



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Controles operacionales para minimizar riesgos físicos y químicos en
la fabricación de canastillas metálicas de una empresa eléctrica,
Callao 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Arroyo Ferretto, Maria Paola (orcid.org/0000-0002-9840-3857)

Reyes Lopez, Dali Adolfo (orcid.org/0000-0002-4994-6097)

ASESOR:

MSc.Ing. Gil Sandoval, Héctor Antonio (orcid.org/0000-0001-5288-8281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Arroyo Ferretto, María Paola

Dedico este trabajo a mi hijo que desde el cielo me brinda las fuerzas necesarias para seguir adelante.

Reyes López, Dalí Adolfo

Dedicado a mi familia que son el motivo de seguir adelante en este camino y en especial a mi padre y hermano que desde el cielo están junto a mí a cada paso que doy.

Agradecimiento

A Dios, a todos los docentes de la universidad, familia y amigos que brindaron siempre su apoyo incondicional en todo este proceso.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis 14	
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	23
3.6. Método de análisis de datos.....	48
3.7. Aspectos éticos	59
IV. RESULTADOS.....	60
V. DISCUSIÓN	76
VI. CONCLUSIONES	79
VII. RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS	90

Índice de tablas

Tabla 1. Rango de Pre y Post Test	14
Tabla 2. Validez de contenido emitido por juicio de expertos.....	18
Tabla 3. Validez de contenido emitido por juicio de expertos.....	18
Tabla 4. Prueba binomial Juez 1	19
Tabla 5. Prueba binomial Juez 2	20
Tabla 6 Prueba binomial Juez 3.....	20
Tabla 7. Validación de Riesgos Totales	22
Tabla 8. Prueba de normalidad	22
Tabla 9. Prueba de normalidad	23
Tabla 10. Diagrama de Gantt	28
Tabla 11: Niveles de Exposición a Ruido	29
Tabla 12: Parámetros de medición.....	30
Tabla 13. Datos del instrumento de medición - Dosímetro.....	30
Tabla 14. Resultados del monitoreo de Dosimetría Pre-Test.....	31
Tabla 15. Resultados del monitoreo de Dosimetría Post-Test	31
Tabla 16: Nivel de iluminación requerido (lux).....	33
Tabla 17: Parámetros de medición.....	34
Tabla 18. Datos del instrumento de medición - Luxómetro	34
Tabla 19. Resultados del monitoreo de Iluminación Pre-Test	35
Tabla 20. Resultados del monitoreo de Iluminación Post-Test.....	35
Tabla 21: Parámetros de medición.....	36
Tabla 22. Datos del instrumento de medición - Luxómetro	36
Tabla 23. Resultados del monitoreo de Humos metálicos Pre-Test.....	37
Tabla 24. Resultados del monitoreo de Humos metálicos Post-Test	38
Tabla 25: Cálculo del VAN y TIR.....	47
Tabla 26. Niveles de los resultados.....	49
Tabla 27. Criterios de Evaluación.....	49
Tabla 28. Datos reales de medición - PRE TEST	49
Tabla 29. Datos estándares	50
Tabla 30. Datos adimensionados	50
Tabla 31. Datos reales adimensionados	50

Tabla 32. Datos finales adimensionados.....	50
Tabla 33. Pesos	51
Tabla 34. Inversa de datos	51
Tabla 35. Pesos calculados.....	51
Tabla 36. Coeficiente	51
Tabla 37. Landas.....	52
Tabla 38. Resultados para el grupo 01	52
Tabla 39. Resultados para el grupo 02	53
Tabla 40. Resultados para el grupo 03	53
Tabla 41. Resultados para el grupo 04	53
Tabla 42. Resultados para el grupo 05	53
Tabla 43. Resultados para el grupo 06	53
Tabla 44. Datos reales de medición – POST TEST	54
Tabla 45. Datos estándares	54
Tabla 46. Datos adimensionados	54
Tabla 47. Datos reales adimensionados	54
Tabla 48. Datos finales adimensionados.....	55
Tabla 49. Pesos	55
Tabla 50. Inversa de datos	55
Tabla 51. Pesos calculados.....	55
Tabla 52. Coeficiente	56
Tabla 53. Landas.....	56
Tabla 54. Resultados para el grupo 01	57
Tabla 55. Resultados para el grupo 02	57
Tabla 56. Resultados para el grupo 03	57
Tabla 57. Resultados para el grupo 04	57
Tabla 58. Resultados para el grupo 05	57
Tabla 59. Resultados para el grupo 06	58
Tabla 60. Resultados para el grupo 06	58
Tabla 61. Resultados para el grupo 06	58
Tabla 62. Resultados para el grupo 06	58
Tabla 63: Análisis descriptivo riesgo físico	60
Tabla 64. Prueba de normalidad del riesgo físico	63

Tabla 65. Prueba de normalidad del riesgo físico	65
Tabla 66: Análisis descriptivo riesgo químico.....	66
Tabla 67. Prueba de normalidad del riesgo químico	68
Tabla 68. Prueba de normalidad del riesgo químico	70
Tabla 69. Estadística descriptiva Riesgo Total.....	71
Tabla 70. Prueba de normalidad del Riesgo Total	73
Tabla 71. T de student Riesgo Total	75

Índice de figuras

Figura 1. Clientes	26
Figura 2. Organigrama de la empresa.....	27
Figura 3. Dosímetro de ruido.....	30
Figura 4. Luxómetro	34
Figura 5. Bomba de muestreo	37
Figura 6. Registro fotográfico Pre Test.....	38
Figura 7. <i>Registro fotográfico Post Test</i>	39
Figura 8. Actividad realizada por el trabajador	39
Figura 9. Jerarquía de controles.....	40
Figura 10. Plancha de madera - Antes.....	41
Figura 11. Plancha entera de hierro - Después.....	41
Figura 12. Encendido de Máquina de soldar - Antes.....	42
Figura 13. Encendido de Máquina de soldar - Después.....	42
Figura 14. Riesgos durante la soldadura.....	43
Figura 15. Formato de entrega de EPP.....	44
Figura 16. Equipos de protección personal	44
Figura 17. Formato utilizado.....	45
Figura 18. Formato actualizado.....	46
Figura 19. Funciones.....	52
Figura 20. Funciones.....	56
Figura 21. Riesgo físico pre test.....	62
Figura 22. Riesgo físico Post Test.....	62
Figura 23. Diferencia Riesgo Físico	64
Figura 24. Riesgo químico pre test.....	67
Figura 25. Riesgo químico post test	68
Figura 26. Diferencia riesgo químico	69
Figura 27. Riesgo Total Pre Test.....	72
Figura 28. Riesgo Total Post Test	73
Figura 29. Diferencia Riesgos Totales	74

Resumen

La presente investigación denominada Controles operacionales para minimizar riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas de una empresa eléctrica, Callao 2022 tuvo como objetivo implementar controles operacionales para minimizar los riesgos físicos y químicos, se realizaron monitoreos para humos metálicos, ruido e iluminación con sus respectivos equipos de medición certificados y calibrados, para poder dar valores unificados se empleó la metodología Grey Clustering y de esa manera dar soluciones a los problemas detectados, el enfoque fue cuantitativo, la investigación fue aplicada ya que se tomó el conocimiento existente de las variables de estudio para resolver un problema, el diseño de la investigación fue experimental de tipo pre experimental, el nivel de investigación explicativo ya que tuvo un nivel de causa efecto; concluyendo que con la implementación de estos controles se logra minimizar los riesgos mencionados, por último se realizaron las recomendaciones para mantener los controles operacionales en la empresa en periodos determinados como mínimo 1 vez al año, ya que generan beneficios significativos en la salud, no sólo para el trabajador directo sino también para los demás trabajadores que de manera colateral se ven afectados por la actividad realizada.

