preliminar que debe contener el nuevo espacio de taller:

- Área de Laboratorios de Analítica y Electrónica, que cuente con al menos 4 bancos de pruebas con todas las herramientas y/o equipos necesarios.
- Área de Taller, que cuente con 8 mesas de trabajo y 1 banco de prueba para válvulas de control; las mesas y el banco de prueba deben tener incluido los accesos para energía eléctrica, aire de instrumentación.

- Área para bodega para almacenar partes recuperadas, es necesario este espacio ya que permitirá mantener un orden e inventario de las partes recuperadas que estarán disponibles para solventar cualquier emergencia que se presente en la refinería.
- Área de almacenamiento de cilindros de gases patrones, este espacio hoy por hoy es muy necesario ya que por requerimientos de la Intendencia de SSA se debe disponer de áreas seguras en las cuales deben ser almacenados los cilindros de gases Tóxicos, Inflamables y/o Gases Nobles.
- Área para baños y vestidores dimensionados para 14 persona que son las que normalmente conviven en el Taller.
- Área para bodega para almacenar insumos de tipo fungibles para mantenimiento de partes en el taller de Instrumentación.
- Área para 6ficinas de trabajo para: 2 Supervisores y 12 Técnicos.
- Área para sala de reuniones.
- Área para biblioteca técnica y/o archivo
- Área de secado y pintura
- Área de sandblasting

Las instalaciones a modo general deben contar con los siguientes servicios:

- Iluminación adecuada, blanca tipo led.
- Sistema de Contraincendios.
- Sistema de extracción de olores.
- Vapor de 50 PSI en el área de taller.
- Aire de Instrumentación (5,5 Kg/cm2) en el área de taller en las mesas de trabajo, el aire puede ser provisto por un compresor externo.
- Puente grúa de 2 Toneladas en el área de taller.
- Señalética adecuada en todas las áreas.
- Facilidades eléctricas en todas las mesas de trabajo, bancos de prueba y/o oficinas.
- Aire acondicionado en oficinas.
- Recipientes para clasificación de desechos.



Figura 10. Planteamiento para distribución de áreas de trabajo de nuevo taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas (Planta Baja)

Fuente: Autor

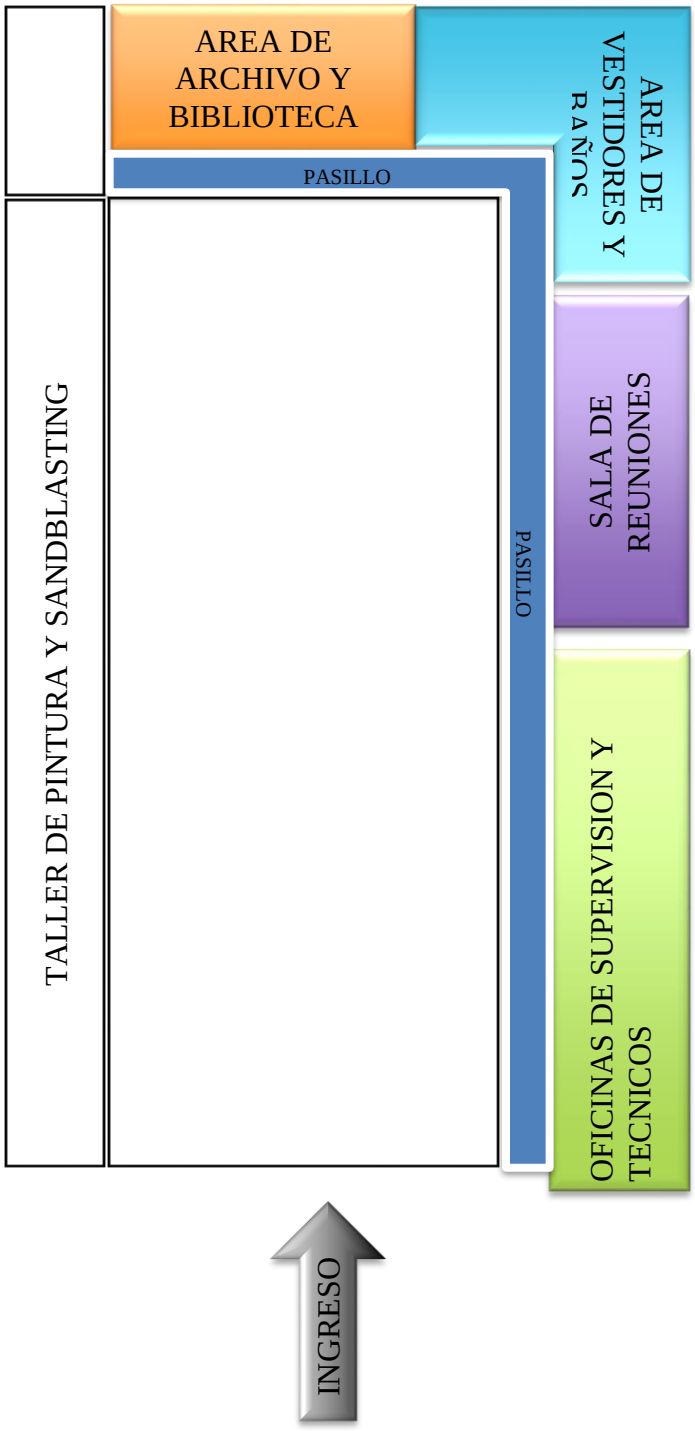


Figura 11. Planteamiento para distribución de áreas de trabajo de nuevo taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas (Planta Alta)

Fuente: Autor

CAPITULO V

5 Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se ha logrado identificar y categorizar los riesgos físicos, mecánicos y químicos a los que se exponen los trabajadores del taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas, aplicando la matriz IPERC en base a la guía técnica GTC-45.

- Actualmente no existe afectación grave a algún tipo de riesgo encontrado en el taller de Instrumentación y Automatización de la refinería Esmeraldas.

- De acuerdo con los riesgos encontrados en cada una de las actividades que se desarrollan en el taller de Instrumentación y Automatización se han propuesto para cada caso, las medidas de control que mitigan el impacto que pudiesen ocasionar.

5.2 Recomendaciones

- Con la matriz de riesgos elaborada se puede socializar al personal técnico que labora en el taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas, para concientizar sobre los riesgos a los que se exponen y crear una cultura positiva de seguridad industrial y salud ocupacional.

- De acuerdo con el levantamiento de las condiciones físicas y mediciones de riesgos encontrados en el taller de instrumentación y automatización de refinería

Esmeraldas, es necesario que dicho sitio de trabajo sea readecuado para que pueda permitir realizar todas las actividades con un mejor confort.

- Realizar de modo recurrente charlas de seguridad a todo el personal que labora en el taller de instrumentación y automatización de refinería Esmeraldas.

- En horario nocturno debido a la deficiencia de la iluminación no se debe realizar ningún tipo de trabajo.

- El ambiente térmico del taller de instrumentación y automatización es incómodo entre las 12:00 hasta las 15:00 aproximadamente, de acuerdo con los resultados obtenidos, se debería contar con ventilación forzada para refrescar el ambiente de trabajo.

6 Referencias

Balcells, G. (2014). Manual práctico para la implantación del estándar OHSAS 18001:2007. In Fremap. Retrieved from http://prevencion.fremap.es/Buenas prcticas/LIB.019 - Manual implantacion OHSAS 18001.pdf

Diego-Mas, J. A., Ergonautas, & Universidad Politecnica de Valencia. (2015). Evaluación del confort térmico con el método de Fanger. Retrieved from http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php

El Comercio. (2020). Esmeraldas espera los rsultados del monitoreo de la calidad del aire. Actualidad. Retrieved from https://www.elcomercio.com/actualidad/refineria-esmeraldas-resultados-calidad-aire.html

El concejo andino de ministros de relaciones exteriores. (2004). Desición 584 instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Instrumento Andino de Seguridad y Salud En El Trabajo, 13.

Empresa Publica de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador. (2018). Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Plan Estratégico Empresarial 2018-2021. Plan Estratégico Empresarial 2018-2021, 1–122.

EP Petroecuador. (2012). INFORME ESTADÍSTICO DE LA INDUSTRIA HIDROCARBURÍFERA ECUATORIANA 1972-2012. EP PETROECUADOR: 40 Años Construyendo El Desarrollo Del País, 1–270.

EP Petroecuador. (2017). MANUAL ORGÁNICO INTEGRAL. Retrieved from chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/http://www4.eppetroecuador.ec/lotaip/pdfs/2019/comunes/Manual-Organico.pdf

Febres-Cordero, L. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. , Registro Oficial 565 § (1986).

Flores, P. Resolución PGG No. 2019220. , EP PETROECUADOR § (2019).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.). Retrieved from https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia de la investigación 5ta Edición.pdf

Humala, O. Reglamento de la Ley N ° 29783 , Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. , (2012).

Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación. (2010). GTC-45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riegos en seguridad y salud ocupacional. Icontec, 1–38. Retrieved from https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos, Peligros y Requisitos. , Pub. L. No. NTE INEN 22662000, NTE INEN 2266:2000 98 (2000).

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. , Resolucion de CD del IESS 513 § (2017).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación. , Pub. L. No. NTP 74, NTP 74 10 (1983).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota técnica de Prevención. NTP 350: Evaluación del estrés térmico . Índice de sudoración requerida. , NTP 350 § (1993).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2007). Manual para el profesor de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ed.). Madrid: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

International Organization for Standardization. Acoustics — Determination of occupational noise exposure — Engineering method. , Pub. L. No. ISO 96122009(E), ISO 9612:2009(E) 50 (2014).

Jurado, J. I. (2018). DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, ERGONÓMICOS, PSICOSOCIALES Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.

Lozano, J. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. , Pub. L. No. NOM-025-STPS-2008, NOM-025-STPS-2008 13 (2008).

Mejia, C. R., Scarsi, O., Chavez, W., Verastegui, A., Quiñones, D. M., Allpas, H. L., & Gomero, R. (2016). Conocimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo en dos hospitales de Lima-Perú. Revista de La Asociacion Espanola de Especialistas En Medicina Del Trabajo, 25(4), 211–219.

Ministerio de Ciencia e Innovacion. (2011). Medicina y Seguridad del Trabajo. 57. Retrieved from chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=13/09/2012-f003af8ca7

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2012). Codigo del Trabajo. Boletin de La Oficina General Del Trabajo, I(2), 159.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2017). LEY DE SEGURIDAD Y SALUD

EN EL TRABAJO, SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS.

Ministerio del Trabajo. (2017). Guía para la aplicación del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial. Retrieved from chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/GUÍA-PARA-LA-APLICACIÓN-DEL-CUESTIONARIO-DE-EVALUACIÓN-DE-RIESGO-PSICOSOCIAL.pdf

Municipio del Canton Esmeraldas. (2014). Vision estrategica del Canton Esmeraldas. DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION, 11–12. Retrieved from chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/https://www.esmeraldas.gob.ec/lotaip/2014/VISION_ESTRATEGICA_DEL_CANTN_ESMERALDAS.pdf

Nogareda, S., & Luna, P. (1991). NTP 323: Determinación del metabolismo energético. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo., 1–11. Retrieved from http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_323.pdf

Noguera, J. A. (2002). El concepto de trabajo y la teoría social crítica. Papers, 68, 141–168.

Organizacion de las Naciones Unidas. (2019). El estrés, los accidentes y las enfermedades laborales matan a 7500 personas cada día. Retrieved from https://news.un.org/es/story/2019/04/1454601

Organización Internacional del Trabajo. (2002). Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (ILO-OSH 2001) (1st ed.; Oficina Internacional del Trabajo, Ed.). Retrieved from https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf

Organizacion Mundial de la Salud. (1946). CONSTITUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

MUNDIAL DE LA SALUD. DOCUMENTOS BÁSICOS, Suplemento 2006, 45, 1–18. Retrieved from https://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf?ua=1

Pattini, A., Rodríguez, R., Monteoliva, J. M., & Yamín Garretón, J. (2012). Iluminación en espacios de trabajo. Propuestas al protocolo de medición del factor iluminación de la superintendencia de riesgos de trabajo. Avances En Energias Renovables y Medio Ambiente, 16(5500), 81–88.

Petroindustrial. (2006). REFINERIA ESTATAL ESMERALDAS 1977 - 2006. PETROINDUSTRIAL, 12–99.

Real, G. L., Hidalgo, A. A., Ramos, Y., Rodríguez, Y., & de León, L. C. (2018). La evaluación de riesgos en la prevención de enfermedades profesionales, incidentes y accidentes laborales en el cultivo intensivo de tilapia. Revista Médica Electrónica, 40(6), 2005–2029.

República de Ecuador. (2008). Constitución del Ecuador. Registro Oficial, 4, 15–217.

Robert, F. H., & Organizacion Internacional del Trabajo. (2000). Higiene industrial. In Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (p. 38).

S&P. (2020). Velocidad del aire. Retrieved from https://www.solerpalau.com/es-es/hojas-tecnicas-velocidad-del-aire/

Sauter, S. L., Murphy, L. R., Hurrel, J. J., Levi, L., & Organización Internacional del Trabajo. (1998). FACTORES PSICOSOCIALES Y DE ORGANIZACION. In Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (Ed.), Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo: Vol. II (4th ed., pp. 1–88). Retrieved from https://www.insst.es/documents/94886/162520/Capítulo+34.+Factores+psicosociales+y+de+organización

Solórzano, O. (2014). Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis

de Peligrosidad.

Tabares, A. (2018). ESTUDIO DEL RIESGO ERGONÓMICO EN EL PERSONAL DEL SERVICIO DE EMERGENCIA DE HOSPITALES PÚBLICOS DEL CANTÓN QUITO, PROPUESTA DE ESTRATEGIAS GERENCIALES PARA SU PREVENCIÓN.

Tecnicos. (2010). Tecnicos 2010.

Vistazo. (2015). Refinería Esmeraldas ahorrará USD 300 millones al año.

Vogt, J.-J., & Organización Internacional del Trabajo. (1998). CALOR Y FRIO. In Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España (Ed.), ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: Vol. II (4th ed., pp. 1–62). Retrieved from https://www.insst.es/documents/94886/162520/Capítulo+42.+Calor+y+frío

7 Anexos

ANEXO 1

Pontificia Universidad Católica del Ecuador — PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo			X		
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales			X		
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo		X			
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales		X			
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario	X				
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)	X				
	RIESGOS MECANICOS	X				
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores	X				
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo	X				
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores	X				
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria	X				
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento	X				
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo		X			
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)	X				
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)		X			
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol		X			
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)	X				
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)			X		
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo			X		
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)	X				
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)		X			
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)	X				
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias	X				
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo					X
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones		X			
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego		X			
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)		X			
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados			X		
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo			X		
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)			X		
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación	X				
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista			X		
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		X			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón				X	
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación				X	
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas		X			
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos		X			
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.		X			
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares			X		
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas		X			
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	X				
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado			X		
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido		X			
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	X				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas	X				
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	X				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados	X				
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	X				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	X				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente					X
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		X			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes			X		
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes			X		

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo		✓			
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales		✓			
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo		✓			
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales		✓			
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario	✓				
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)	✓				
	RIESGOS MECANICOS	✓				
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores	✓				
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo	✓				
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores	✓				
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria	✓				
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento	✓				
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo		✓			
	RIESGOS QUIMICOS	✓				
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)		✓			
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)		✓			
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol		✓			
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)		✓			
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)			✓		
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo	✓				
	RIESGOS BIOLOGICOS		✓			
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)	✓				
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)		✓			
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)	✓				
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias	✓				
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo				✓	
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones		✓			
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego			✓		
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)		✓			
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados			✓		
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo			✓		
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)				✓	
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación	✓				
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista			✓		
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		✓			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón		✓			
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación			✓		
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas		✓			
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos			✓		
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.			✓		
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares			✓		
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas		✓			
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)			✓		
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado			✓		
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido		✓			
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	✓				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas	✓				
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	✓				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados	✓				
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	✓				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	✓				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente				✓	
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)			✓		
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes			✓		
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes				✓	

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo		✓			
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales			✓		
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo	✓				
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales		✓			
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario		✓			
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)		✓			
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores	✓				
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo		✓			
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores		✓			
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria		✓			
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento			✓		
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo	✓				
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)			✓		
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)		✓			
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol		✓			
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)		✓			
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)		✓			
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo			✓		
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)			✓		
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)			✓		
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)	✓				
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias	✓				
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo				✓	
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones			✓		
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego				✓	
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)		✓			
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados		✓			
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo		✓			
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)		✓			
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación		✓			
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista		✓			
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO	✓				
33	Resulta incómodo el manejo del ratón	✓				
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación	✓				
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas	✓				
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos					✓
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.		✓			
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares	✓				
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas		✓			
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	✓				
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado	✓				
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido		✓			
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	✓				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas		✓			
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo		✓			
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados	✓				
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	✓				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	✓				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente	✓				
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)			✓		
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes	✓				
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes		✓			

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo		✓			
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales			✓		
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo			✓		
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales		✓			
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario	✓				
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)		✓			
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores				✓	
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo			✓		
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores			✓		
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria		✓			
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento		✓			
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo	✓				
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)				✓	
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)				✓	
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol				✓	
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)		✓			
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)				✓	
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo					✓
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)		✓			
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)		✓			
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)			✓		
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias		✓			
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo			✓		
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones				✓	
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego		✓			
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)			✓		
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados		✓			
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo		✓			
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)			✓		
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación		✓			
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista		✓			
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		✓			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón		✓			
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación	✓				
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas		✓			
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos			✓		
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.		✓			
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares		✓			
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas		✓			
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	✓				
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado			✓		
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido				✓	
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	✓				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas		✓			
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	✓				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados		✓			
47	Se siente discriminado en su entorno laboral		✓			
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	✓				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente		✓			
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		✓			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes			✓		
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes		✓			

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo		X			
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales		X			
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo		X			
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales			X		
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario		X			
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)					X
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores		X			
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo		X			
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores			X		
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria			X		
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento		X			
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo			X		
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)		X			
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)			X		
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol				X	
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)				X	
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)			X		
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo				X	
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)				X	
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)			X		
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)			X		
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias		X			
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo				X	
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones					X
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego		X			
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)			X		
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados		X			
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo				X	
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)			X		
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación					X
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista				X	
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		X			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón		X			
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación				X	
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas		X			
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos		X			
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.				X	
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares		X			
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas				X	
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)		X			
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado			X		
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido				X	
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar			X		
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas		X			
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo		X			
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados				X	
47	Se siente discriminado en su entorno laboral		X			
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo		X			
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente		X			
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		X			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes			X		
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes			X		

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo			X		
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales		X			
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo	X				
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales			X		
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario			X		
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)				X	
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores		X			
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo			X		
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores			X		
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria		X			
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento		X			
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo	X				
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)			X		
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)			X		
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol		X			
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)		X			
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)		X			
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo		X			
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)		X			
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)		X			
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)		X			
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias	X				
	POSIBILIDAD DE INCENDIO		X			
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo		X			
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones			X		
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego			X		
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)			X		
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados		X			
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo		X			
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)		X			
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación			X		
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista		X			
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		X			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón		X			
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación		X			
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas		X			
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos		X			
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.		X			
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares		X			
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas			X		
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)		X			
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado		X			
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido	X				
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	X				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas	X				
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	X				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados	X				
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	X				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	X				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente		X			
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		X			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes		X			
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes		X			

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo		X			
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales		X			
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo			X		
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales			X		
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario				X	
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)			X		
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores		X			
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo			X		
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores			X		
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria		X			
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento		X			
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo		X			
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)			X		
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)			X		
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol			X		
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)		X			
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)		X			
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo			X		
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)		X			
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)	X				
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)		X			
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias		X			
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo		X			
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones		X			
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego			X		
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)				X	
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados			X		
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo			X		
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)			X		
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación		X			
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista		X			
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO		X			
33	Resulta incómodo el manejo del ratón	X				
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación			X		
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas			X		
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos			X		
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.			X		
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares			X		
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas		X			
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)		X			
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado		X			
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido	X				
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	X				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas	X				
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	X				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados	X				
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	X				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	X				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente		X			
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		X			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes		X			
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes		X			

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PUCE

	CONDICIONES AMBIENTALES	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Se encuentra expuesto(a) a temperaturas extremas en su lugar de trabajo	✓				
2	Existe iluminación defectuosa que influye en sus actividades laborales			✓		
3	Las corrientes de aire le molestan al realizar su trabajo	✓				
4	Los ruidos ambientales provocan dificultad en su concentración para cumplir sus actividades laborales	✓				
5	Afectan las vibraciones (causadas por máquinas y/o vehículos) en su desempeño diario	✓				
6	Considera que le afecta la exposición a "radiaciones no ionizantes" (producidas por el sol, soldaduras, antenas parabólicas o computadoras)	✓				
	RIESGOS MECANICOS					
7	Trabaja Ud. en un espacio reducido que impide sus labores		✓			
8	Su trabajo lo realiza en un piso irregular o resbaladizo		✓			
9	Existen obstáculos en el piso de su sitio de trabajo que interrumpe sus labores		✓			
10	Existe desorden en el sitio laboral, que impide su labor diaria			✓		
11	Existe peligro de caída de objetos por desprendimiento o derrumbamiento	✓				
12	Le molestan los trabajos de mantenimiento o aseo en su sitio de trabajo	✓				
	RIESGOS QUIMICOS					
13	Se expone a polvos orgánicos (polen, aserrín, harinas, pelusa de papel)			✓		
14	Está expuesto a polvos no orgánicos (metálicos o minerales)				✓	
15	Se expone Ud. a vapores de agua, disolventes o alcohol		✓			
16	Se encuentra expuest(a) a humos (tabaco, smog)	✓				
17	Expuesto(a) a aerosoles (fijador de pintura, cabello, ambiental, insecticidas)	✓				
18	Usa sustancias químicas para realizar su trabajo				✓	
	RIESGOS BIOLOGICOS					
19	Está expuesto(a) a vectores (moscas, roedores, cucarachas)			✓		
20	Se encuentra expuesto(a) a microorganismos contagiosos (virus, bacterias, parásitos, hongos)	✓				
21	Consume alimentos no garantizados (de la calle, de lugares insalubres)	✓				
22	Está expuesto (a) a sustancias u objetos que le producen Alergias	✓				
	POSIBILIDAD DE INCENDIO					
23	Está expuesto (a) a una posibilidad de incendio en su lugar de Trabajo			✓		
24	Le puede afectar que los elementos de control del fuego (extintores, gabinetes), sean insuficientes, estén lejanos o en malas condiciones			✓		
25	Ha sido capacitado(a) para el manejo de elementos de lucha contra el fuego			✓		
	FACTORES ERGONOMICOS					
26	Sometido(a) a sobreesfuerzo físico (caminar, cargar o trabajar en exceso)		✓			
27	Realiza levantamiento manual de objetos pesados		✓			
28	Está sometido(a) a movimientos repetitivos de alguna parte de su cuerpo				✓	
29	Está sometido(a) a posición forzada en su trabajo (de pie, inclinado, cuclillas)		✓			
30	Le afecta que la pantalla de la computadora se encuentre mal situada y sin posibilidad de reubicación	✓				
31	El brillo y/o deslumbramiento de la pantalla de la computadora, le obliga a reforzar su vista		✓			
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el TECLADO	✓				
33	Resulta incómodo el manejo del ratón	✓				
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación				✓	
35	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para posición cómoda de las piernas	✓				
36	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de requerirlos					✓
37	Siente molestias en la vista, espalda, muñecas.		✓			
38	Por su trabajo adopta posturas de pie prolongadas que le producen dolores musculares		✓			
39	Le afecta el trabajo sedentario (mucho tiempo sentada/o) y sin paras activas	✓				
40	Realiza trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	✓				
	FACTORES PSICOSOCIALES					
41	Le afecta que la atención requerido para la ejecución de su tarea sea elevado	✓				
42	Le afecta el trabajo monótono y/o con poco contenido	✓				
43	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	✓				
44	Cree usted que, las relaciones entre compañeros y/o jefes son conflictivas		✓			
45	Carece de autonomía para realizar su trabajo	✓				
46	Se siente usted y el trabajo que efectúa, poco valorados			✓		
47	Se siente discriminado en su entorno laboral	✓				
48	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	✓				
	DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
49	La información que ha recibido sobre los riesgos laborales a los que está expuesto, es insuficiente				✓	
50	Se carece en su trabajo de equipos e insumos para protección personal (guantes, mascarillas, ropa especial)		✓			
51	Los conocimientos sobre primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo, son insuficientes		✓			
52	Los estudios sobre la vigilancia de la salud (chequeos médicos específicos iniciales, periódicos u otros), son insuficientes		✓			

ANEXO 2

Tecniprecisión Cía.Ltda.
Laboratorio de Metrología

LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

1.-INFORMACIÓN Y DATOS — **Certificado N°.:** LTH-2019-0080

Empresa:	**PUCE SEDE ESMERALDAS**	**Fecha de recepción:**	2019-05-09
Solicitante:	PUCE SEDE ESMERALDAS	**Fecha de calibración:**	2019-05-10
Dirección:	Espejo y Subida a Santa Cruz Casilla 08-01-0065	**Fecha de emisión certificado:**	2019-05-13

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente:	22,60 °C	**Lugar de Calibración:**	Tecniprecisión
Humedad Relativa:	52,5 % HR		

2.-IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (EBC)

Equipo:	**MEDIDOR DE ESTRÉS TÉRMICO**	**Rango:**	0 °C - 80 °C
Marca:	EXTECH	**Resolución:**	0,1 °C
Modelo:	HT200	**Rango:**	1 %HR - 99 %HR
Serie:	181002900	**Resolución:**	0,1 %HR
		Código:	N/D

3.-TRAZABILIDAD

Método Utilizado: Por comparación directa según procedimiento de calibración **LCT-PMC-01.**

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal , corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica se ha determinado conforme al documento "Guide to the Expression of Uncertanity in Measurement" de la ISO.

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Equipo Utilizado:	CAMARA DE ESTABILIDAD		
Patrón Utilizado:	**Marca:**	**Modelo:**	**Fecha de Calib.:**
TERMOHIGROMETRO	FLUKE	1620A	2018-09-31
Certificado N°:	LNM-H-201800065D	**Próx. Calib.:**	2019-09

4.-RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA				
ITEM #	**VALOR PATRÓN (°C)**	**LECTURA (EBC) (°C)**	**ERROR (°C)**	**INCERT. k=2 (+/-) °C**
1	**17,01**	18,1	1,09	0,24
2	**20,15**	21,1	0,95	0,24
3	**26,09**	26,9	0,81	0,24

HUMEDAD RELATIVA				
ITEM #	**VALOR PATRÓN (%HR)**	**LECTURA (EBC) (%HR)**	**ERROR (%HR)**	**INCERT. k=2 (+/-) %HR**
4	**35,42**	32,9	-2,52	2,0
5	**50,48**	50,4	-0,08	2,3
6	**75,60**	76,9	1,30	2,5

Av. Galo Plaza Lasso N65-95 y Bellavista. Edificio Morb 3er piso
Sector Parque de los Recuerdos - Quito - Ecuador
Tel.: 593 02 6 035 811 / 3 464 324 / 6 001 375
Cel.: 0987 836 855 / 0984 950 765
E-mail: ventas@tecniprecision.com / calidad@tecniprecision.com
laboratorio@tecniprecision.com / asistente@tecniprecision.com
facebook: /Tecniprecision Cia. Ltda. - Página Oficial

LABORATORIO DE METROLOGIA ECUATORIANO
www.tecniprecision.com

Empresa: **PUCE SEDE ESMERALDAS** **Certificado N°.:** **LTH-2019-0080**
Solicitante: PUCE SEDE ESMERALDAS
Dirección: Espejo y Subida a Santa Cruz Casilla 08-01-0065 **Fecha de calibración:** 2019-05-10

5.-OBSERVACIONES

5.1 Los resultados obtenidos hacen referencia al ítem mencionado en el punto 2 del presente documento.
5.2 Las mediciones realizadas por nuestros laboratorios se basan en patrones de Referencia que mantienen Trazabilidad a organismos Nacionales y/o Internacionales acreditados.

5.3 La estabilidad y funcionamiento del equipo, depende de varios factores, los cuales están fuera del control de nuestros laboratorios de calibración.

5.4*Los errores determinados en la calibración, quedan a consideración del cliente quién determina el uso o no del equipo en base a sus políticas de calidad.

6.-FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

LABORATORIO DE METROLOGIA * TECNIPRECISION CIA.LTDA. * QUITO-ECUADOR * CALIBRADO

Calibrado por:
Tlgo. Marco Cáliza
Técnico de Laboratorio
Temperatura y Humedad

Revisado por:
Carlos Aigaje
Responsable Técnico de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Av. Galo Plaza Lasso N65-95 y Bellavista. Edificio Morb 3er piso
Sector Parque de los Recuerdos - Quito - Ecuador
Tel.: 593 02 6 035 811 / 3 464 324 / 6 001 375
Cel.: 0987 836 855 / 0984 950 765
E-mail: ventas@tecniprecision.com / calidad@tecniprecision.com
laboratorio@tecniprecision.com / asistente@tecniprecision.com
facebook: /Tecniprecision Cia. Ltda. - Página Oficial

LABORATORIO DE METROLOGIA ECUATORIANO
www.tecniprecision.com

ANEXO 3

TALLER INTERIOR:

Tabla 1. DATOS DE ESTRÉS TERMICO DE TALLER 01

Ubicación	Fecha	Hora	WBGT (˚C)	TA (˚C)	%HR	TG (˚C)	WET (˚C)	DEW (˚C)
INTERIOR	7/8/20	09:55	21	22,7	77,3	23,2	20	18,5
INTERIOR	7/8/20	10:25	20,2	22,5	71,1	22,9	19	17
INTERIOR	7/8/20	10:53	19,4	21	78,6	21,5	18,5	17,1
INTERIOR	7/8/20	11:35	18,6	20,2	76,2	21,1	17,5	15,9
INTERIOR	7/8/20	12:30	20,6	21,7	84,8	22,1	19,9	19
INTERIOR	7/8/20	15:05	21,4	22,9	80,8	23,3	20,6	19,4
INTERIOR	7/8/20	16:00	21,2	22,6	82,7	22,8	20,5	19,5
INTERIOR	7/8/20	16:35	20,4	21,9	80,7	22,1	19,6	18,4
PROMEDIO			**20,4**	**21,9**	**79,0**	**22,4**	**19,5**	**18,1**

Fuente: autor

TALLER EXTERIOR:

Tabla 2. DATOS DE ESTRÉS TERMICO DE TALLER 02

Ubicación	Fecha	Hora	WBGT (˚C)	TA (˚C)	%HR	TG (˚C)	WET (˚C)	DEW (˚C)
EXTERIOR	7/8/20	09:45	24,1	26,3	76,1	26,5	23,1	21,8
EXTERIOR	7/8/20	10:08	24	25,7	79,2	26,4	23	21,8
EXTERIOR	7/8/20	10:45	24,5	26,7	75	27,1	23,4	21,9
EXTERIOR	7/8/20	11:09	25,5	28	70,3	29,7	23,9	22,1
EXTERIOR	7/8/20	11:20	25	27,8	70,9	28	23,8	22
EXTERIOR	7/8/20	11:40	24,8	26,6	77,1	28	23,6	22,3
EXTERIOR	7/8/20	14:53	25,6	28,5	68,8	29,4	24,1	22,2
EXTERIOR	7/8/20	16:15	28,2	31,2	62	36,3	25,4	23,1
EXTERIOR	7/8/20	16:25	26,2	29,7	65,4	29,7	24,7	22,5
PROMEDIO			**25,3**	**27,8**	**71,6**	**29,0**	**23,9**	**22,2**

Fuente: autor



Figura1. Medición de estrés térmico en el taller de instrumentación y automatización
Fuente: autor

ANEXO 4

Ciudad de México, a 04 de octubre del 2018

EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR - EP PETROECUADOR
GERENCIA DE REFINACIÓN
REFINERÍA ESMERALDAS
Km. 7 ½ Vía Esmeraldas, Atacames.
Esmeraldas, Ecuador.