Palabras clave: riesgos físicos, riesgos químicos, controles operacionales.

Abstract

The present investigation called Operational controls to minimize physical and chemical risks in the manufacture of metallic baskets of an electric company, Callao 2022, had the objective of implementing operational controls to minimize physical and chemical risks, monitoring was carried out for metallic fumes, noise and lighting with their respective certified and calibrated measurement equipment, in order to give unified values, the Gray Clustering methodology was used and in this way provide solutions to the problems detected, the approach was quantitative, the research was applied since the existing knowledge of the variables was taken of study to solve a problem, the design of the research was experimental of a pre-experimental type, the level of explanatory research since it had a level of cause and effect; concluding that with the implementation of these controls it is possible to minimize the mentioned risks, finally the recommendations were made to maintain the operational controls in the company in certain periods at least once a year, since they generate significant health benefits, not only for the direct worker but also for the other workers who are collaterally affected by the activity carried out.

Keywords: physical risks, chemical risks, operational controls.

I. INTRODUCCIÓN

Se conoce que diversas empresas no cuentan con los debidos controles operacionales, para Iqbal, Issac, Rajawy, Khuthbuddin y Ameen el objetivo de evaluar los riesgos es identificar los peligros, para precisar a qué niveles de riesgo están expuestos los trabajadores para implementar los controles de riesgo u operacionales (2021, p. 2). Couto y Goncalves mencionaron que al controlar y monitorear los riesgos relacionados con el SST se logró sensibilizar al trabajador sobre la importancia de este sistema y de esa forma realicen sus labores de manera más segura (2019, p. 2). La mejor manera de realizar controles operacionales es durante el desarrollo de actividades teniendo en cuenta la exposición a riesgos físicos y químicos. Che *et al* definen al riesgo ocupacional como los peligros o riesgos a corto y largo plazo asociados a entornos laborales deficientes (2020, p. 2). Según Min, Kim, Lee, Jang y Song proponen anticipar y prevenir problemas que se puedan presentar en cuanto a salud y seguridad ocupacional, estableciendo nuevos lineamientos en base a un trabajo decente y de acuerdo a ley (2019, p. 5). En el mundo, se estima que existe un problema delicado ya que día a día se cuenta con un registro en enfermedades ocupacionales que ascienden a 6500, siendo las más comunes las que se perciben por agentes patógenos, diversas afecciones musculares y la poca o nula audición (OIT, 2019, p. 3). En nuestro país, contamos con un registro de enfermedades ocupacionales notificadas por meses según sexo en donde se reportan 46 hombres y 54 mujeres, según el boletín estadístico mensual emitido por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2020, p. 27). La empresa se encuentra ubicada en el Callao, con más de 13 años brindando servicios a una empresa distribuidora de electricidad, cuenta con áreas administrativas, planta y operativa (trabajos de campo), en esta última se realizan mantenimiento a postes de concreto de media tensión y en planta trabajos de metalmecánica (soldadura) y transformación de madera (carpintería), este tipo de trabajos podrían generar problemas a la salud de los trabajadores ya que se encuentran expuestos a agentes físicos y químicos. Los riesgos que se presentan son ruido, iluminación, generación de humos metálicos, este último es de vital importancia ya que existen estudios que mencionan la alta probabilidad de sufrir cáncer de pulmón, según MacLeod, Harris, Tjepkema, Peters y Demers (2017, p. 2) los soldadores están expuestos a agentes peligrosos como el hierro y

manganeso, comunes en soldadura de acero dulce y carcinógenos como el aluminio, sílice, plomo, cadmio, radiación ultravioleta y amianto, sumado a esto el uso inadecuado del equipo de protección personal. El IPER proporcionado cuenta con niveles de riesgos tolerables y moderados para la actividad de trabajos con soldadura, esto podremos verificarlo luego de la ejecución del monitoreo ocupacional.

El humo de soldadura que generan estos trabajos, son percibidos por los trabajadores de las áreas administrativas causando malestar, así mismo el ruido ocasionado y la iluminación deficiente forman parte del entorno. Estos problemas se presentan debido a que los controles operacionales no son los adecuados. Realizando monitoreos anualmente como mínimo, de acuerdo a lo indicado por la normativa, se asegura el bienestar de los trabajadores dentro de su entorno laboral, para Sindhu, Swathi, Surabhi y Praveen (2021, p. 8) existen tres clases principales de contaminantes, estos son contaminantes del aire (las partículas), molestias ambientales (el dióxido de azufre) y datos meteorológicos (ozono). Las causas se detallan en el diagrama Ishikawa, las cuales se han priorizado utilizando una matriz de correlación y el diagrama de Pareto (véase anexo 1, 2, 3, 4 y 5).

De no corregir el problema por la exposición a agentes físicos y químicos, se puede perjudicar a los trabajadores en su bienestar y podría verse mermada en el tiempo, ya que este tipo de agentes son muy perjudiciales y la empresa afectaría su nivel de crecimiento económico al asumir gastos de enfermedades ocupacionales.

Siendo las variables de investigación control operacional y riesgos físicos y químicos, se obtuvo el nivel de riesgo en la empresa y al que están expuestos los trabajadores en su actividad laboral. Investigaciones recientes destacaron una evaluación más proactiva de la actividad de Seguridad y Salud Ocupacional que enfatiza los indicadores principales o insumos que permiten a las organizaciones predecir problemas de seguridad, posiblemente reducen la probabilidad de que ocurra un incidente (Mingyuan, Rui, Zhen, 2020, p. 1).

Como problema general nos preguntamos: ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación de controles operacionales al minimizar los riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022? y como problemas específicos tenemos: (1) ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación de controles operacionales al minimizar los riesgos físicos en la

fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022? Y (2) ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación de controles operacionales al minimizar los riesgos químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022?.

Esta investigación se justificó por conveniencia dado que, con la ejecución del monitoreo de agentes físicos y químicos, se obtuvieron resultados sobre los niveles de los agentes que se encontraban presentes en la empresa y con estos determinar los controles operacionales necesarios para poder minimizar los riesgos (Abarca y Gómez, 2017, p. 26). La justificación en cuanto a relevancia social, fue directamente enfocada para la seguridad de los trabajadores y para que la parte gerencial pueda evidenciar en base a resultados los riesgos de exposición. En la justificación práctica, se tomó en cuenta para la respectiva comparación de los resultados, metodologías en base a estándares nacionales e internacionales. Se siguieron las recomendaciones de cada evaluación podremos resolver los problemas del presente proyecto de investigación. La justificación metodológica, con esta investigación se realizaron modificaciones de procesos dentro de las actividades siempre buscando el bienestar del trabajador. El trabajo de investigación se convertirá en una guía de enseñanza dentro de la empresa y para el mundo académico.