AT'N. DR. VICTOR JAVIER ESPINOZA GUDIÑO
Administrador del Contrato 2018266

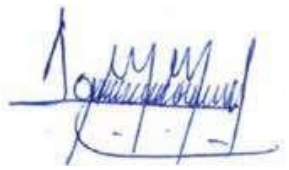
Por este medio nos permitimos presentar el informe del ensayo:

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN PERSONAL A LA CONCENTRACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS CONTAMINANTES: **ÁCIDO SULFHÍDRICO, BENCENO, TOLUENO, XILENO, ETILBENCENO** PARA EL ÁREA DE **INSTRUMENTACIÓN**

No. DE INFORME: 920-1 y 920-2
FECHA DE REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN: 01 DE AGOSTO DE 2018
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS: 04 DE OCTUBRE DE 2018.

Sin otro particular por el momento, quedo de usted para cualquier duda y/o aclaración.

Atentamente



Ing. Miguel Ángel Aguirre Méndez.
Responsable del proyecto

1. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

2.1. Identificación del centro de trabajo

Datos del centro de trabajo:

Nombre, denominación o razón social del centro de trabajo	Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador - EP Petroecuador Refinería Esmeraldas
Domicilio	Km. 7 ½ Vía Esmeraldas, Atacames, Esmeraldas, Ecuador.
Planta y/o área	Instrumentación
Registro Único de Contribuyentes	1768153530001
Actividad principal	Refinación de crudos medianos

Áreas, proceso y puesto de trabajo objeto de la medición		
Área	**Proceso**	**Puesto de trabajo**
Instrumentación		
Instrumentación-Efluentes	Mantenimiento a instrumentos de campo	Técnico instrumentista
Instrumentación Catalíticas I y III		Técnico instrumentista
Instrumentación No Catalíticas I y II		Técnico instrumentista

2.2. Procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

A continuación, se presenta la información del método de muestreo y determinación analítica que se utilizará en la evaluación de muestras en su centro de trabajo.

ÁCIDO SULFHÍDRICO

Clave del método de la determinación analítica	NIOSH 6013
Nombre del procedimiento analítico	Ácido sulfhídrico
Autoridad laboral u organización internacional que lo avala:	Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de Norteamérica
Técnica analítica	Cromatografía de iones

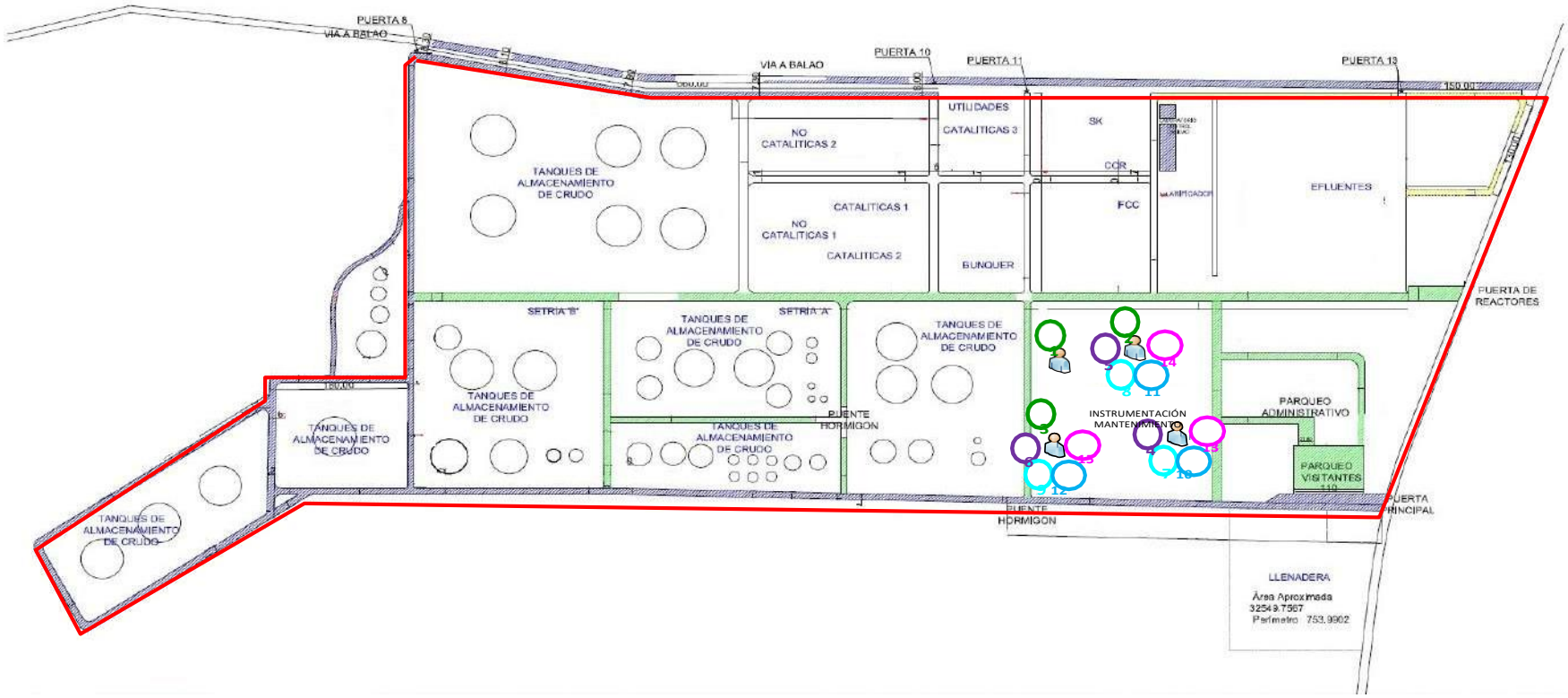
BENCENO, TOLUENO, XILENO, ETILBENCENO

Clave del método de la determinación analítica	ISO 9487:1991
Nombre del procedimiento analítico	Determinación de hidrocarburos aromáticos vaporosos.
Autoridad laboral u organización internacional que lo avala:	Organización Internacional de Estandarización
Técnica analítica	Cromatografía

2.3. Datos de muestreo (criterios de evaluación)

Agente contaminante objeto del muestreo: Ácido sulfhídrico, benceno, tolueno, xileno, etilbenceno

Lugares y puntos de muestreo	Personal o grupos de exposición homogénea por muestrear	Tipo de muestra y tipo de VLE	Medio de captura	Muestras totales para cada trabajador	Tiempo de muestreo	Fecha de muestreo
Instrumentación-Efluentes	Técnico instrumentista	Muestra continua en el período completo VLE-PPT	Tubo de carbón activado	5	7 / 8 de la jornada	2018/08/01
Instrumentación No Catalíticas I y II	Técnico instrumentista			5		2018/08/01
Instrumentación Catalíticas I y III	Técnico instrumentista			5		2018/08/01



SIMBOLOGIA

- Ubicación de los trabajadores
- Ubicación de las fuentes emisoras de agentes químicos
- Puntos de evaluación ácido sulfhídrico
- Puntos de evaluación benceno
- Puntos de evaluación tolueno
- Puntos de evaluación xileno
- Puntos de evaluación etilbenceno

EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP **PETROECUADOR REFINERIA ESMERALDAS** **PLANTA INSTRUMENTACION**
PLANO DE UBICACIÓN DE LAS ÁREAS, PUNTOS DE EVALUACIÓN, PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO DONDE EXISTA RIESGO A LA EXPOSICIÓN A LOS AGENTES QUÍMICOS

ELABORO: DRE	FECHA: AGOSTO DEL 2018

2.3.1.1 Evaluación

Posteriormente al reconocimiento de los agentes químicos contaminantes, se procede a realizar la evaluación, la cual considera los siguientes requisitos:

A) Procedimiento para la determinación de los contaminantes del medio ambiente laboral.
B) Número de los trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipo de muestras.
C) Instrumentación

Laboratorio Microanalítico de Control

Privada Jardín 8 Col. Atlántida
Ciudad de México 04370
Tels. 56 89 07 14 56 89 46 45 Fax 56 89 07 36

Evaluación

A) Procedimientos para la determinación de los contaminantes del medio ambiente laboral:

Contaminante	Método
Acido Sulfhidrico	NIOSH 6013

B) Número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipo de muestras.

Contaminante	No. de trabajadores evaluados	Frecuencia de evaluación	Tipos de muestra
Acido Sulfhidrico	3	una vez cada 48 meses	Muestra continua

C) Instrumentación

Cromatografo de iones marca Metrohm Mod. 760 No. de serie 1761002013153 con las siguientes caracteristicas:

> Sistema de cromatografía de ionica con sistema de supresión quimica de 3 capilares construido con valvula de inyeccion electronica y bomba de doble piston de baja pulsacion con rango de flujo de 0.–2 a 2.5 ml/min, presion maxima de 25 MPa. El compartimiento de la columna es aislada tecnica y electronicamente. Detector con estabilidad de temperatura de 0.01°C. Ajuste de temperatura a 40°C, rango de medición de 0 a 1000 uS/cm. Convertidor A/D de 22 bits interconstruido Linea de control remoto. Software control de integración.

Calibrador primario para medición de flujo en bombas de flujo constante marca Casella No. de serie 018388.

Bombas de flujo constante marca Casella modelo APEX con regulador de presión para bajo flujo con rango de 5–5000 ml/min y rotametro integrado.

> No. de serie 5155091
> No. de serie 5155177
> No. de serie 5155189

Laboratorio Microanalítico de Control

Privada Jardín 8 Col. Atlántida
Ciudad de México 04370
Tels. 56 89 07 14 56 89 46 45 Fax 56 89 07 36

Evaluación

A)Procedimientos para la determinación de los contaminantes del medio ambiente laboral:

Contaminante	Método
Benceno	ISO 9487:1991
Tolueno	ISO 9487:1991
Etilbenceno	ISO 9487:1991
Xileno	ISO 9487:1991

B) Numero de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipo de muestras.

Contaminante	No. de trabajadores evaluados	Frecuencia de evaluación	Tipos de muestra
Benceno	3	una vez cada 48 meses	Muestra continua
Tolueno	3	una vez cada 24 meses	Muestra continua
Etilbenceno	3	una vez cada 48 meses	Muestra continua
Xileno	3	una vez cada 48 meses	Muestra continua

Privada Jardín 8 Col. Atlántida
Ciudad de México 04370
Tels. 56 89 07 14 56 89 46 45 Fax 56 89 07 36

C) Instrumentación:

Cromatografo de gases controlado por microprocesador marca Perkin Elmer Modelo Autosystem No. de series 610N2080506 con las siguientes caracteristicas:

Programación de temperaturas con 4 niveles y 3 rampas de hasta 450°C. Teclado con 35 teclas con codigo de color para introducir los parametros de todo el instrumento. Display fluorescente alfanumerico de vacio de 2 lineas y 20 caracteres. Archivo para crear, almacenar y copiar 5 métodos. Protección termica por medio de Hardware y Software. Monitoreo continuo de todas las funciones instrumentales. Lectura digital electronica de la presión de los inyectores capilares. 32 eventos programables por tiempo. Puerto RS 232C para impresor para imprimir métodos, programas de automatización, configuración del equipo y bitacora de operación. Comunicación externa a computadora para el control del instrumento asi la adquisición de 2 canales simultaneos de datos. Corrector de fondo de doble canal. Protección de baterias de los métodos, configuración y programas de automatización. Inyector capilar para columnas capilares y megaboro. Detector de ionización de flama con amplificador valvula de aguja para control de aire y del hidrogeno.
Sistema de datos cromatograficos Perkin Elmer Nelson Modelo 1020S que incluye integrador P.C. con pantalla de 9" para observación de cromatogramas y de otros datos almacenados en el disco duro. Lector para disco flexible de 3.5" para archivo y transferencia de datos, 2 puertos RS-232C y un puerto paralelo para impresor; calibración multinivel mostrando graficas en pantalla, formato de reportes de acuerdo a las necesidades del usuario, secuencia de muestras y estandares para inyectores automaticos. Impresora.

Calibrador primario para medición de flujo en bombas de flujo constante marca Casella No. de serie 0183888.

Bombas de flujo constante marca Casella modelo APEX con regulador de presión para bajo flujo con rango de 5-5000 ml/min y rotametro integrado.

No. de serie 5155159
No. de serie 5155185
No. de serie 584623

2.4. *Información del personal ocupacionalmente expuesto, por puesto de trabajo.*

Identificación del trabajador		Actividades específicas durante el muestreo	Descripción del equipo de protección personal
Puesto:	Técnico instrumentista	Supervisión del: mantenimiento y calibración de analizadores en campo / equipos del laboratorio de control. Supervisión del mantenimiento de válvulas de control. Revisión del sistema contra incendio	Respirador de media cara y respirador de carbón activado, calzado de seguridad, ropa de seguridad, lentes de, orejera auditiva, casco.
Área:	Instrumentación-Efluentes		
Puesto:	Técnico instrumentista	Supervisión del: mantenimiento y calibración de analizadores en campo / equipos del laboratorio de control. Supervisión del mantenimiento de válvulas de control. Revisión del sistema contra incendio	Respirador de media cara y respirador de carbón activado, calzado de seguridad, ropa de seguridad, lentes de, orejera auditiva, casco.
Área:	Instrumentación No Catalíticas I y II		
Puesto:	Técnico instrumentista	Supervisión del: mantenimiento y calibración de analizadores en campo / equipos del laboratorio de control. Supervisión del mantenimiento de válvulas de control. Revisión del sistema contra incendio	Respirador de media cara y respirador de carbón activado, calzado de seguridad, ropa de seguridad, lentes de, orejera auditiva, casco.
Área:	Instrumentación Catalíticas I y III		

2.4.1 Incidencias ocurridas durante el muestreo.

Condiciones ambientales de humedad altas.

2.5 *Características del equipo de muestreo:*

Especificaciones de las bombas de muestreo personal utilizadas en la evaluación:

- ✓ Mantiene flujo constante (Variación ±5%)
- ✓ Funciona de forma continua por 8 h
- ✓ Capacidad para ajuste de flujo alto y bajo con calibrador, portátil, intrínsecamente segura
- ✓ Compatible con el muestreo y medio de captura
- ✓ Es sometida a un programa de mantenimiento

2.6. Características del equipo de calibración de flujo

Las características del medidor de flujo vienen descritas en el numeral 2.3.1.2 Evaluación inciso C

NOTA:

El tipo de equipo, marca, modelo, número de serie, calibración inicial y final, la fecha de calibración del equipo, medio de captura utilizado, condiciones atmosféricas del lugar de muestreo y agente químico evaluado, se encuentran descritos en las hojas de campo en el **anexo 4.2 de este informe de resultados.**

2.7. *Vigencia del informe de resultados.*

La vigencia de los informes de resultados estará en función de la correlación entre la concentración medida en el ambiente (CMA) y el valor límite de exposición (VLE) conforme a la siguiente tabla.

Correlación de CMA vs VLE	Periodo de muestreo y evaluación
VLE < CMA	Al menos una vez cada 3 meses
0.75 VLE < CMA ≤ VLE	Una vez cada 6 meses
0.50 VLE < CMA ≤ 0.75 VLE	Una vez cada 12 meses
0.25 VLE < CMA≤ 0.50 VLE	Una vez cada 18 meses
CMA ≤ 0.25 VLE	Una vez cada 24 meses

- Al menos una vez cada 3 meses, si la concentración medida en el ambiente (CMA) es mayor que el valor límite de exposición (VLE).
- b) Una vez cada 6 meses, si la concentración medida en el ambiente (CMA) es menor o igual al valor límite de exposición (VLE), pero mayor que el 75 por ciento del valor límite de exposición (VLE).
- c) Una vez cada 12 meses, si la concentración medida en el ambiente (CMA) es menor o igual al 75 por ciento del valor límite de exposición (VLE), pero mayor que el 50 por ciento del valor límite de exposición (VLE).
- d) Una vez cada 18 meses, si la concentración medida en el ambiente (CMA) es menor o igual al 50 por ciento del valor límite de exposición (VLE), pero mayor que el 25 por ciento del valor límite de exposición (VLE), o
- e) Una vez cada 24 meses, si la concentración medida en el ambiente (CMA) es menor o igual al 25 por ciento del valor límite de exposición (VLE).

La vigencia de los informes de resultados a que se refiere el numeral anterior, quedará sin efecto cuando se incorporen otras sustancias químicas y/o se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas

La vigencia de los informes de resultados para el área se encuentra en la siguiente tabla:

Nombre y puesto del trabajador	Agente químico evaluado	Frecuencia de evaluación
LR / Técnico instrumental Catalíticas I y III	Ácido sulfhídrico	Una vez cada 48 meses
BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	Ácido sulfhídrico	Una vez cada 48 meses
Alan León / Técnico instrumental Efluentes	Ácido sulfhídrico	Una vez cada 48 meses
RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	Benceno	Una vez cada 48 meses
BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	Benceno	Una vez cada 48 meses
AL / Técnico instrumental Efluentes	Benceno	Una vez cada 48 meses
RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	Tolueno	Una vez cada 24 meses
BV / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	Tolueno	Una vez cada 48 meses
AL / Técnico instrumental Efluentes	Tolueno	Una vez cada 48 meses
RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	Xileno	Una vez cada 48 meses
BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	Xileno	Una vez cada 48 meses
Alan León / Técnico instrumental Efluentes	Xileno	Una vez cada 48 meses
RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	Etilbenceno	Una vez cada 48 meses
BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	Etilbenceno	Una vez cada 48 meses
AL / Técnico instrumental Efluentes	Etilbenceno	Una vez cada 48 meses

2.8. Acción de control por implantar.

En la tabla que se presenta a continuación se mencionan las acciones por implantar tomando en cuenta la comparación de la concentración medida en el ambiente (CMA) contra el Valor Límite de Exposición (VLE).

Concentración Medida en el Ambiente (CMA)	Acciones por implantar
CMA < 0.50 VLE	Dar seguimiento a las medidas de control administrativos y/o técnicas que tienen existentes en el área.
0.50 VLE≤ CMA ≤ VLE	Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de acuerdo con la vigencia del informe.
CMA > VLE	Instrumentar medidas técnicas y administrativas de control; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas conforme a la vigencia de resultados.

2.8.1 Medidas de control existentes en las áreas de trabajo para evitar la exposición.

Aplicación de mantenimiento preventivo a la maquinaria y/o equipo. Los trabajadores realizan sus recorridos de forma programada. Normalmente alternan su estancia entre las casetas de control y las áreas de proceso u operativas. Uso del Equipo de Protección Personal Respiratorio.

2.8.2 Propuestas de medidas de control operativo

La norma oficial mexicana NOM-010-STPS-2014 establece las siguientes medidas de control:

Medidas de control técnico:

Sistemas de extracción y sistemas de presión positiva en casetas y bunker
Programa de mantenimiento preventivo en accesorios de válvulas, filtros, instrumentos de campo, para evitar las emisiones fugitivas.
Modificación del proceso o maquinaria
Mantenimiento preventivo o correctivo

Medidas de control administrativo

Rotación de personal
Modificación de los procedimientos de trabajo
Disminución de los periodos de exposición
Cambio de hábitos y/o conducta de los trabajadores
Cambio de sustancias empleadas

Llevar a cabo la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, este se deberá realizar a través de un programa que valore su estado de salud, identificando su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecte alteraciones tempranas a su salud.

2.8.3 Valoración del equipo de protección personal utilizados por los trabajadores.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 6.7 de la NOM-010-STPS-2014 como parte de las obligaciones del patrón proporcionar al personal ocupacionalmente expuesto el equipo de protección personal específico al riesgo y como obligación de los trabajadores se encuentra el utilizar y conservar en buen estado el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

Los trabajadores utilizan equipo de protección personal tipo respirador de media cara para doble filtro marca: HALF MASK BLS 4000 respirador de media cara reutilizable con conexión bayoneta, utilizan prefiltros modelos BLS 301 P2 NR es un filtro de partículas sólidas, nieblas y humos, ejemplo metales extremadamente tóxicos, sustancias bioquímicas y aerosoles biológicamente activos. La clase P2 determina una eficiencia mínima de filtrado de 94%., también pueden utilizado el respirador con filtros de carbón activado marca TWIN FILTERS BLS 200/300 con sistema de bayoneta para el ajuste, libre de piezas metálicas, forma trapezoidal para garantizar un mayor campo de visión, con respirador de medio rostro la exposición límite para gases y vapores es de 50 x TLV donde el 50 es el factor de protección nominal de acuerdo a la norma EN 529:2005 (Información proporcionada por el centro de trabajo)

Para los agentes químicos evaluados en esta área estos respiradores con filtro son los adecuados.

Es importante la difusión de los procedimientos de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad, uso, mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, finalmente la capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.

2.8.4. Propuestas de medidas de control relacionadas con el uso de equipo de protección personal.

Se debe considerar cuidadosamente la comodidad y el ajuste para que pueda ser efectivo. Si el equipo de protección no se ajusta apropiadamente, no podrá proteger de manera adecuada al trabajador, así mismo si es incómodo, hará que sea difícil concentrarse en el trabajo y podría propiciar a que el trabajador se lo quite. Al término de la jornada de trabajo el equipo debe revisarse, sometiéndose a un aseo minucioso y tomando la precaución de guardarlos en sus estuches originales o en lugares destinados para ello, si se encuentra defectuoso o presenta algún daño este no deberá ser utilizado.

2.8.5. Medidas de control relacionadas con la formación o información a los trabajadores

La capacitación y adiestramiento que se proporcione al personal ocupacionalmente expuesto debe de considerar, al menos, los temas siguientes:

- Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo;
- Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);
- Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo;
- La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro;
- El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo;
- El programa de protección respiratoria, y
- El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.
- Equipo de Protección Personal respiratorio

2.9 Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de los agentes químicos objetos del muestreo

2.9.1 Tabla comparativa de resultados: Concentración medida en el ambiente (CMA) vs los Valores Límite de Exposición (VLE) Tabla A.1 NOM-010-STPS-2014 / Valores Límite Ambientales Tabla A1 – INSHT / Valores Límite Umbral (TLVs 2014)

Agente contaminante: Ácido sulfhídrico

No.	Identificación	CMA (mg/m^3)	VLE* (mg/m^3)	VLA** (mg/m^3)	TLV*** (mg/m^3)	Conclusión
1	LR / Técnico instrumental Catalíticas I y III	N.D.	1.39	7.00	1.39	No rebasa
2	BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	N.D.	1.39	7.00	1.39	No rebasa
3	AL / Técnico instrumental Efluentes	N.D.	1.39	7.00	1.39	No rebasa

Agente contaminante: Benceno

No.	Identificación	CMA (mg/m^3)	VLE* (mg/m^3)	VLA** (mg/m^3)	TLV*** (mg/m^3)	Conclusión
4	RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	N.D.	1.60	3.25	1.60	No rebasa
5	BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	N.D.	1.60	3.25	1.60	No rebasa
6	AL / Técnico instrumental Efluentes	N.D.	1.60	3.25	1.60	No rebasa

***VLE**: Valor Límite de exposición establecido en la NOM-010-STPS-2014, ****VLA**: Valor Límite Ambiental establecido por el INSHT

*****TLV**: Valor Límite Umbral establecido en el TLVs 2014.

Continuación tabla comparativa de resultados: Concentración medida en el ambiente (CMA) vs los Valores Límite de Exposición (VLE) Tabla A.1 NOM-010-STPS-2014 / Valores Límite Ambientales Tabla A1 – INSHT / Valores Límite Umbral (TLVs 2014)

Agente contaminante: Tolueno

No.	Identificación	CMA (mg/m^3)	VLE* (mg/m^3)	VLA** (mg/m^3)	TLV*** (mg/m^3)	Conclusión
7	RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	35.39	75.36	192	75.36	No rebasa
8	BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	N.D.	75.36	192	75.36	No rebasa
9	AL / Técnico instrumental Efluentes	N.D.	75.36	192	75.36	No rebasa

Agente contaminante: Xileno

No.	Identificación	CMA (mg/m^3)	VLE* (mg/m^3)	VLA** (mg/m^3)	TLV*** (mg/m^3)	Conclusión
10	RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	N.D.	434.19	221	434.19	No rebasa
11	BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	N.D.	434.19	221	434.19	No rebasa
12	AL / Técnico instrumental Efluentes	N.D.	434.19	221	434.19	No rebasa

***VLE**: Valor Límite de exposición establecido en la NOM-010-STPS-2014, ****VLA**: Valor Límite Ambiental establecido por el INSHT

*****TLV**: Valor Límite Umbral establecido en el TLVs 2014**.**

Continuación tabla comparativa de resultados: Concentración medida en el ambiente (CMA) vs los Valores Límite de Exposición (VLE) Tabla A.1 NOM-010-STPS-2014 / Valores Límite Ambientales Tabla A1 – INSHT / Valores Límite Umbral (TLVs 2014)

Agente contaminante: Etilbenceno

No.	Identificación	CMA (mg/m^3)	VLE* (mg/m^3)	VLA** (mg/m^3)	TLV*** (mg/m^3)	Conclusión
13	RD / Técnico instrumental Catalíticas I y III	N.D.	86.84	441	86.84	No rebasa
14	BVP / Técnico instrumental No Catalíticas I y II	N.D.	86.84	441	86.84	No rebasa
15	AL / Técnico instrumental Efluentes	N.D.	86.84	441	86.84	No rebasa

***VLE**: Valor Límite de exposición establecido en la NOM-010-STPS-2014, ****VLA**: Valor Límite Ambiental establecido por el INSHT

*****TLV**: Valor Límite Umbral establecido en el TLVs 2014

ANEXO 5

Registro fotográfico de las instalaciones



Figura1. Vista lateral de exteriores del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Figura 2. Vista puerta principal de ingreso al Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Figura 3. Mesas de trabajo del Taller de Instrumentación y Automatización, RE

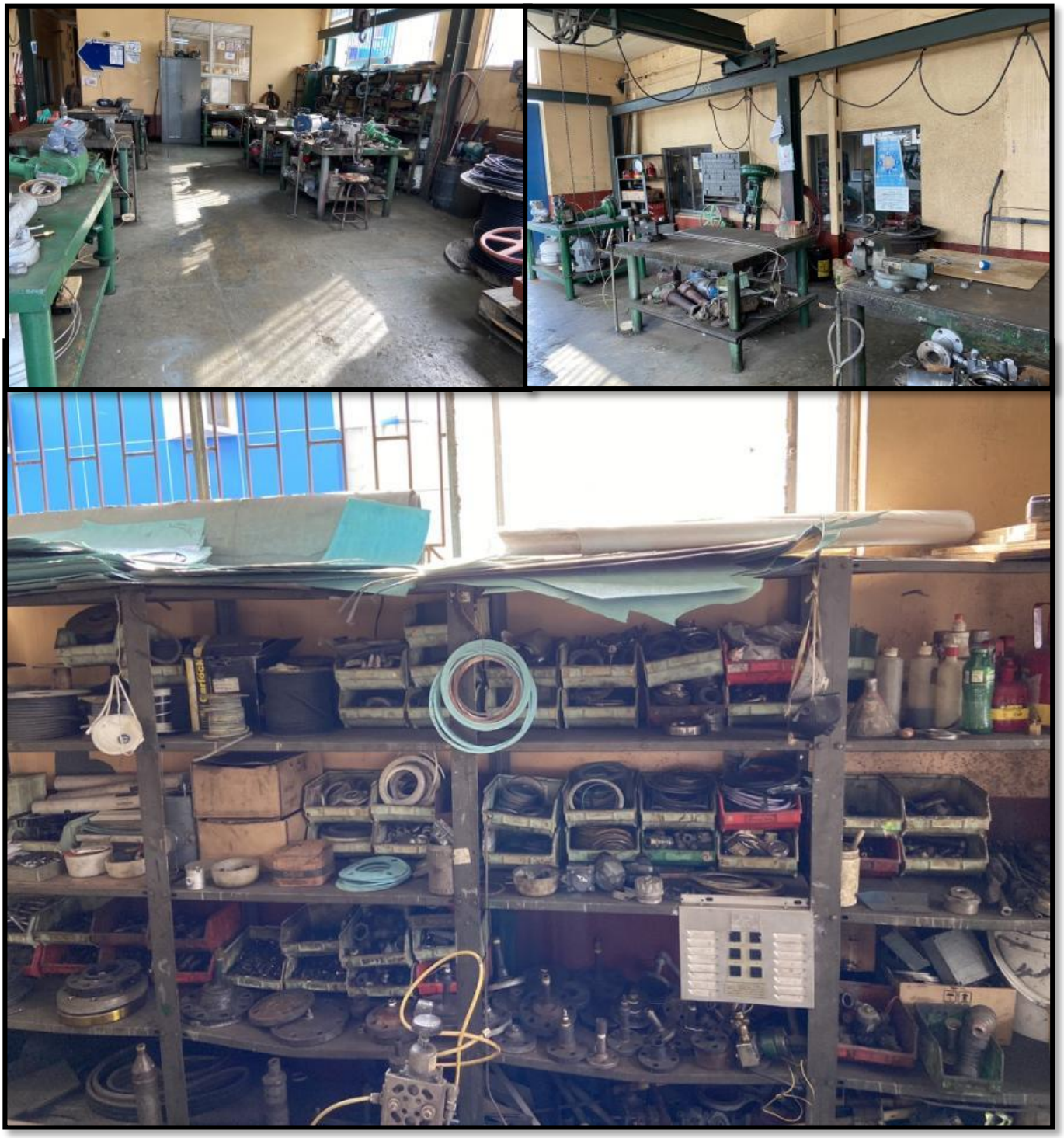
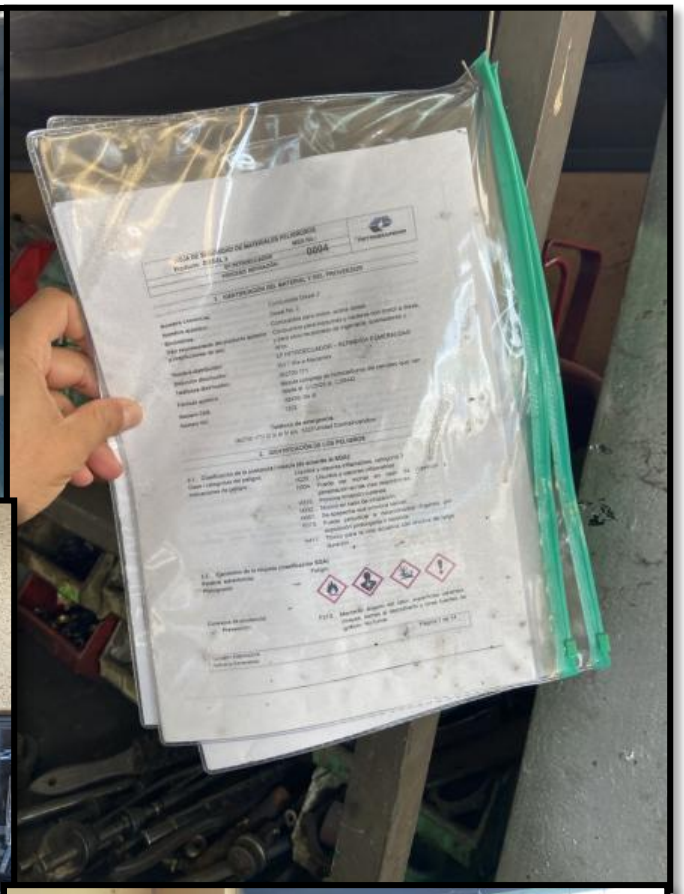