El objetivo general fue implementar controles operacionales para minimizar los riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022 y como objetivos específicos se tuvo (1) implementar controles operacionales para minimizar los riesgos físicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022 y (2) implementar controles operacionales para minimizar los riesgos químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022.

La hipótesis general planteada fue la implementación de controles operacionales minimiza los riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022 y como hipótesis específicas se tuvo la implementación de controles operacionales minimiza los riesgos físicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022 y la implementación de controles operacionales minimiza los riesgos químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Abad (2018) en su tesis desarrollada en el sector minero en la localidad de Algamarca en Cajamarca, buscó establecer como la aplicación de un sistema de seguridad y salud ocupacional (SSO) reducirá el índice de accidentes en empresa Alconsa S.A.C. La población fue accidentes e incidentes ocurridos en cuatro meses, la muestra es la misma que la población y por esa razón no se hizo muestreo, el instrumento utilizado fue cuestionario semiestructurado con preguntas cerradas y valores dicotómicos. Los resultados fueron la reducción de accidentes luego de aplicar el sistema de seguridad y salud ocupacional. En conclusión, la aplicación del sistema de SSO si reducen los accidentes laborales.

Benson, Dimopoulos, Argyropoulos, Mikellidou y Boustras (2021), en su artículo *Assessing the common occupational health threats and their health risks among oil and gas workers*, su objetivo identificar diferentes peligros para la salud y sus fuentes en el sector petróleo y gas para determinar los riesgos asociados con los peligros para la salud. Se contó con una población de 1000 encuestados al azar en los distintos departamentos de industria de petróleo y gas de Nigeria. La muestra contó con 327 encuestados que devolvieron los formularios al equipo de investigación. El instrumento utilizado SPSS. Resultado, los peligros ergonómicos son 30 %, físicos 26 % y biológicos 3 %. Concluyendo, se tienen peligros que producen lesiones en los trabajadores como pueden ser quemaduras cutáneas, irritación de ojos y erupciones cutáneas. Por el otro lado los que se realizan a largo plazo son los trastornos musculoesqueléticos, las enfermedades respiratorias, leucemia, asfixia, hipertensión y enfermedades cardiovasculares son efectos a largo plazo en la salud.

Cáceres y Prudencio (2019) en su tesis para evaluar y controlar los riesgos químicos y físicos en la construcción de drenajes en la localidad de San Sebastián en Cusco tuvo como finalidad identificar, valorar y controlar los riesgos químicos y físicos en la obra sistema de alcantarillado. La población conformada por 120 trabajadores, la muestra es aleatoria. Los instrumentos fueron: Ficha de observación directa, matriz IPERC, microvol o minivol. Los resultados: Se realizó el control de 17 actividades, las cuales tienen soluciones, se hizo la evaluación para capacitar mejor a los trabajadores logrando controlar satisfactoriamente los riesgos

físicos y químicos, finalmente se estableció el total de personas de más exposición. Concluyendo: Los riesgos físicos causan enfermedades profesionales en sus diferentes tipos siendo un 82 % expuestos a radiación solar y el 59 % al ruido, se determinó que los riesgos químicos causan enfisema y neumoconiosis, el 88 % de trabajadores estaban expuestos a material particulado menor a 10 micras y el 52 % expuesto a NO₂.

Calla y Zavaleta (2019) en su tesis en el sector de construcción brindando servicios generales busca establecer como la aplicación de un método de seguridad y salud minimiza riesgos laborales en la compañía Ocaso S.A. en Huarney El objetivo implementar un sistema de seguridad y salud para minimizar los riesgos laborales en una empresa. La población todas las áreas de la empresa, la muestra es igual que la población, no se realiza muestreo, los instrumentos empleados: Diagnóstico de línea base, observación directa, IPERC, matriz de riesgos laborales, DOP, diagrama Ishikawa. Los resultados: Cuentan con lo establecido en la Ley N° 29783 en un 18 %, en base al IPER se evidenció que los riesgos a los que están expuestos los colaboradores es elevado entre tolerable 3 %, moderado 29 %, importante 54 % e intolerable 14 %; como resultados en la etapa de comparación demuestran la reducción de los riesgos durante la labor gracias a establecer el sistema de seguridad y salud, dentro del comparativo se tuvo un test previo 85 % de riesgos laborales y en el test posterior 25 % de riesgos laborales en la compañía.

Canu et al (2021) en el artículo *Exposure to particles and metals in the Paris metropolitan railway: relationship between biological markers of exposure in air, expelled air concentrate, and urine*. Su objetivo cuantificar material particulado en el aire (Material Particulado PM) y concentraciones de metales en el condensado del aire exhalado (EBC), Orina y PM, investigar sus asociaciones y evaluar la relevancia de EBC en el biomonitoreo. Población de 9 trabajadores monitoreados. Instrumentos: Equipos de muestreo de aire (PM_{2.5} y PM₁₀), cuestionarios de factores epidemiológicos, muestras de orina, como resultado obtuvieron un 50 % de los valores para seis (As, Ni, Cd, Ba, Cr, Pb) de los 11 metales cuantificados en PM₁₀ estaban por debajo del LOQ. PM₁₀ contenía hasta un 40 % de Fe y un 20 % de Al, y menos de un 2 % de Cu, Zn y Mn y varió significativamente entre los trabajos. Los operadores de locomotoras tuvieron la mayor exposición a Fe, Zn y Mn, los guardias de seguridad tuvieron las mayores exposiciones a Al, que fue el

doble que los otros trabajos para PM10 y casi el doble para PM2.5. Las concentraciones de PM10 Cu fueron las mismas para los operadores de locomotoras y los guardias de seguridad, y tres veces mayores que para los agentes de la estación. De los 15 metales cuantificados en la orina, siete concentraciones de metales (Al, Cr, Fe, Mn, Pb, Sb y V) tuvieron más de la mitad de las mediciones por debajo del LOQ. Concluyendo: Las concentraciones de PM2.5 y PM10 cumplieron con los valores orientativos franceses. Se encontró abundancia de Fe, Al, Zn y Cu en las muestras realizadas de PM, sin embargo, sólo Zn y el Cu se cuantificó en EBC y orina.

Grahn et al (2021) en su artículo *Particulate matter exposure and elevated risk of developing chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in: a population-based crowd study in Stockholm, Sweden.*, su objetivo conocer las exposiciones ocupacionales relacionadas frente a desencadenar una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en hombres y mujeres. La población de estudio se basó a hombres y mujeres expuestos a cualquier tipo de partículas inorgánicas, orgánicas, de combustión y humos de soldadura, un total de 43641 sujetos incluidos en el estudio. El instrumento utilizado fue encuestas de salud pública, elaboración de una matriz de exposición. Como resultados se obtuvo que la fracción poblacional atribuible a la EPOC por exposición ocupacional a partículas del 10.6 % entre los hombres y del 6.1 % entre las mujeres. Concluyendo se indica un mayor riesgo de desarrollar EPOC, ajustado al tabaquismo, debido a la exposición ocupacional a partículas. Se encontró una relación exposición-respuesta positiva para RCS (sílice cristalina respirable), yeso y aislamiento, escape de diésel y humos de soldadura. Además, exposición a altos niveles de asfalto / betún y varias partículas orgánicas se asoció con mayor riesgo de EPOC.