Figura 4. Disposición de mesas de trabajo e insumos del Taller de Instrumentación y Automatización, RE


DIESEL




Vita
Vita
10000234



Figura 5. Disposición de insumos del Taller de Instrumentación y Automatización, RE

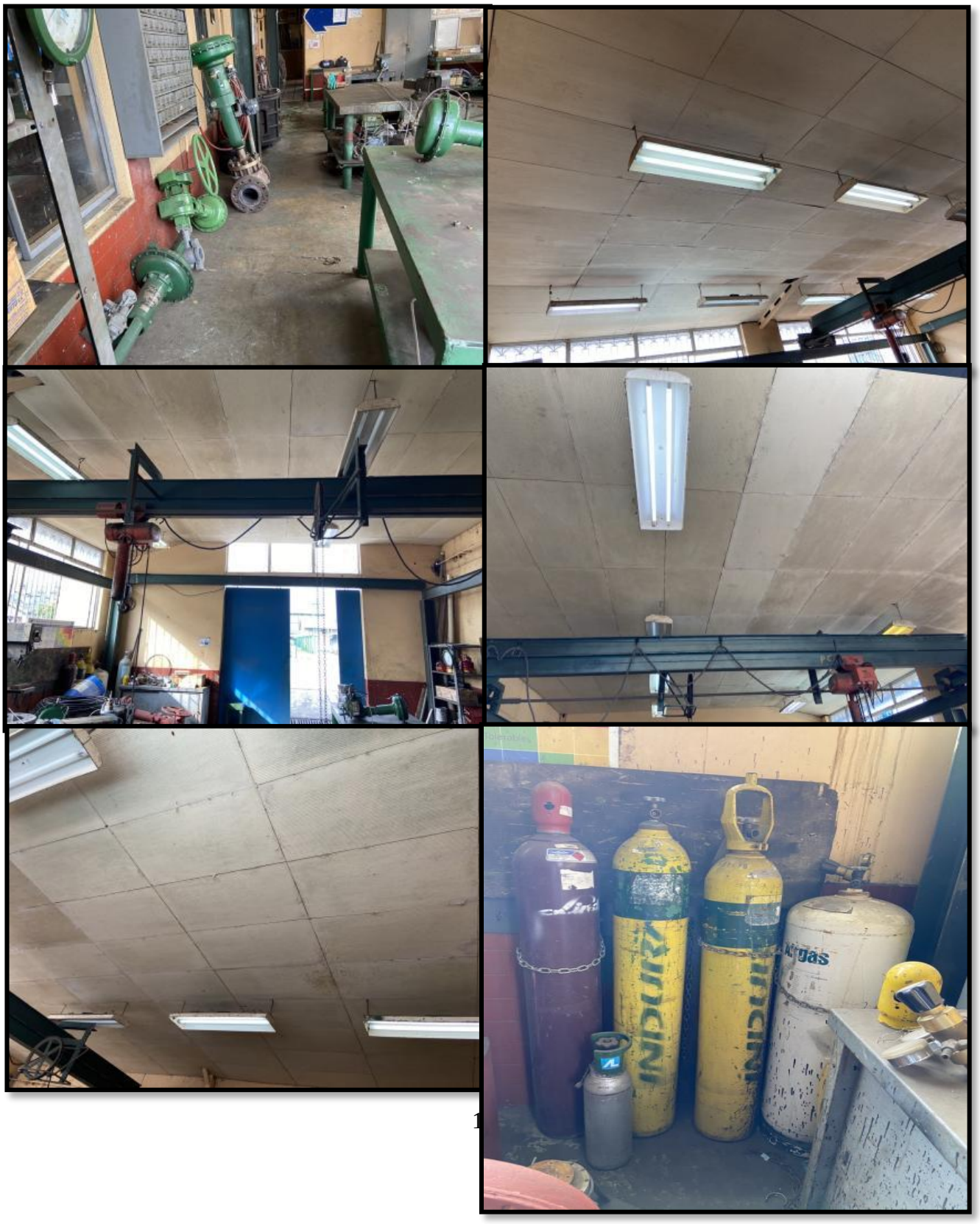


Figura 6. Disposición de insumos e iluminación del Taller de Instrumentación y Automatización, RE



Figura 7. Equipos y herramientas del Taller de Instrumentación y Automatización, RE

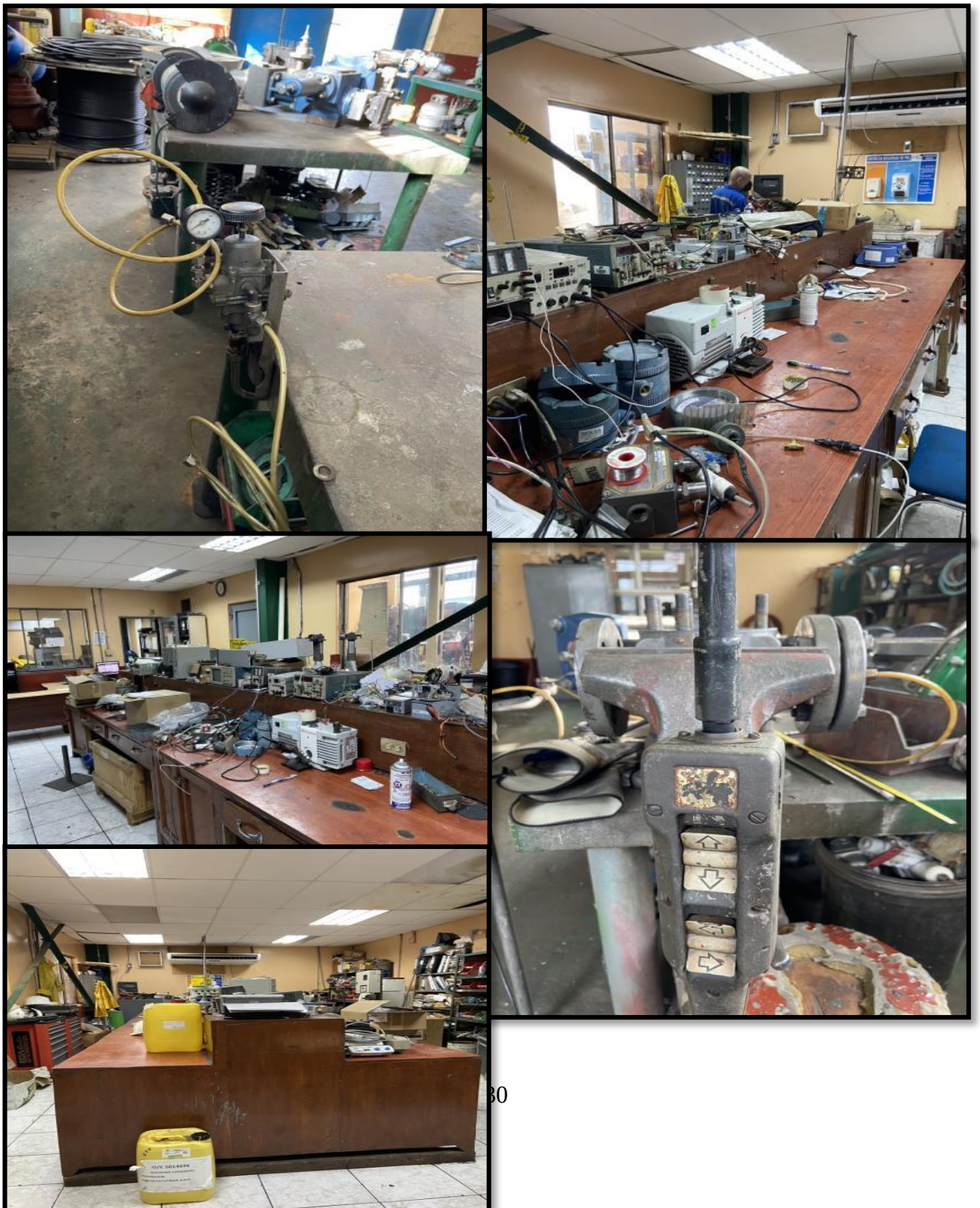


Figura 8. Taller de Electrónica y Analítica de Instrumentación y Automatización, RE

ANEXO 6

SPER SCIENTIFIC LTD.

Environmental Measurement Instruments

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment with calibration point at Total gain adjustment 1500 Lux. This instrument has been calibrated using standards and instruments which are traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model:	Serial No.:	Calibration Due:
Hoffman Engineering Corp.	PCS-100	001	September 10,2019

This System is traceable to the National Institute Of Standards and Technology in accordance with ISO 10012-1 and MIL-STD 45662A. The Calibration was accomplished by comparison to standards maintained by the laboratories at Hoffman Engineering Corporation, when compared against a tungsten - halogen light source, operating a 2856 ° K, correlated color temperature. Uncertainties of the standards are: ±2%. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

LIGHT METER TEST REPORT

Certificate Number: 190508084731
Model Number: 850007C
Description: VISIBLE LIGHT SD CARD DATALOGGER
Tolerance: ± 4% rdg + 2 d
Serial Number: 084731
Calibration Type: Total Gain Adjustment

Range	Test Point	As Found Reading	Within Specs	Adjustment Made	Meter Reading
2000 Lux	1500	N/A	YES	YES	1500

Tungsten-Halogen light source was used, operating a 2856° K, correlated color temperature.

Relative Humidity: 35%	**Calibration Date:** 5/8/2019
Temperature: 24°C	**Due Date:** 5/8/2020
Test Report Line Number: 74931	

NIK VINNIKOV

Quality Assurance
Sper Scientific

8281 EAST EVANS RD. SUITE #103, SCOTTSDALE, AZ 85260 • P. 480.948.4448 • F. 480.967.8736 • SPERSCIENTIFIC.COM

ANEXO 7

TALLER EXTERIOR

Periodo de la mañana:

Tabla 1. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 01

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	límite mínimo
1	07/08/20 10:11:00	2286,4	500
2	07/08/20 10:13:00	3618,8	500
3	07/08/20 10:14:00	2175,0	500
4	07/08/20 10:16:00	1213,1	500
5	07/08/20 10:18:00	859,4	500
6	07/08/20 10:20:00	475,5	500
7	07/08/20 10:23:00	835,6	500
8	07/08/20 10:25:00	743,8	500
9	07/08/20 10:27:00	385,2	500

Fuente: autor

Medio día:

Tabla 2. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 02

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	límite mínimo
1	07/08/20 12:26:00	2548,3	500
2	07/08/20 12:27:00	1804,4	500
3	07/08/20 12:28:00	1101,9	500
4	07/08/20 12:29:00	1257,3	500
5	07/08/20 12:30:00	813,8	500
6	07/08/20 12:32:00	525,6	500
7	07/08/20 12:33:00	665,4	500
8	07/08/20 12:34:00	790,0	500
9	07/08/20 12:36:00	495,8	500

Fuente: autor

Periodo de la tarde:

Tabla 3. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 03

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
1	07/08/20 16:22:00	2207,3	500
2	07/08/20 16:23:00	2460,0	500
3	07/08/20 16:24:00	1115,5	500
4	07/08/20 16:25:00	1177,5	500
5	07/08/20 16:26:00	773,4	500
6	07/08/20 16:27:00	432,7	500
7	07/08/20 16:28:00	416,9	500

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
8	07/08/20 16:29:00	542,2	500
9	07/08/20 16:31:00	206,1	500

Fuente: autor

Periodo diurno:

Tabla 4. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 04

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
1	04/08/20 17:54:00	255,0	500
2	04/08/20 17:57:00	639,8	500
3	04/08/20 18:01:00	251,7	500
4	04/08/20 18:04:00	177,4	500
5	04/08/20 18:06:00	100,4	500
6	04/08/20 18:11:00	67,5	500
7	04/08/20 18:14:00	87,8	500
8	04/08/20 18:20:00	72,2	500
9	04/08/20 18:23:00	54,6	500

Fuente: autor

TALLER INTERIOR

Periodo de la mañana:

Tabla 5. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 05

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
1	07/08/20 10:29:00	247,7	750
2	07/08/20 10:30:00	282,2	750
3	07/08/20 10:31:00	261,3	750
4	07/08/20 10:32:00	172,2	750
5	07/08/20 10:33:00	226,5	750
6	07/08/20 10:35:00	142,5	750
7	07/08/20 10:36:00	246,2	750
8	07/08/20 10:37:00	249,4	750
9	07/08/20 10:38:00	232,3	750

Fuente: autor

Medio día:

Tabla 6. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 06

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
1	07/08/20 12:38:00	249,9	750
2	07/08/20 12:39:00	303,2	750
3	07/08/20 12:41:00	263,4	750
4	07/08/20 12:42:00	147,6	750
5	07/08/20 12:44:00	212,0	750
6	07/08/20 12:45:00	184,4	750
7	07/08/20 12:46:00	230,0	750

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
8	07/08/20 12:47:00	257,0	750
9	07/08/20 12:48:00	218,6	750

Fuente: autor

Periodo de la tarde:

Tabla 7. DATOS DE ILUMINACIÓN DE TALLER 07

Zona	Fecha / hora	Valor promedio (lux)	limite mínimo
1	07/08/20 16:33:00	231,9	750
2	07/08/20 16:34:00	278,5	750
3	07/08/20 16:35:00	261,1	750
4	07/08/20 16:36:00	133,5	750
5	07/08/20 16:37:00	165,5	750
6	07/08/20 16:38:00	185,1	750
7	07/08/20 16:39:00	230,6	750
8	07/08/20 16:40:00	257,3	750
9	07/08/20 16:41:00	217,9	750

Fuente: autor

ANEXO 8

Certificate of Calibration

Cirrus Research plc
dedicated to noise measurement

Equipment Details

Instrument Manufacturer	Cirrus Research Plc
Instrument Type	CR:172A
Description	Sound Level Meter
Serial Number	G300699

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2013, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.
Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	GRAS 40AP	Serial Number	173198	Calibration Ref.	0170
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564324	Calibration Ref.	A1914
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564325	Calibration Ref.	A1915
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2594796	Calibration Ref.	A1916

Calibrated by

Calibration Date 30 August 2019

Calibration Certificate Number 274018

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **30 August 2019** CERTIFICATE NUMBER **132054**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
J.Smith
Electronically signed:

Sound Calibrator : IEC 60942:2003

Instrument information

Manufacturer: Cirrus Research plc **Model:** CR:514

Serial number: 89291 **Class:** 2

Test summary

Date of calibration: 14 August 2019

The sound calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual and in the half-inch configuration. The procedures and techniques used are as described in IEC 60942:2003 Annex B – Periodic Tests and three determinations of the sound pressure level, frequency and total distortion were made.

The sound pressure level was measured using a WS2F condenser microphone type MK:224 manufactured by Cirrus Research plc.

The results have been corrected to the reference pressure of 101.33 kPa using the manufacturer's data.

The manufacturer's product information indicates that this model of sound calibrator has been formally pattern approved to IEC 60942:2003 Annex A to Class 2. This has been confirmed with the PhysikalischTechnische Bundesanstalt (PTB).

As public evidence was available, from a testing organisation responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the Class 2 requirements of IEC 60942:2003.

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Environmental conditions

The following conditions were recorded at the time of the test:

Pressure: 100.80 kPa
Temperature: 23.6 °C
Humidity: 52.9 %

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Acoustic Calibrator	Bruel and Kjaer	4231	1795641
Distortion Meter	Keithley	2015	1175401
Multimeter	Fluke	8845A	9440017

Results

	Expected	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average	Deviation	Limits	Uncertainty
Level (dB)	94.00	94.00	94.04	93.97	**94.00**	0.00	±0.75	0.11 dB
Distortion (%)	< 4.00	1.16	1.27	1.11	**1.18**	1.18	+4.00	1.00 %
Frequency (Hz)	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	**1000.0**	0.0	±20.0	0.1 Hz

The measured quantities or deviations (as applicable), extended by the expanded combined uncertainty of measurement, must not exceed the corresponding tolerance.

End of results

ANEXO 9

El sonómetro CIRRUS CR:172A, viene con un software de adquisición e interpretación de datos Noisetools versión 1.8.7.11633, el cual fue instalado en la PC y mediante esta aplicación se obtuvieron los informes o reportes del monitoreo realizado.

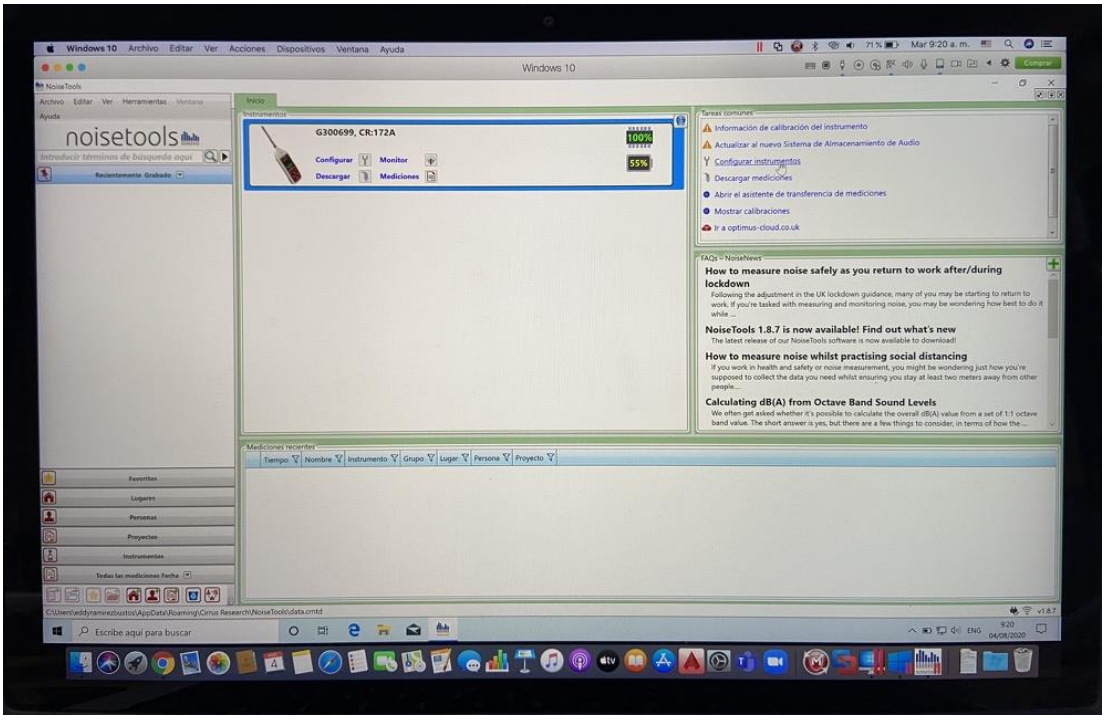


Figura 1. Software Noisetools instalado en PC

A continuación, se muestra un resumen de los datos obtenidos:

TALLER EXTERIOR (TECNICO LIDER-TECNICO):

Tabla 1. DATOS DE RUIDO DE TALLER 01

Tiempo	Duración	Laeq (dB)	LEX8 (dB)	LAE (dB)	LCPeak (dB)	LZPeak (dB)	Persona
04/08/2020 13:55:13	01:00:00	72,4	63,4	108	130,2	130,5	TECNICO LIDER TALLER
04/08/2020 15:27:53	01:00:00	71,4	62,4	107	113,5	113,7	TECNICO LIDER TALLER
04/08/2020 16:47:52	01:00:00	75,8	66,8	111,4	118,4	118,5	TECNICO LIDER TALLER
05/08/2020 8:52:55	01:00:00	70,4	61,4	106	105,1	105,3	TECNICO LIDER TALLER
07/08/2020 9:57:41	01:00:00	72,3	63,3	107,9	110,1	111,3	TECNICO TALLER
07/08/2020 14:27:54	01:00:00	70,9	61,9	106,5	108,3	109,3	TECNICO TALLER
07/08/2020 15:30:54	01:00:00	71,2	62,2	106,8	112,8	113,7	TECNICO TALLER
TOTAL	**07:00:00**	**72,44**	**66,8**	**111,4**	**130,2**	**130,5**	

Fuente: autor

TALLER INTERIOR (SUPERVISOR):

Tabla 2. DATOS DE RUIDO DE TALLER 01

Tiempo	Duración	LAeq (dB)	LEX8 (dB)	LAE (dB)	LCPeak (dB)	LZPeak (dB)	Persona
04/08/2020 9:26:48	01:00:00	67,1	58,1	102,7	120,9	121	SUPERVISOR TALLER
04/08/2020 11:22:22	01:00:00	67	58	102,6	110,6	112,2	SUPERVISOR TALLER
05/08/2020 10:01:29	01:00:00	66,8	57,8	102,4	101,2	101,2	SUPERVISOR TALLER
07/08/2020 8:54:02	01:00:00	69,2	60,2	104,8	107,8	108,1	SUPERVISOR TALLER
07/08/2020 11:08:08	01:00:00	69,5	60,5	105,1	112,8	113,1	SUPERVISOR TALLER
TOTAL	05:00:00	68,06	60,5	105,1	120,9	121	

Fuente: autor

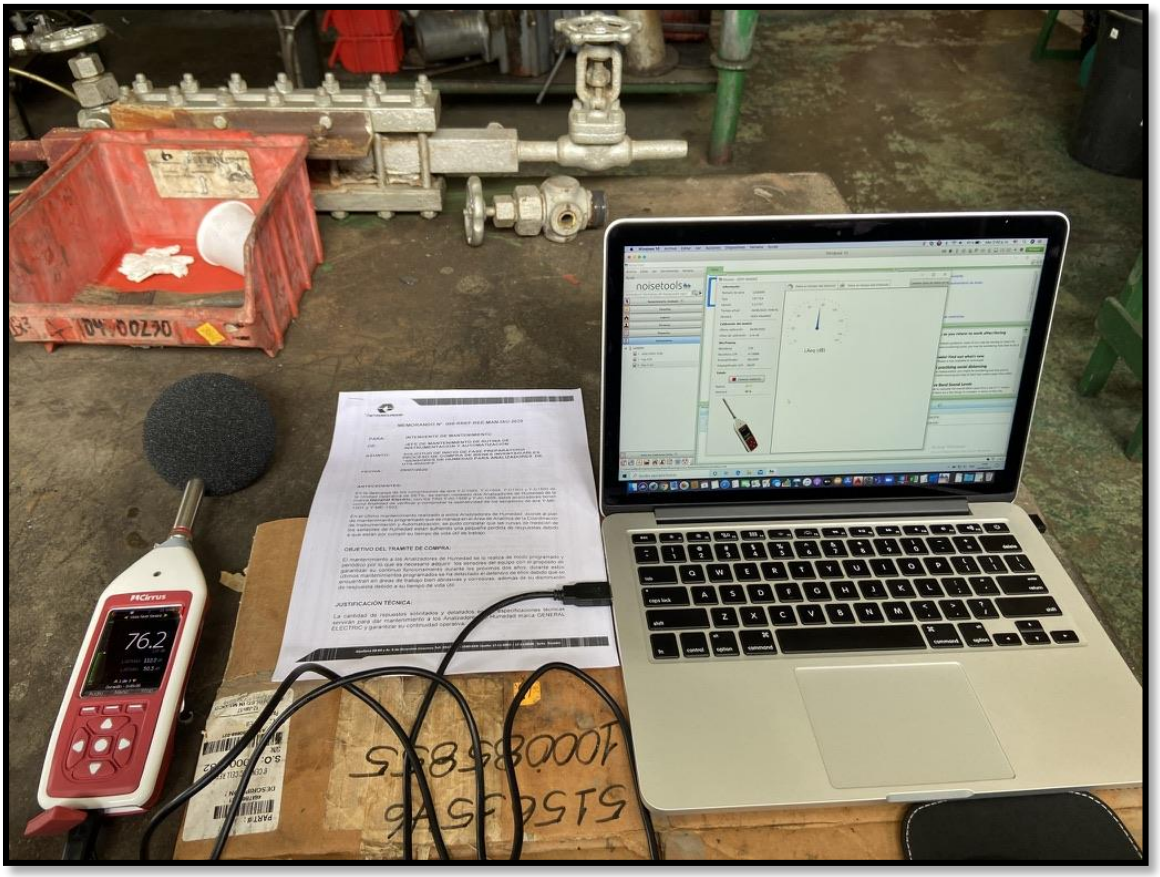


Figura 2. Medición de ruido en taller de instrumentación y automatización de RE

ANEXO 10

Tabla 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES vs TAREAS DEL TALLER DE INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE REFINERÍA ESMERALDAS

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION DE REFINERIA ESMERALDAS					
ITEM	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE DE EJECUCION		
			SUPERVISOR	TECNICO LIDER	TECNICO
1	MANTENIMIENTO DE VALVULA DE CONTROL	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
2	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE NIVEL (DESPLAZADOR)	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
3	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
4	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE FLUJO	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
5	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE TEMPERATURA	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
6	MANTENIMIENTO DE VISOR DE NIVEL (LG)	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
7	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE NIVEL	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION DE REFINERIA ESMERALDAS					
ITEM	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE DE EJECUCION		
			SUPERVISOR	TECNICO LIDER	TECNICO
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
8	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
9	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE TEMPERATURA	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
10	MANTENIMIENTO DE TERMOPOZO	LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
11	MANTENIMIENTO DE MANOMETRO	DRENADO O EVACUACION DE GLICERINA			X
		DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		EMBASADO DE GLICERINA			X
		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	X		
12	MANTENIMIENTO DE ELECTROVALVULA	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
13	MANTENIMIENTO DE VALVULA REGULADORA DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
14	MANTENIMIENTO DE DETECTOR DE HUMO	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
15	MANTENIMIENTO DE MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
16		DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION DE REFINERIA ESMERALDAS					
ITEM	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE DE EJECUCION		
			SUPERVISOR	TECNICO LIDER	TECNICO
	MANTENIMIENTO DE ANTENA DE RADAR DE ONDA GUIADA	LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
17	MANTENIMIENTO DE VALVULA MOTORIZADA	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		PINTURA EXTERIOR DE PARTES RECUPERADAS			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
18	MANTENIMIENTO DE SONDA SENSOR PARA EQUIPO ANALIZADOR DE OXIGENO	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
19	MANTENIMIENTO DE TARJETA ELECTRONICA	DESARMADO MECANICO DE PARTES		X	
		LIMPIEZA QUIMICA DE PARTES CONTAMINADAS			X
		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES			X
		ARMADO O EMSAMBLE MECANICO DE PARTES		X	
		APLICACION DE RECUBRIMIENTO PROTECTOR		X	
		PRUEBA FUNCIONAL	X		
20	CONSTRUCCION DE EMPAQUE DE ASBESTO	TOMA DE MEDIDAS Y DIMENSIONES		X	
		CREAR MOLDE		X	
		CORTAR MODELO			X
21	CONSTRUCCION DE DIAFRAGMA	TOMA DE MEDIDAS Y DIMENSIONES		X	
		CREAR MOLDE		X	
		CORTAR MODELO			X
22	IZAJE Y MOVILIZACION	INSPECCION VISUAL DE CONDICONES OPERATIVAS	X		
		AMARRADO O SUJECCION DE PARTE CON ESTROBO, CABO O ESLINGA		X	X
		IZAJE		X	
		MOVILIZACION			X
23	USO DE ESMERIL DE BANCO	INSPECCION VISUAL DE CONDICONES OPERATIVAS	X		
		CONEXION ELECTRICA		X	
		OPERACION DE EQUIPO		X	X
		DESCONEXION ELECTRICA		X	
24	USO DE TALADRO DE BANCO	INSPECCION VISUAL DE CONDICONES OPERATIVAS	X		
		CONEXION ELECTRICA		X	
		OPERACION DE EQUIPO		X	X
		DESCONEXION ELECTRICA		X	
25	USO DE ENTENALLA	INSPECCION VISUAL DE CONDICONES OPERATIVAS	X		

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION DE REFINERIA ESMERALDAS					
ITEM	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE DE EJECUCION		
			SUPERVISOR	TECNICO LIDER	TECNICO
		SUJECCION DE PARTE CON ENTENALLA		X	X
		LIBERACION DE PARTE		X	X

Fuente: autor

ANEXO 11

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES	Versión:	1
		Vigente desde:	1/6/20

EMPRESA:	REFINERIA ESMERALDAS
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	1/6/20
RESPONSABLE DE LA ACTUALIZACIÓN	EDDY RITTER RAMIREZ BUSTOS

Nº	PROCESO (operaciones, administrativo, comercio, financiero)	AREA / SITIO (zona o lugar de ubicación donde se presta el servicio, ejemplo: recepción porqueadero, entrada, salida, entre otros)	CARGO O CARGOS DE LA(S) PERSONA(S) EXPUESTA(S)	NÚMERO DE PERSONA(S) EXPUESTA(S)	ACTIVIDAD	TAREA A REALIZAR	RUTINARIA O NO RUTINARIA	NUMERO DE EXPUESTOS: VISITANTES	CONTRATISTAS	TRABAJADORES	HORAS DE EXPOSICIÓN	CLASIFICACIÓN DE PELIGRO (según GTC-45-anexo A Tabla de Peligros)	DESCRIPCION DEL PELIGRO (según GTC-45-anexo A Tabla de Peligros)	EFECTOS POSIBLES SEGÚN LA EXPOSICIÓN AL RIESGO (según GTC-45-TABLA 1): CATEGORIA DEL DAÑO	NIVEL DE DAÑO	CONTROLES EXISTENTES: FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	EVALUACIÓN DEL RIESGO (según Numeral 3.2.5.2 Evaluación de los riesgos GTC-45): NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) Según Tabla 2 GTC-45	NIVEL DE DEFICIENCIA INTERPRETACIÓN Según Tabla 2 GTC-45	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) Según Tabla 3 GTC-45	NIVEL DE EXPOSICIÓN INTERPRETACIÓN Según Tabla 3 GTC-45	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP) (ND x NE) Según Tabla 4 GTC-45	INTERPRETACIÓN DE LA PROBABILIDAD Según Tabla 5 GTC-45	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC) Según Tabla 6 GTC-45	NIVEL DE RIESGO INTERVENCIÓN (NR) Según Tabla 7 GTC-45	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO Según Tabla 8 GTC-45	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO Según Tabla 9 GTC-45	GESTIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN: REQUISITOS LEGALES	PEOR CONSECUENCIA	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVO	CONTROLES SOBRE EL TRABAJADOR: ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	CONTROLES EN COMPORTAMIENTO HUMANO A TRAVEZ DE CHARLAS, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO (temas y actividades)	ORDEN DE LA ACTUALIZACIÓN N
1	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER / TECNICO	2	MANTENIMIENTO DE VALVULA DE CONTROL	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			2	3	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO LIDER / TECNICO	2		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			2	4	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS, ATRAPAMIENTO	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA, DESMEMBRACION	N/A	N/A	CONSTRUCCION DE UN AREA ADECUADA PARA CALIBRACION O BANCO DE PRUEBAS ADECUADO	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
2	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER / TECNICO	2	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE NIVEL (DESPLAZADOR)	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			2	3	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO LIDER / TECNICO	2		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			2	4	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, CAIDA A DISTINTO NIVEL	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA, DESMEMBRACION	N/A	N/A	AREA AISLADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
3	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	10	80	III	ACEPTABLE									
4	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE FLUJO	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	10	80	III	ACEPTABLE									
5	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE TRANSMISOR DE TEMPERATURA	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS, QUEMADURAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	10	80	III	ACEPTABLE									
6	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER / TECNICO	2	MANTENIMIENTO DE VISOR DE NIVEL (LG)	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			2	3	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO	1		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	HERIDAS, CORTES	SEGURIDAD	MODERADO			USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA, DESMEMBRACION	N/A	USO DE HERRAMIENTAS CON LAS PROTECCIONES QUE SE PUEDAN IMPLEMENTAR	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO LIDER / TECNICO	2		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			2	4	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS NEUMATICAS (PISTOLA DE IMPACTO)	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, CAIDA A DISTINTO NIVEL	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	N/A	AREA AISLADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
7	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE NIVEL	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	10	60	III	ACEPTABLE									
			TECNICO	1		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	HERIDAS, CORTES	SEGURIDAD	MODERADO			USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	USO DE HERRAMIENTAS CON LAS PROTECCIONES QUE SE PUEDAN IMPLEMENTAR	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	10	60	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, CAIDA A DISTINTO NIVEL	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	10	80	III	ACEPTABLE									
8	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	N/A	AREA AISLADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
9	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE SWITCH DE TEMPERATURA	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	2	OCASIONAL (EO)	4	BAJO (B)	10	40	III	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS, QUEMADURAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA, QUEMADURAS	N/A	N/A	AREA AISLADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
10	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION			MANTENIMIENTO DE TERMOPOZO																																
11	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE MANOMETRO	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP		BAJO (B)	2	OCASIONAL (EO)	0	FALSO	10	0	IV	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP		BAJO (B)	2	OCASIONAL (EO)	0	FALSO	10	0	IV	ACEPTABLE									
			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		CALIBRACION / PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA	N/A	N/A	AREA AISLADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
12	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE ELECTROVALVULA	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP		BAJO (B)	3	FRECUENTE (EF)	0	FALSO	10	0	IV	ACEPTABLE									
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP		BAJO (B)	3	FRECUENTE (EF)	0	FALSO	10	0	IV	ACEPTABLE									
13	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA GARANTIZAR OPERACION CONTINUA DE REFINERIA ESMERALDAS	TALLER DE INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION	TECNICO LIDER	1	MANTENIMIENTO DE VALVULA REGULADORA DE PRESION	DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	10	60	III	ACEPTABLE									
			TECNICO	1		LIMPIEZA MANUAL MECANICA DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO			USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	25	150	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO		FRACTURA, DESMEMBRACION	N/A	USO DE HERRAMIENTAS CON LAS PROTECCIONES QUE SE PUEDAN IMPLEMENTAR	MEJORAMIENTO DEL AREA DE TALLER (AMPLIAR EL AREA DE TRABAJO)	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
			TECNICO LIDER	1		ARMADO O ENSAMBLE MECANICO DE PARTES	SI			1	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	MODERADO		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	3	FRECUENTE (EF)	6	MEDIO (M)	10	60	III	ACEPTABLE									