Landberg, Westberg y Tinnerberg (2018), en su artículo *Risk assessment of occupational chemical exposures based on models compared to measurements* su objetivo investigar enfoques para la evaluación de riesgos frente al uso de productos químicos, teniendo como referencia valores de límites de exposición ocupacional y niveles efectos derivados y comparación con las mediciones relativas. Como población y muestra analizaron 29 situaciones (industrias), los instrumentos utilizados fueron ECETOC TRA, Stoffenmanager, Art estas son herramientas de evaluación de riesgos y exposición, como resultados ECETOC

TRA es el modelo menos conservador seguido por Stoffenmanager. ART y ART B es el modelo más conservador, de acuerdo a los datos. Concluyendo que cuando se utiliza ECETOC TRA, existe mayor riesgo de aceptar situaciones falsas seguras que cuando Stoffenmanager y ART. Por lo tanto, recomendaron a la ECHA (European Chemical Agency) que revise las recomendaciones sobre el uso de modelos de exposición ya que obtuvieron un número elevado de situaciones según los modelos, el riesgo era inseguro, pero según las mediciones, el riesgo en realidad era seguro. Esto puede causar dos problemas; primero conducir a costosas instalaciones innecesarias de medidas de control y segundo afectar la cultura de seguridad en el lugar de trabajo porque podría conducir a la normalización de la desviación.

Portella (2017) en su tesis *Aplicación de la ley 29783 de seguridad y salud ocupacional busca prevenir riesgos en los trabajos en la unidad de desastres de la municipalidad San Martín de Porres en Lima*. Su objetivo fue determinar como la aplicación de la Ley 29783 de seguridad y salud ocupacional, mejora la prevención del riesgo laboral en el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital San Martín de Porres. La población fue el número de accidentes medidos durante doce quincenas, la muestra es igual que la población por ello no es necesario realizar muestreo, como instrumento utilizaron: La ficha técnica para verificar riesgos. Los resultados fueron se logró disminuir los riesgos laborales de 3 % inicial a 0.417 % posterior a la aplicación de la ley 29783, concluyendo que aplicando la ley 29783 se consigue minorar los riesgos en el trabajo.

Variable independiente Control operacional: Neyra y Soto (2021, p. 15) definen como las labores, procedimientos y otros, que ayudan a las mejoras, monitoreos y controles, de no contar con ello se pueden tener infracciones.

Según ISO 45001:2018 El control operacional se debe realizar sobre:

- La fuente: Equipo para soldar.
- Medio de Transmisión: Generación de humos, partículas y gases.
- Sujeto expuesto: Trabajador.

Al determinar controles o sustituir a los que ya existen, se debe tener en cuenta minimizar los riesgos de acuerdo a la siguiente orden (Ver anexo 6)

1. Eliminación del peligro: Siempre va a hacia la **fuentes o el medio** no al sujeto.
 - a) **Fuente de riesgo:** Máquina para soldar. Factor de riesgo físico generación de ruido, buscar su mitigación con mantenimiento de máquina para soldar.
 - b) **Medio de transmisión:** Generación de humos, partículas y gases.
2. Sustitución: Este puede ser de procesos, materiales, equipos, etcétera y puede ser en la **fuentes, medio y sujeto**, se puede sustituir a un trabajador por otro más capacitado o competente, se pueden revisar los procesos buscando una mejora.
3. Controles de ingeniería: Forman parte del control colectivo, a la **fuentes y al medio**, se buscó minimizar la exposición de los trabajadores a ciertos riesgos, llevando un registro de mantenimiento de máquina de soldar.
4. Controles administrativos: Estos deberán ser orientados al **medio y al sujeto**.

Medio: Se tendrán en cuenta los controles documentales como son los procedimientos de trabajo, mapa de riesgos.

Sujeto: Se programarán capacitaciones de concientización al trabajador sobre los cuidados que debe tener durante el desarrollo de su labor frente a la generación de humos, partículas y gases.

5. Equipos de protección personal (EPP): El control se realizaría directamente al sujeto expuesto, la verificación puede ser realizada a través del formato correcto utilizado en la entrega de EPP de acuerdo a la RM 050-2013-TR.

Dimensión1: Eliminación, según Infante (2019, p. 18) es quitar todo riesgo variando el diseño buscando eliminar el peligro. Shrestha y Mohan (2019, p. 2) la eliminación y la sustitución reducen los peligros y tienden a ser las más difíciles de implementar en un proceso existente.

Dimensión2: Sustitución, según Infante (2019, p. 18) es cambiar equipos que puedan ocasionar un riesgo por otros que no lo ocasionen. Para Ma *et al* (2019, p. 2) la sustitución es similar a la eliminación y su objetivo es reemplazar los peligros identificados por una alternativa de menor riesgo o de ningún riesgo.

Dimensión3: Controles de ingeniería, Román (2020, p. 11) define como medidas de corrección grupal para poder cambiar un proceso que pueda generar un riesgo a

los trabajadores. Según Kolahi *et al* (2018, p. 1) son la mejor y primera estrategia para controlar la exposición respiratoria a contaminantes en el aire, a pesar de ello existen industrias en las que los controles de ingeniería no son viables.

Dimensión4: Controles administrativos, según Infante (2019, p. 19), son los que procuran reducir los riesgos laborales usando señaléticas que pueden ser luminiscentes y obligatoriamente visibles para los trabajadores, implementar señales auditivas y procedimientos de seguridad, revisión de equipos, registro de entrada y salida del personal. De Perio, Kobayashi y Wortham (2020, p. 13) son métodos que cambian la manera en que se puede realizar la labor, su efectividad depende de la disponibilidad del control y de la aceptación y compromiso del trabajador.

Dimensión 5: Equipos de protección personal, Ammad, Salah, Saad y Hannan (2021, p. 1) el objetivo del uso de EPP es minimizar el grado de exposición de los trabajadores a un riesgo, luego de que las medidas de control de ingeniería y administrativas no hayan sido suficientes para minimizar el nivel de riesgo. Xiong y Tang (2021, p. 1) son indispensables para advertir accidentes y para la defensa del cuerpo de los trabajadores contra las amenazas frecuentes que están expuestos durante sus labores.

Variable dependiente: Riesgos Físicos y Químicos, según el D.S. 015-2005-SA (2005, p. 16) los agentes químicos son todos los elementos, sólo o mezclado, en su estado natural o producido, utilizado o vertido como residuo. La universidad nacional de La Plata (2018, s/p) define como agentes físicos al traspaso de energía entre la persona y un entorno con velocidad y potencial alto que un organismo pueda tolerar, con el transcurso puede desencadenar en una enfermedad profesional. De acuerdo a SUNAFIL (2019, p. 16), en el documento de lineamiento para realizar un IPER, es necesaria identificar los peligros dentro de un lugar de trabajo y evaluar los riesgos que se puedan desencadenar de la existencia de agentes contaminantes y realizar las comparaciones en base al decreto supremo N° 015-2005-SA. Según Icontec Internacional y consejo Colombiano de Seguridad, (2021, p.12), los riesgos primero se deben estimar (evaluación cualitativa) por el método binario, se deben cuantificar, valorar o medir con un instrumento de medición cuando la estimación inicial del riesgo se encuentre desde un valor

intermedio. El instrumento a emplear será método binario GTC-45. El ministerio de trabajo y promoción del empleo (2020, p. 3), realiza una modificación de artículos del Reglamento de SST, aprobado por DS N° 005-2012-TR, indicando que para realizar o actualizar el IPERC es necesario contar con los resultados de los monitoreos de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Dimensión1: Riesgo físico, Rajendran, Giridhar, Chaudhari y Kumar (2021, p.1), hacen referencia que un riesgo físico es la exposición a ruidos, calor, frío, radiación ionizante y por manipular cargas manualmente. Tello (2018, p. 7) señala a los riesgos físicos como su origen en un ambiente donde existe interacción entre la persona y su trabajo siendo estos factores, la vibración, ruido, iluminación, radiación y cambios de temperatura. Benites (2017, p. 6) exposición a agentes que tienen la capacidad de afectar de forma negativa al organismo siendo estos: El ruido, niveles de iluminación y estrés térmico.