			SUPERVISOR / TECNICO LIDER	2		PRUEBA FUNCIONAL	SI			2	2	MECANICO	GOLPES, HERIDAS	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP	2	MEDIO (M)	4	CONTINUA (EC)	8	MEDIO (M)	25	200	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	FRACTURA	N/A	N/A	AREA AISLADADA Y CONTROLADA PARA REDUCIR LA EXPOSICION	CAPACITACION CON EL BUEN USO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO, CONCIENTIZACION PARA EL BUEN USO DE LOS EPPs	GUANTES DE CUERO, BOTAS DE SEGURIDAD, OVEROL, CASCO	SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS	
	MANTENIMIENTO OPORTUNO PARA		TECNICO LIDER	1		DESARMADO MECANICO DE PARTES	SI			1	1	MECANICO	GOLPES	SEGURIDAD	LEVE		ORDEN Y LIMPIEZA	USO DE EPP		BAJO (B)	1	ESPORADICA (EE)	0	FALSO	10	0	IV	ACEPTABLE								

PROCESO	ESTRATEGIA COMERCIAL
VIGENCIA	5-Jul-18
RESPONSABLE DEL PROCESO	JAIME CASTAÑO ALVAREZ-GERENTE

EVALUACIÓN DEL RIESGOS
(según Numeral 3.2.5.2 Evaluación de los riesgos GTC-45)

GESTIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

No.	PROCESO / TRABAJO REAL, ACTIVIDAD RUTINARIA O NO RUTINARIA	ÁREA / SUBÁREA (Incluir todas las áreas donde se realizan las actividades del proceso)	CARGO O LABORES DE ACC, RIESGO (LOS EXPUESTOS)	NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS	ACTIVIDAD	TAREA O BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE RUTINARIEDAD	PELIGRO	CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO según GTC-45	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) E INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	CONTROLES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN, MEDIDAS DE ORDEN Y SEÑALIZACIÓN, MANTENIMIENTO PREVENTIVO, VIGILANCIA AMBIENTAL	No. EXPUESTOS
01	GESTIÓN COMERCIAL Y MERCADEO	GERENCIA	GERENTE COMERCIAL	1	ADMINISTRACIÓN COMERCIAL Y MERCADEO	GESTIÓN COMERCIAL	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
02	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1																													
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
03	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR TECNICO LABORAL 3	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
04	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	TECNICO 3 LABORAL TITULADA 3	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR TECNICO LABORAL 3	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
05	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
06	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
07	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
08	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
09	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
10	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA PARA LA ADMINISTRACIÓN TRÁMITE Y DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CULTURA EMPRESARIAL	FACULTAD CLASES	1	ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COMERCIALES	DESARROLLO DOCENTE CON TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	ALTA	10	3	30	ALTO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			Tecnico 3	1		DISTRIBUCIÓN DOCENTE DENTRO DE TEORÍA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			DESARROLLADOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									
			INSTRUCTOR - TECNICO LABORAL	1		DESARROLLO DE LA CLASE PRACTICA	RUTINARIA	BIOLÓGICO	VIRUS	CONTACTO CON SECRECIONES CONTAMINADAS	ENFERMEDAD	MEDIA	6	3	18	MEDIO	II	6	60	ALTO	25	1500	NO ACEPTABLE									

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
CARGO: JEFE SOFTWARE&WEB- SECRETARIA	CARGO:
FECHA:	FECHA:

Cirrus Research plc

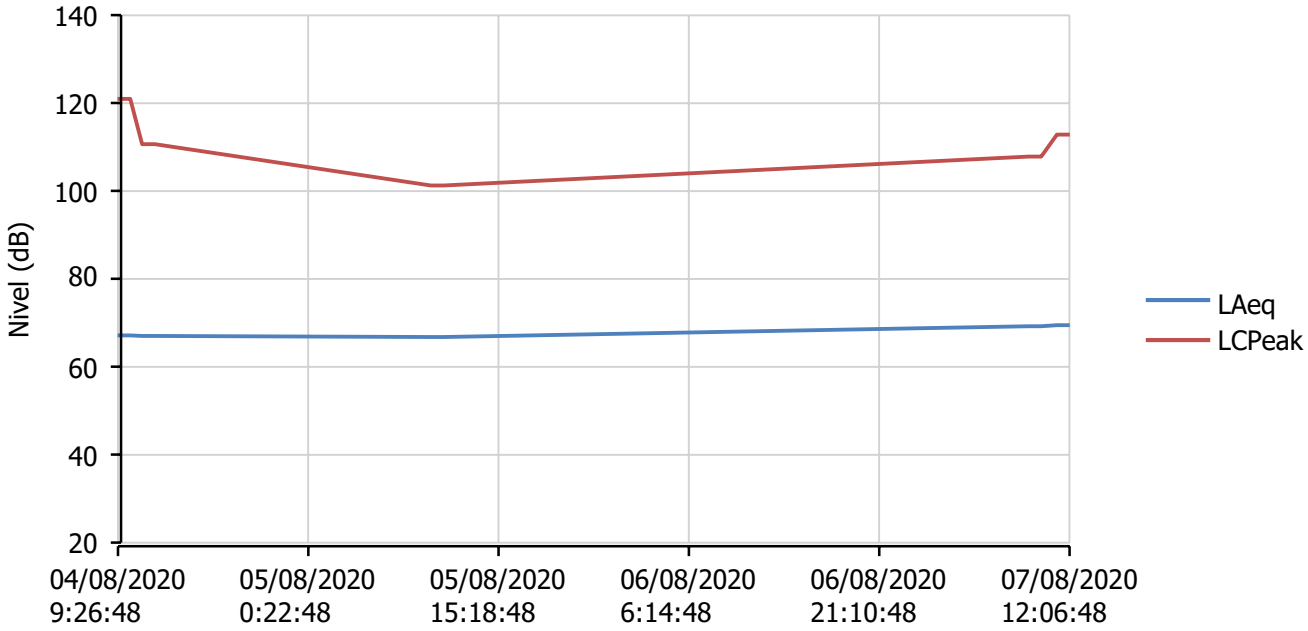
Informe de Lista de mediciones

Nombre TALLER INTERIOR

Tiempo inicial 04/08/2020 9:26:48

Tiempo final 07/08/2020 12:08:08

Calibración antes	04/08/2020 9:24:15	Offset	0,16 dB



Tiempo inicial	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LEX8	LAE	LCPeak (dB)	LZPeak
04/08/2020 9:26:48	04/08/2020 10:26:48	01:00:00	67,1	58,1	102,7	120,9	121,0
04/08/2020 11:22:22	04/08/2020 12:22:22	01:00:00	67,0	58,0	102,6	110,6	112,2
05/08/2020 10:01:29	05/08/2020 11:01:29	01:00:00	66,8	57,8	102,4	101,2	101,2
07/08/2020 8:54:02	07/08/2020 9:54:02	01:00:00	69,2	60,2	104,8	107,8	108,1
07/08/2020 11:08:08	07/08/2020 12:08:08	01:00:00	69,5	60,5	105,1	112,8	113,1

ReportId

G5C080100000002
Cirrus

ANEXO 13

Cirrus Research plc

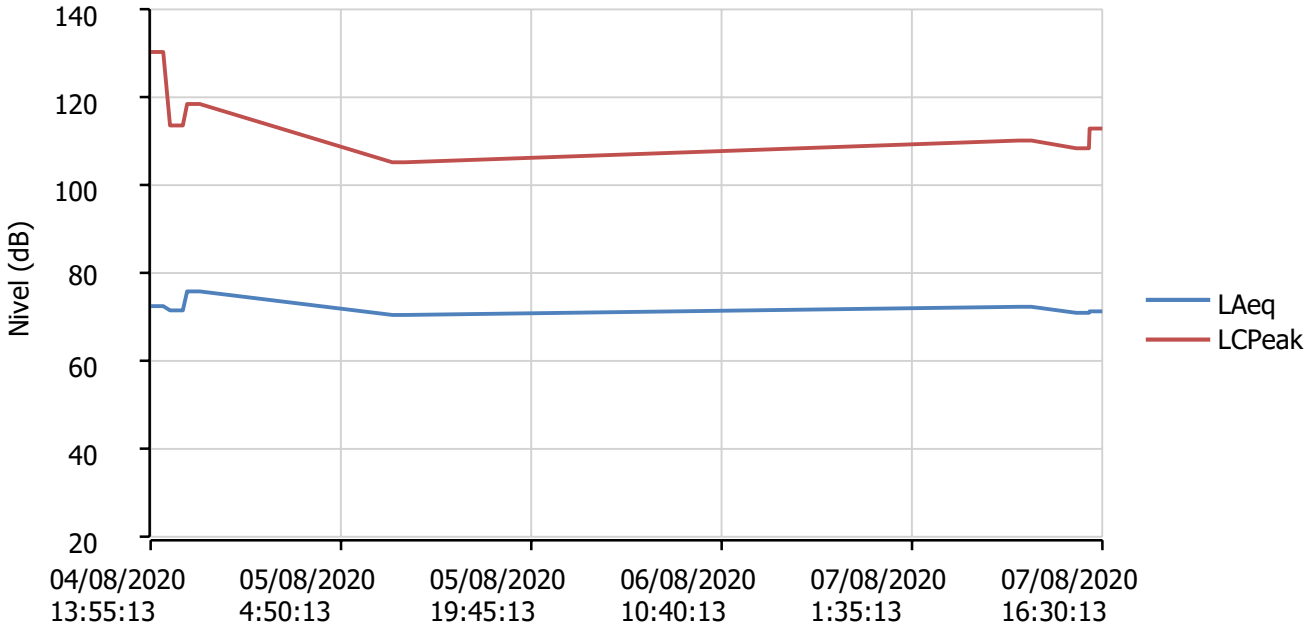
Informe de Lista de mediciones

Nombre TALLER EXTERIOR

Tiempo inicial 04/08/2020 13:55:13

Tiempo final 07/08/2020 16:30:54

Calibración antes	04/08/2020 9:24:15	Offset	0,16 dB



ReportId

Tiempo inicial	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LEX8	LAE	LCPeak (dB)	LZPeak
04/08/2020 13:55:13	04/08/2020 14:55:13	01:00:00	72,4	63,4	108,0	130,2	130,5
04/08/2020 15:27:53	04/08/2020 16:27:53	01:00:00	71,5	62,4	107,0	113,5	113,7
04/08/2020 16:47:52	04/08/2020 17:47:52	01:00:00	75,8	66,8	111,4	118,4	118,5
05/08/2020 8:52:55	05/08/2020 9:52:55	01:00:00	70,4	61,4	106,0	105,1	105,3
07/08/2020 9:57:41	07/08/2020 10:57:41	01:00:00	72,3	63,3	107,9	110,1	111,3
07/08/2020 14:27:54	07/08/2020 15:27:54	01:00:00	70,9	61,9	106,5	108,3	109,3

07/08/2020 15:30:54	07/08/2020 16:30:54	01:00:00	71,3	62,2	106,8	112,8	113,7

ReportId

ANEXO 14

Ergonautas

www.ergonautas.upv.es
ergonautas@ergonautas.com

Informe de Evaluación Ergonómica

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: SUPERVISOR DE TALLER

Empresa: EPP-REE

Departamento/Área: INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION

Sección: TALLER Y ANALITICA

Descripción: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL A EQUIPOS DE INSTRUMENTACION Y AUT.

Información del trabajador

Nombre/Identificador: SUPERVISOR DE TALLER *Edad:* 46

años *Antigüedad en el puesto:* 15 años *Sexo:* Hombre

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 5 horas

Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: EDDY RAMIREZ

Fecha de la evaluación:

Firma del evaluador:

Observaciones:

En el área de trabajo tenemos a dos (2) personas que desempeñan el cargo de supervisor, por tanto se los agrupa en una misma evaluación ya que ambos laboran en el mismo ambiente de trabajo, es decir que se han promediado los datos de la edad y de la antigüedad. Además, en los valores de campo solicitados para el calculo, se ingresaron datos promedios para de modo general tener una perspectiva de la sensación térmica del área de trabajo.

Introducción

En la presente evaluación, se aplica el método de Fanger (NTP-74) ya que se considera como la mejor herramienta para determinar el confort térmico de un puesto de trabajo en un ambiente especifico. Los datos de campo fueron obtenidos con el equipo Heat Stress WBGT Meter, modelo HT-200, marca

EXTECH, numero de serie 181002900 y certificado de calibración No. LTH-2019-0080.

El utilizar datos promedios en lo que respecta a los datos de los trabajadores que ocupan los cargos de técnico líder y técnico, permite en una sola evaluación tener una idea general de la sensación térmica en el ambiente laboral analizado.

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1



Imagen 2



Método de Fanger

El método de Fanger calcula dos índices, denominados **Voto medio estimado** (PMV-predicted mean vote) y **Porcentaje de personas insatisfechas** (PPD-predicted percentage dissatisfied), que indican la sensación térmica media de un entorno y el porcentaje de personas que se sentirán inconfortables en un ambiente determinado. El *Voto medio estimado* es un índice que refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica de 7 niveles (frío, fresco, ligeramente fresco, neutro, ligeramente caluroso, caluroso, muy caluroso), basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano (la diferencia entre la producción interna de calor del cuerpo y su pérdida hacia el ambiente). Se calcula además el *Porcentaje de personas insatisfechas* por notar demasiado frío o calor, es decir aquellas personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno como desagradable.

Si el valor del *Voto medio estimado* (PMV) está en el rango de valores comprendidos entre -0,5 y 0,5 la situación térmica es satisfactoria y confortable para la mayoría de las personas. En otro caso la situación se considerará inadecuada y por tanto deberían implantarse medidas correctoras para mejora la sensación térmica.

Valores del *Porcentaje de personas insatisfechas* (PPD) de hasta 10% reflejarán una situación satisfactoria para la mayoría de las personas (90% satisfechos), mientras que valores superiores indicarán una situación de inconfort térmico. Dicho valor del PPD (10%) se corresponde con los límites -0,5 y 0,5 indicados para el PMV.

El mejor valor del porcentaje de personas insatisfechas que se puede obtener es de un 5%, correspondiente a una situación de neutralidad térmica, o lo que es lo mismo, con un valor cero del voto medio estimado. La ecuación no contempla por tanto la situación ideal de que no exista ningún trabajador insatisfecho con las condiciones térmicas, estimando que en las mejores condiciones de confort térmico al menos un 5% puede no estar conforme.

Datos de la Evaluación Ergonómica

Aislamiento térmico de la ropa del trabajador: **0,76 clo.**

Tasa metabólica del trabajador cuando desarrolla la tarea:

1,2 met. Condiciones ambientales

Temperatura del aire: **22 Cº**

Temperatura radiante media: **24 Cº**

Velocidad relativa del aire: **1 m/s**

Humedad relativa: **79 %**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Voto Medio Estimado (PMV)

El *Voto Medio Estimado* refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a la sensación térmica en el ambiente evaluado.

Voto Medio Estimado: **-0,82**



Es recomendable que el voto medio estimado se encuentre entre -0,5 y 0,5.

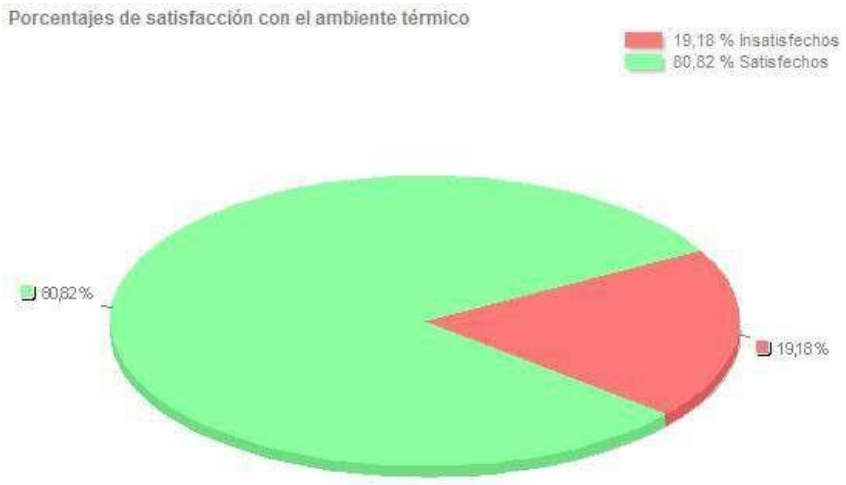
Valoración:

El Voto Medio Estimado obtenido corresponde a un entorno térmico w:ergonautas="entter">
{%entter%}

Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)

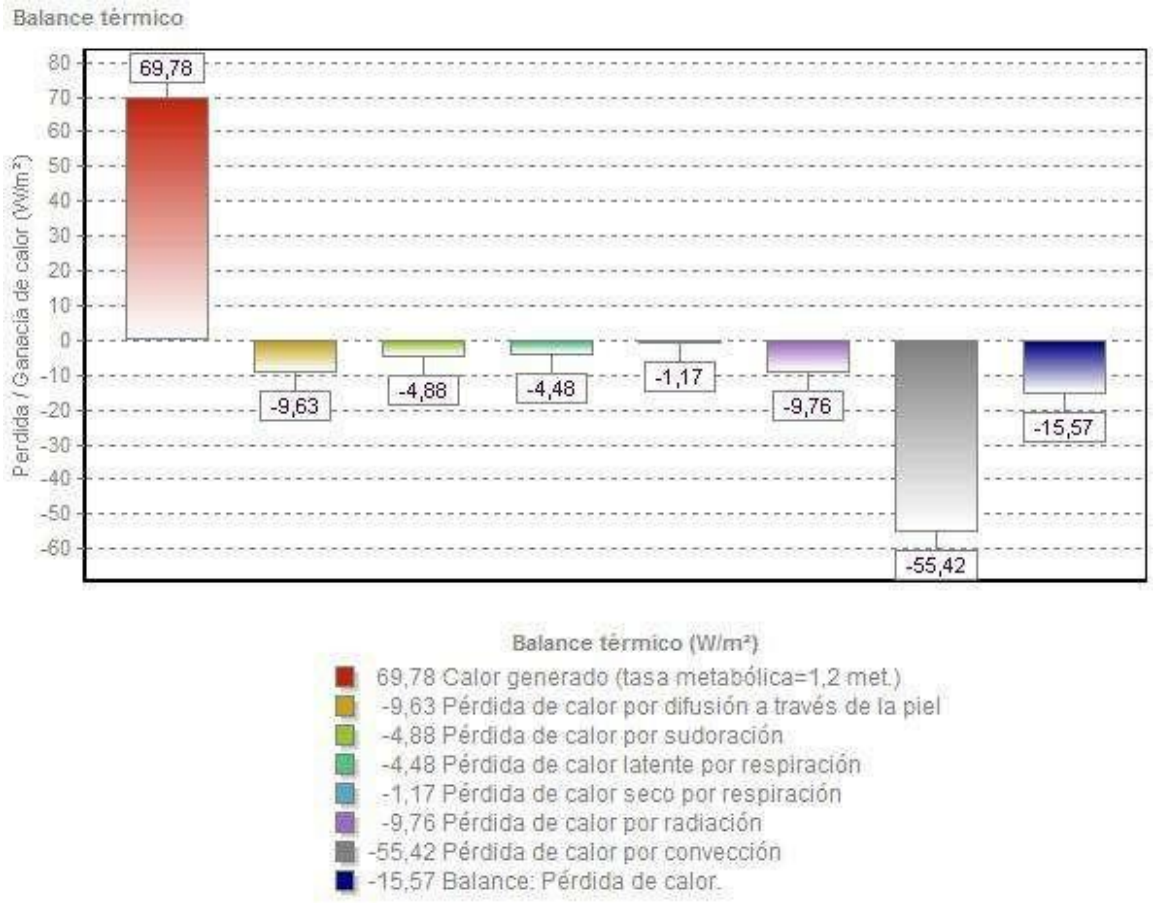
El Porcentaje de personas insatisfechas es el porcentaje de personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno evaluado como desagradable o no satisfactorio.

Insatisfechos: **19,18 %** ***Satisfecho*** **80,82 %**



Balance térmico

El balance térmico es la diferencia entre el calor generado por la actividad metabólica del trabajador y el calor perdido por diferentes vías. Situaciones satisfactorias son aquellas en las que el calor generado y el perdido están equilibrados. La siguiente figura muestra las ganancias y pérdidas de calor y el balance térmico global.



Conclusiones

En función de los resultados obtenidos, para mejorar la sensación térmica del sitio de trabajo se debe regular adecuadamente la temperatura, esto es subiendo unos dos o tres grados a la temperatura reportada.

ANEXO 15



Ergonautas

www.ergonautas.upv.es
ergonautas@ergonautas.com

Informe de Evaluación Ergonómica

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: TECNICO LIDER / TECNICO TALLER

Empresa: EPP-REE

Departamento/Área: INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION

Sección: TALLER Y ANALITICA

Descripción: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL A EQUIPOS DE INSTRUMENTACION Y AUT.

Información del trabajador

Nombre/Identificador: TECNICO LIDER - TECNICO TALLER *Edad:* 40 años

Antigüedad en el puesto: 8 años *Sexo:* Hombre

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 5 horas

Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: EDDY RAMIREZ

Fecha de la evaluación:

Firma del evaluador:

Observaciones:

En el área de trabajo tenemos a seis (6) personas que desempeñan los cargos de técnico líder de taller (4) y técnico de taller (2), se los agrupa en una misma evaluación ya que ambos laboran en el mismo ambiente de trabajo y por lo general siempre están asignadas dos personas (1 Tecnico Líder, 1 Tecnico) para una misma tarea, por lo tanto se han promediado los datos de la edad y de la antigüedad. Ademas, en los valores de campo solicitados para el calculo, se ingresaron datos promedios para de modo general tener una perspectiva de la sensación térmica del área de trabajo.

Introducción

En la presente evaluación, se aplica el método de Fanger (NTP-74) ya que se considera como la mejor herramienta para determinar el confort térmico de un puesto de trabajo en un ambiente especifico.

Los datos de campo fueron obtenidos con el equipo Heat Stress WBGT Meter, modelo HT-200, marca EXTECH, numero de serie 181002900 y certificado de calibración No. LTH-2019-0080.

El utilizar datos promedios en lo que respecta a los datos de los trabajadores que ocupan los cargos de técnico líder y técnico, permite en una sola evaluación tener una idea general de la sensación térmica en el ambiente laboral analizado.

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Método de Fanger

El método de Fanger calcula dos índices, denominados **Voto medio estimado** (PMV-predicted mean vote) y **Porcentaje de personas insatisfechas** (PPD-predicted percentage dissatisfied), que indican la sensación térmica media de un entorno y el porcentaje de personas que se sentirán inconfortables en un ambiente determinado. El *Voto medio estimado* es un índice que refleja el valor medio de los votos

emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica de 7 niveles (frío, fresco, ligeramente fresco, neutro, ligeramente caluroso,

caluroso, muy caluroso), basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano (la diferencia entre la producción interna de calor del cuerpo y su pérdida hacia el ambiente). Se calcula además el *Porcentaje de personas insatisfechas* por notar demasiado frío o calor, es decir aquellas personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno como desagradable.

Si el valor del *Voto medio estimado* (PMV) está en el rango de valores comprendidos entre -0,5 y 0,5 la situación térmica es satisfactoria y confortable para la mayoría de las personas. En otro caso la situación se considerará inadecuada y por tanto deberían implantarse medidas correctoras para mejora la sensación térmica.

Valores del *Porcentaje de personas insatisfechas* (PPD) de hasta 10% reflejarán una situación satisfactoria para la mayoría de las personas (90% satisfechos), mientras que valores superiores indicarán una situación de inconfort térmico. Dicho valor del PPD (10%) se corresponde con los límites -0,5 y 0,5 indicados para el PMV.

El mejor valor del porcentaje de personas insatisfechas que se puede obtener es de un 5%, correspondiente a una situación de neutralidad térmica, o lo que es lo mismo, con un valor cero del voto medio estimado. La ecuación no contempla por tanto la situación ideal de que no exista ningún trabajador insatisfecho con las condiciones térmicas, estimando que en las mejores condiciones de confort térmico al menos un 5% puede no estar conforme.

Datos de la Evaluación Ergonómica

Aislamiento térmico de la ropa del trabajador: **1,16 clo.**

Tasa metabólica del trabajador cuando desarrolla la tarea:

1,7 met. Condiciones ambientales

Temperatura del aire: **28 Cº**

Temperatura radiante media: **31 Cº**

Velocidad relativa del aire: **0,5 m/s**

Humedad relativa: **72 %**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Voto Medio Estimado (PMV)

El *Voto Medio Estimado* refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a la sensación térmica en el ambiente evaluado.



Es recomendable que el voto medio estimado se encuentre entre -0,5 y 0,5.

Valoración:

**El Voto Medio Estimado obtenido corresponde a un entorno térmico w:ergonautas="entter">
{%entter%}**

Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)

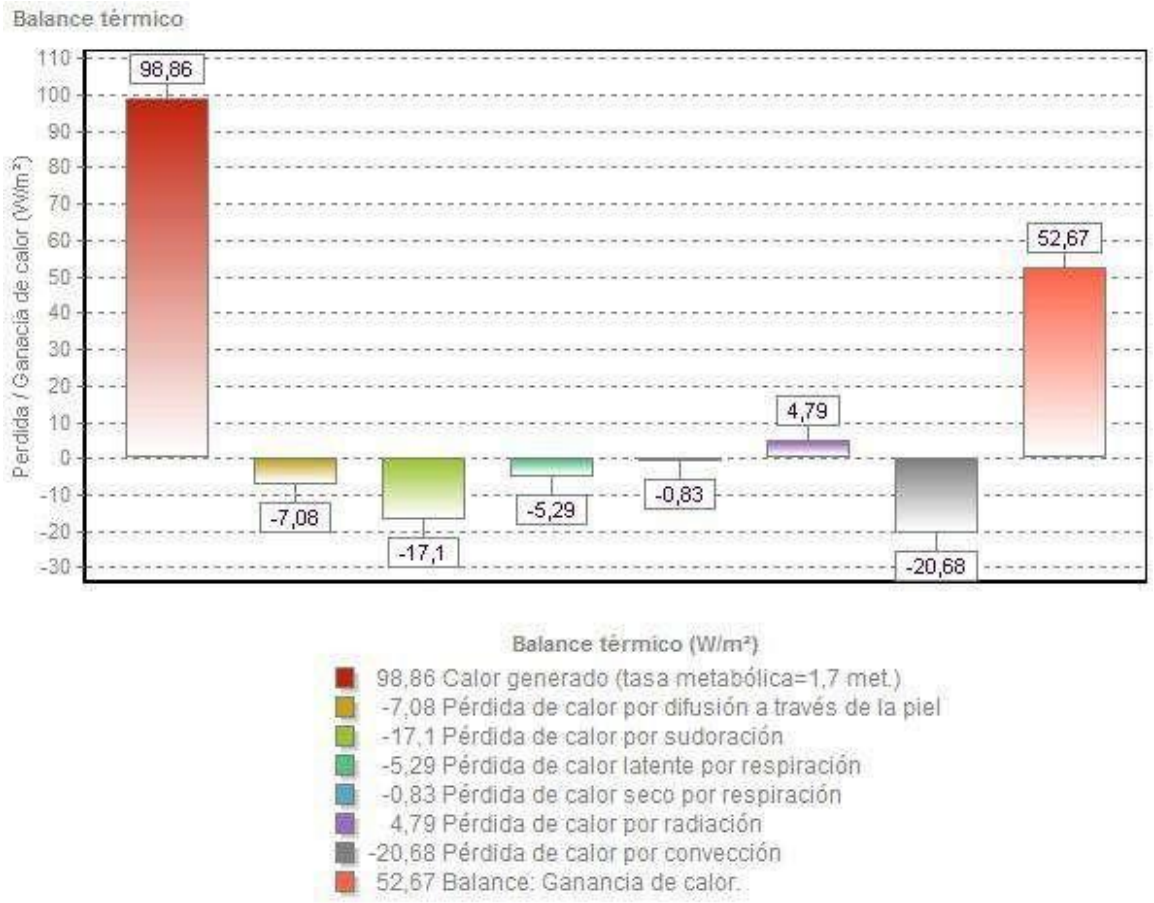
El Porcentaje de personas insatisfechas es el porcentaje de personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno evaluado como desagradable o no satisfactorio.

Insatisfechos: **73,5 %** ***Satisfecho*** **26,5 %**



Balance térmico

El balance térmico es la diferencia entre el calor generado por la actividad metabólica del trabajador y el calor perdido por diferentes vías. Situaciones satisfactorias son aquellas en las que el calor generado y el perdido están equilibrados. La siguiente figura muestra las ganancias y pérdidas de calor y el balance térmico global.



Conclusiones

En función de los resultados obtenidos, para mejorar la sensación térmica del sitio de trabajo se debe aumentar la ventilación y conseguir bajar la temperatura, adicionalmente seria conveniente que el/los trabajador(es) tengan la posibilidad de realizar la tarea en posición sentada para disminuir el metabolismo energético.