Dimensión2: Riesgo químico, Rava, Furio, Cruvinel y Richards (2021, p.305) son condiciones a las que están sometidos los trabajadores por tener contacto con residuos como pesticidas, solventes volátiles, sangre, bacterias y más contaminantes. Karanikas *et al* (2021, p. 3753) a la exposición a agentes peligrosos por contacto con la piel, adsorción o inhalación, de sustancias tóxicas como humo de soldadura, gases, vapores la polución y otros compuestos volátiles. Tunji-Olayeni, Afolabi y Okpalamoka (2018, p. 1366) son lo que causan daños al sistema respiratorio, musculoesquelético y cardiovascular, siendo más notorio en los trabajadores del sector construcción.

Para la presente investigación hemos tomado referencia de las siguientes normativas: Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo y sus modificatorias, D.S. N° 005-2012-TR, Ley N° 29783, Ley de Seguridad y salud en el trabajo, D.S. N° 015-2005-SA, Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, RM N° 375-2008-TR aprueban la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, Guía Técnica Colombiana GTC 45, guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, R.M. N° 050-2013-TR, Formatos referenciales para los documentos y registros del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

En la presente investigación utilizamos un enfoque cuantitativo dado que es numérico, porque tomamos datos estadísticos a través de monitoreos para obtener resultados.

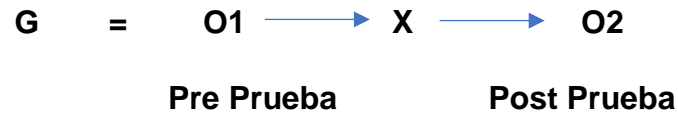
Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis basado en medición numérica y el análisis estadístico con la finalidad de implantar pautas de comportamiento y probar teorías (p. 4).

Tipo de investigación: aplicada, ya que tomamos el conocimiento que existe de las variables de estudio para resolver un problema. Según Arias y Covinos (2021) refieren que la investigación es aplicada por el tipo básico o puro, ya que a través de ello la teoría se encarga de resolver problemas prácticos, basados en descubrimientos y soluciones planteados en el objetivo de estudio (p. 68).

El nivel de investigación es explicativo ya que intenta expresar el porqué de los problemas a través de la relación causa efecto. Arias y Covinos (2021) mencionan que este nivel tiene la característica de establecer causa-efecto entre sus variables, son más profundas y estructuradas a diferencia de niveles previos. Existen las variables independientes (causas) y dependientes (efectos) (p. 72).

Diseño de investigación: es experimental de tipo pre- experimental porque sólo contamos con un grupo de estudio experimental (sujeto de estudio, el conjunto puede ser unitario, un solo proceso productivo). Millones (2020) refiere que los diseños experimentales son los estudios en donde se manipulan adrede una o más variables independientes, para poder analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, en una situación de control.

Millones (2020) indica que los tipos de diseños de experimentos son pre-experimentales, cuasi experimentales y experimentales puros.



G: Grupo de estudio experimental

O1: Riesgos físicos y químicos previos a los controles operacionales

X: Controles operacionales

O2: Riesgos físicos y químicos posteriores a los controles operacionales

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Controles operacionales:

Neyra y Soto (2021, p. 15) definen al control operacional a las labores, procedimientos y otros, que ayudan a las mejoras, monitoreos y controles, de no contar con ello se pueden tener infracciones.

Eliminación:

$$\mathbf{IRE} = \mathbf{RE/RT} * \mathbf{100}$$

IRE: Índice de riesgos eliminados

RE: Riesgos eliminados

RT: Riesgos totales

Sustitución:

$$\mathbf{IRS} = \mathbf{RS/RT} * \mathbf{100}$$

IRS: Índice de riesgos sustituidos

RS: Riesgos sustituidos

RT: Riesgos totales

Controles de Ingeniería:

$$\text{IRCI} = \text{RCCI} / \text{RT} * 100$$

IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería

RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería

RT: Riesgos totales

Controles administrativos:

$$\text{IRCCA} = \text{RCCA} / \text{RT} * 100$$

IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos

RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos.

RT: Riesgos totales

Equipos de protección personal:

$$\text{IRCEPP} = \text{RCCEPP} / \text{RT} * 100$$

IRCEPP: Índice de riesgo controlado por EPP

RCCEPP: Riesgos controlados por EPP

RT: Riesgos totales

Variable dependiente: Riesgos físicos y químicos

Según el D.S. 015-2005-SA (2005, p. 16) los agentes químicos son todos los elementos, sólo o mezclado, en su estado natural o producido, utilizado o vertido como residuo. La universidad nacional de la plata (2018, s/p) define como agentes físicos al traspaso de energía entre la persona y un entorno con velocidad y potencial alto que un organismo pueda tolerar, con el transcurso puede desencadenar en una enfermedad profesional.

Riesgos físicos:

$$\text{NRF} = \text{NPRF} \times \text{NCRF}$$

NRF: Nivel de riesgo físicos

NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos

NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos

Riesgos químicos:

$$\text{NRQ} = \text{NPRQ} \times \text{NCRQ}$$

NRQ: Nivel de riesgo químicos

NPRQ: Nivel de probabilidad de riesgos químicos

NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

La población estuvo conformada por la producción de canastillas metálicas con un trabajador y su exposición diaria de agentes físico químicos con sus datos cuantitativos tomados en el taller de soldadura con su mapeo de estadísticas del nivel de riesgo y por factor de riesgo en un periodo de 3 meses previos (octubre – diciembre 2021), 2 meses para la implementación de la mejora (enero-febrero 2022) y 3 meses posteriores (marzo – mayo 2022).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas explicaciones (p. 174).

Tabla 1. *Rango de Pre y Post Test*

PRE TEST	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA	Enero
	Febrero
POST TEST	Marzo
	Abril
	Mayo

Fuente: Propia

Muestra:

"La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (Arias Fidias, 2006, p.83)

La muestra fue igual a la población, siendo una muestra censal.

Muestreo:

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que es la acción de seleccionar un subconjunto de un conjunto más grande de una población de interés con la finalidad de recolectar datos para responder a un planteamiento de un problema de investigación (p. 567).

Al ser la muestra igual que la población, no requiere muestreo, es un muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron técnicas de observación en campo y el análisis documental para el presente trabajo.

Técnica para la recolección de datos

Según Caro, las técnicas de recolección de datos son mecanismos e instrumentos que se usan para recoger y medir información de manera organizada y con un objetivo específico. Habitualmente se utilizan en investigación empresarial y científica, marketing y estadística (2021, s/n).

Técnica de Observación

Sánchez menciona que es el registro de la información por parte del investigador, que sigue un plan táctico y controlado que permitan prevenir los errores de subjetividad y equívocos en el registro, la observación puede ser: ▪ Observación participante, no participante, de campo y laboratorio (2019, p. 172).

Técnica de análisis documental

Para Sánchez Es la recolección de información para su registro y después pasarlo a las fichas de datos, es la forma más usada para conseguir información (2019, p. 172)

Instrumento

Sánchez refiere que el instrumento es cualquier medio que ayuda al ser humano para realizar una actividad, en ese sentido los instrumentos serán de diferentes categorías dependiendo de la medición que se realice. En el campo de la investigación se utiliza los instrumentos para medir dimensiones y magnitudes como parte del proceso de investigación, estos instrumentos en general se clasifican en instrumentos físicos que miden dimensiones en unidades y los instrumentos documentales para mediciones subjetivas en proporciones (2022, p. 27).

Con los instrumentos utilizados se logró recopilar la información necesaria que se utilizó como complemento para el desarrollo del presente trabajo.

Según Sánchez (2022, p 33 – 37) menciona que los instrumentos según su naturaleza son físicos y documentales.

Instrumentos físicos:

- Celular.
- Tren de muestreo.
- Bomba
- Dosímetro.
- Termómetro.
- Luxómetro.

Instrumentos documentales

- Guía de análisis documental,
- IPERC

- Registros específica.
- Hoja de campo de elaboración propia para la recolección de datos
- Registro fotográfico de la muestra.
- Videos.
- Software para la descarga de datos

Para la estimación de humos metálicos, se contó con un tren de muestreo que se instaló al equipo el cual consta de una manguera, un clip y un cassette con filtro de PVC, en donde se acumuló todas las partículas, posterior a ello este cassette fue analizado por un laboratorio acreditado por INACAL.

Todos los equipos contaron con certificado de calibración, los cuales se encontraban vigentes en la fecha de la medición realizada y se encuentran en la parte final del presente.

Validez y confiabilidad del instrumento

La validez y confiabilidad son particularidades que reúnen los instrumentos de medición, estas dos cualidades deben ser exactas y seguras para poder desarrollar de manera óptima la investigación. Nuestra información es válida para la investigación, como investigadores damos fé de que los datos presentados son reales.

Hernández, Fernández, Baptista, comentan que la validez del instrumento hace referencia al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (2014, p. 201).

Validez de contenido

Esta será medida a través de juicio de expertos, en donde se consideran 03 docentes de la Universidad César Vallejo.

Según Valderrama, el análisis de la validez de contenido se da con los datos obtenidos en la tabla de evaluación de los juicios de expertos. De igual forma, a través de la prueba binomial con el software SPSS 25 y valorarlo. (2013, p. 206).

Tabla 2. *Validez de contenido emitido por juicio de expertos para la variable independiente*

Nº	Grado académico	Nombres y apellidos del experto	Dictamen
1	Mg	Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo	Aplicable
2	Ingeniero	Dávila Laguna, Ronald	Aplicable
3	Doctor	Munsibay Muñoa, Manuel Alberto	Aplicable

Fuente: Propia

Tabla 3. *Validez de contenido emitido por juicio de expertos para la variable dependiente*

Nº	Grado académico	Nombres y apellidos del experto	Dictamen
1	Mg.	Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo	Aplicable
2	Ingeniero	Dávila laguna Ronald	Aplicable
3	Doctor	Munsibay Muñoa, Manuel Alberto	Aplicable

Fuente: Propia

Adicionalmente, con el apoyo de nuestro asesor, se contó con la ayuda de la MSc. Ing. Rosa Amparo Becerra Paucar que cuenta con la especialidad de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial con Maestría en Higiene Ocupacional quien a la fecha forma parte de la Universidad Nacional de Ingeniería, quien también validó nuestros instrumentos.

Se trasladan los resultados de la evaluación de juicio de experto de UCV correspondiente a la matriz de operacionalización y los instrumentos, donde:

- 1 opinión favorable
- 0 opinión desfavorable

En el análisis de la prueba binomial me apoyaré en lo mencionado por Sánchez (2020, p. 125).

Prueba binomial para el juez 1

Paso 1: Formulación de las hipótesis:

H0 = La validación del instrumento por el Juez 1 es igual a 95%.

H1 = La validación del instrumento por el Juez 1 es diferente a 95%.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1

Tabla 4. *Prueba binomial Juez 1*

Prueba binomial						
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (unilateral)
Profesor 1	Grupo 1	7	7	1,00	,95	,698
	Total		7	1,00		

Fuente: Propia en SPSS

Tenemos que la significancia es 0.698 que es mayor a 0.05, motivo por el cual aceptamos la H0, es decir que “la validación del instrumento por el Juez 1 es igual a 95%”.

Prueba binomial para el juez 2

Paso 1: Formulación de las hipótesis:

H0 = La validación del instrumento por el Juez 2 es igual a 95%.

H1 = La validación del instrumento por el Juez 2 es diferente a 95%.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1.

Tabla 5. Prueba binomial Juez 2

Prueba binomial						
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (unilateral)
Profesor 1	Grupo 1	7	7	1,00	,95	,698
	Total		7	1,00		

Fuente: Propia en SPSS

Tenemos que la significancia es 0.698 que es mayor a 0.05, motivo por el cual aceptamos la H0, es decir que “La validación del instrumento por el Juez 2 es igual a 95%”.

Prueba binomial para el juez 3

Paso 1: Formulación de las hipótesis:

H0 = La validación del instrumento por el Juez 3 es igual a 95%.

H1 = La validación del instrumento por el Juez 3 es diferente a 95%.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1

Tabla 6 Prueba binomial Juez 3

Prueba binomial						
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (unilateral)
Profesor 1	Grupo 1	7	7	1,00	,95	,698
	Total		7	1,00		

Fuente: Propia en SPSS

Tenemos que la significancia es 0.698 que es mayor a 0.05, motivo por el cual aceptamos la H0, es decir que “La validación del instrumento por el Juez 3 es igual a 95%”.

Los tres jueces han pasado la prueba, motivo por el cual podemos afirmar que el instrumento tiene una validez aceptable.

Validez de constructo

Se entiende al grado relacionado de una medición con respecto a otras mediciones, en base a hipótesis teóricas y que tienen relación a los constructos (conceptos) de medición, los cuales serán realizadas por 03 docentes expertos de UCV.

Para Santos, la validez de constructo trata de responder la pregunta ¿hasta dónde un instrumento mide verdaderamente un rasgo definido o una cualidad (2017, p. 10)

Validez de criterio

Define al instrumento de medición validado en comparación a los estándares tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto, tomando las normativas aplicables como referencia.

De acuerdo con Hernández, Fernández, Baptista, la validez de criterio se establece al relacionar los puntajes resultantes de aplicar el instrumento con los puntajes obtenidos de otro criterio externo que intenta medir lo mismo (2014, p, 202).

Confiabilidad

Lo recopilado en el desarrollo de nuestra investigación será confiable ya que los mismos autores fueron quienes recolectaron y realizaron los trabajos empleando metodologías estándar.

Según Santos, refiere al grado con que la valoración de una medición se halla exentos de errores. Es decir que realizando otra medición los resultados deben ser similares. (2017, p. 2)

Prueba test retest

Ya que se habla estudia un solo sujeto para la actividad de la fabricación de canastillas metálicas se analizó con pruebas de hipótesis de parejas relacionadas (T de Student o Prueba de signos de Wilcoxon) por lo que se calculó la diferencia de resultados.

Tabla 7. Validación de Riesgos Totales

Semana	Pre test		Diferencia
	Riesgo Total prueba test	Riesgo Total prueba retest	
1	0.45	0.55	0.10
2	0.46	0.52	0.06
3	0.51	0.39	0.12

Fuente: Propia

H0: Los datos son normales.

H1: Los son diferentes a los normales

Postulado: Se acepta H0 y se rechaza H1 si la significancia ≥ 0.05

Tabla 8. Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DiferenciaRiesgoTotal	,253	3	.	,964	3	,637

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Propia SPSS

Dado que la significancia es 0.637 mayor que 0.05, es decir los datos son paramétricos, por lo que se acepta la hipótesis nula, los datos son paramétricos o normales, se debe emplear la T de student de pares relacionados.

Prueba T de student de pares relacionados

H0: Las medias de la prueba test y de la prueba re test son iguales.

H1: Las medias de la prueba test y de la prueba re test son diferentes.

Postulado: Se acepta H0 y se rechaza H1 si la significancia ≥ 0.05

Tabla 9. Prueba de normalidad

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	RiesgoTotalPreTest - RiesgoTotalPostTest	-1,33333	11,71893	6,76593	-30,44477	27,77810	-,197	2	,862

Fuente: Propia SPSS

Dado que la significancia de la prueba T de student de pares o parejas relacionadas que analiza las medias es 0.862 se acepta H0, Las medias de la prueba test y de la prueba re test son iguales, por lo que existe confiabilidad en el instrumento.

3.5. Procedimientos

Luego de concretar la autorización para la investigación, se procede al levantamiento de datos y a realizar el llenado del método de valoración de riesgos de seguridad y salud GTC45 y como siguiente paso la ejecución de los monitoreos ocupacionales respectivos, al finalizar se realiza el llenado de información en los formatos determinados, con la ayuda del programa microsoft Excel y con el apoyo de un software para la descarga de datos de los equipos medidores de ruido, al tener los resultados se procede a realizar la mejora para nuestra variable independiente control operacional mediante la jerarquía de controles siendo: Eliminación, sustitución, aislamiento y control de ingeniería, controles administrativos y equipos de protección personal, por último tendremos como resultado un IPERC indicando los controles necesarios que deberán ser aplicados para poder minimizar los riesgos físicos y químicos en la actividad evaluada.

La empresa en mención es una sociedad anónima, constituida en el año 1999, con el objetivo de dedicarse a promover e impulsar el desarrollo de obras, proyectos, consultoría, asesoría, comercialización de artículos sostenible al sector de energía.

MISIÓN

- Ser una empresa proyectada a la mejora continua.
- Entregar nuevos servicios y productos según las necesidades de los clientes.
- Mantener un entorno laboral motivador, brindando a todos los trabajadores capacitación constante, en seguridad, salud y medio ambiente
- Cumplir la política de seguridad, salud, medio ambiente.
- Participar en el programa de prevención de riesgos.
- Mantener condiciones de trabajo seguras y saludables cumpliendo los principios y normas de prevención de riesgos y procedimientos de trabajo establecidos.
- Realizar trabajos en forma segura y eficiente.
- Desarrollar, ejecutar y mantener normas prácticas y procedimientos de trabajo seguro.

VISIÓN

Ser una empresa líder en servicios brindados a las empresas eléctricas con calidad, garantía y confianza, aplicando las medidas de seguridad, salud, cuidado del medio ambiente y con responsabilidad social, brindando a sus trabajadores un clima de trabajo seguro y saludable, que nos encamine a la productividad, la calidad, la competitividad y la mejora continua brindando un servicio sin riesgo a nuestros clientes y con procesos que cuiden el medio ambiente de su comunidad y que todo esto nos permita alcanzar la excelencia operativa.

VALORES

Personas: consolidamos las oportunidades de desarrollo en base al mérito y a la aportación profesional.

Trabajo en Equipo: Fomentamos la participación de todos los trabajadores para lograr un objetivo en común compartiendo la información y los conocimientos.

Conducta Ética: Actuamos con profesionalismo, integridad, lealtad y respeto a las personas.

Orientación a Resultados: Dirigimos nuestras actuaciones hacia consecución de los objetivos del proyecto empresarial, tratando de superar expectativas.

Comunidad y Medio Ambiente: Nos comprometemos social y culturalmente con la comunidad adaptando nuestras estrategias a la preservación del medio ambiente.

OBJETIVOS

Lograr que las actividades preventivas programadas se efectúen en forma sistemática y permanente con el compromiso y la participación de toda la empresa, desarrolladas a través de una responsabilidad inherente a su gestión y lograr:

- Afianzar la cultura de prevención en los trabajadores
- Organizar las actividades de prevención de riesgos
- Acrecentar el compromiso de seguridad, salud y el cuidado del medio ambiente.
- Identificar y eliminar los actos y condiciones inseguras.

Como principales clientes cuenta con empresas como Enel Distribución Perú, Luz del Sur, Tecsur S.A, comercializando productos como:

- Protectores de celda de fibra de vidrio.
- Protectores madera con fibra de vidrio para cut out.
- Brochas aisladas con fibra de vidrio.
- Seccionado trifásico unipolar tipo columna FMG 1Kv.
- Separadores de fase.
- Letreros de señalización de riesgo eléctrico de fibra de vidrio.
- Protectores nido de paloma y ménsulas de MT.
- Protector anti derrumbe para pozo a tierra.
- Abrazaderas anti escalamiento.

Servicios como:

- Reparación de base de postes de BT y MT.
- Reparación de cajas TAM.
- Fabricación de puertas de celda, rejas externas, escaleras para descenso a SE subterráneas.
- Pintado de fachadas de sub estaciones convencionales.
- Recupero de ferretería eléctrica (seccionadores cut out, cadenas, aisladores poliméricos, extensores).



Figura 1. Clientes

Fuente: Propia

Organización de la Empresa

La empresa está organizada desde la gerencia que se encarga casi directamente de todas las coordinaciones, ya que pertenece al régimen MYPE, tiene áreas cercanas que se pueden ver de manera directa, desde las áreas de operaciones, RR_HH, contabilidad, administración, seguridad, se relacionan con la gerencia de forma directa.

El área de operaciones tiene varias actividades, como son metalmecánica, reparación de postes de media tensión, carpintería, recupero de materiales eléctricos.

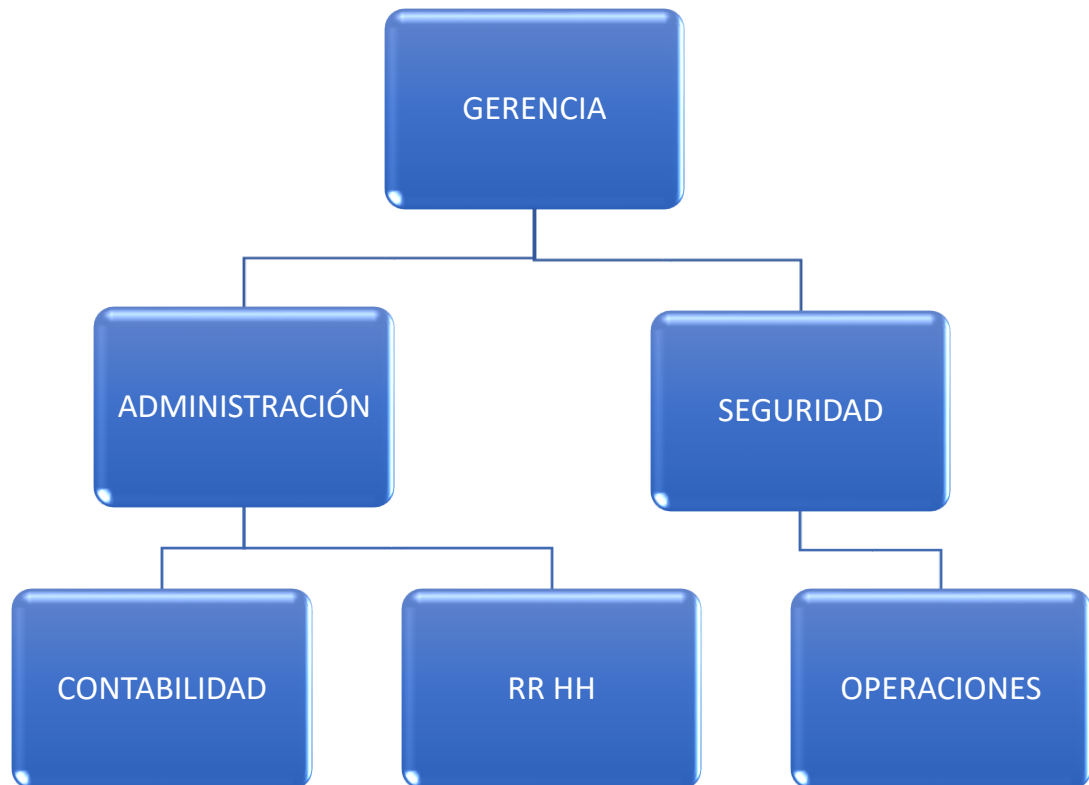


Figura 2. Organigrama de la empresa

Fuente: Propia

Tabla 10. Diagrama de Gantt

Controles operacionales para minimizar riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas de una empresa eléctrica, Callao 2022																	
Detalle	Actividades	PRE TEST						MEJORA				POST TEST					
		2021						2022				2022					
		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Levantamiento de información para Pre Test Recolección de datos - Ejecución de monitoreo ocupacional	■	■	■	■	■	■										
2	Mejora de procesos - Controles Operacionales							■									
	Eliminación							■									
	Sustitución								■								
	Controles de ingeniería								■								
	Controles administrativos									■							
4	Equipos de protección personal									■							
	Levantamiento de información para Post Test Recolección de datos - Ejecución de monitoreo ocupacional											■	■	■	■	■	
5	Análisis de resultados		■		■		■						■		■		

Fuente: Propia

Para obtener los resultados para nuestros Pre y Post Test, se realizó el levantamiento de información a través de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de soldador.

Monitoreo Ocupacional:

Ruido por dosimetría:

El objetivo de la evaluación realizada permitió determinar el nivel de ruido al que se encuentra expuesto el trabajador que realiza la actividad de soldadura, también se determinará la dosis de exposición del puesto de trabajo en porcentaje de dosis, con respecto a la dosis permisible (100%).

Normativa vigente:

- LEY N° 30222, Modificación de la Ley N° 29783.
- LEY N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 006-2014 TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo para la Ley N° 30222.
- D.S. N° 005-2012 TR, Reglamento de la Ley N° 29783
- R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos.
- En su Título VII Condiciones Ambientales de Trabajo, establece que:

23. En cuanto a los trabajos o las tareas, debe tomarse en cuenta que el tiempo de exposición al ruido industrial observará de forma obligatoria el siguiente criterio:

Tabla 11: *Niveles de Exposición a Ruido*

Duración (Horas)	Nivel de Ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: Propia

Metodología de evaluación:

- Reconocimiento del área de trabajo y verificar las operaciones que realiza la empresa, a fin de buscar obtener un resultado esperado de la medición a realizar.
- Verificar el equipo realizar la pre calibración respectiva y empezar con la grabación.
- Colocación del dosímetro al trabajador.

Tabla 12: *Parámetros de medición*

Nº	Tipo de agente	Parámetro	Unidad
1	Ruido por dosimetría	Dosis	%
		Nivel equivalente de ruido	dB(A)

Fuente: Propia

Tabla 13. *Datos del instrumento de medición - Dosímetro*

Parámetro	Equipo de Medición	Marca	Modelo	Serie
Ruido por dosimetría	Dosímetro	Inlite	DoseMax	21100800901B

Fuente: Propia

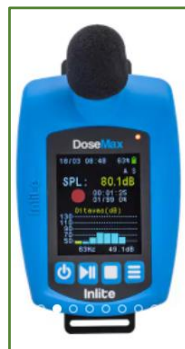


Figura 3. Dosímetro de ruido

Fuente: Propia

Actividades: Trabajador realiza labores de soldadura de acuerdo a la solicitud de los clientes, en este caso evaluamos el servicio de fabricación de canastilla metálicas.

Fuentes de peligro: máquina para soldar, máquina tronzadora, prensa hidráulica y amoladora angular.

Tabla 14. Resultados del monitoreo de Dosimetría Pre-Test

RESULTADOS DE MUESTREO PRE TEST MONITOREO DE DOSIMETRIA					
Nº	Jornada laboral (Horas)	Leq (dBA)	LMP (dBA)	Dosis %	¿Cumple con la R.M. Nº 375-2008-TR?
G1	8	88	85	81.23	NO CUMPLE
G2	8	85	85	100.00	SÍ CUMPLE
G3	8	86	85	125.99	NO CUMPLE
G4	8	85	85	100.00	SÍ CUMPLE
G5	8	87	85	158.74	NO CUMPLE
G6	8	88	85	200.00	NO CUMPLE

De las muestras realizadas para el pre-test en los 03 meses de estudio podemos constatar que 04 de ellas no cumplen con la R.M. Nº 375-2008-TR, ya que sobrepasan el límite máximo permisible.

Tabla 15. Resultados del monitoreo de Dosimetría Post-Test

RESULTADOS DE MUESTREO POST TEST MONITOREO DE DOSIMETRIA					
Nº	Jornada laboral (Horas)	Leq (dBA)	LMP (dBA)	Dosis %	¿Cumple con la R.M. Nº 375-2008-TR?
G1	8	83.27	85	67.05	SÍ CUMPLE
G2	8	85	85	100.00	SÍ CUMPLE
G3	8	84.9	85	97.72	SÍ CUMPLE
G4	8	85.3	85	107.18	SÍ CUMPLE
G5	8	85.1	85	102.34	SÍ CUMPLE
G6	8	85.4	85	109.80	SÍ CUMPLE

De las muestras realizadas para el post-test en los 03 meses de estudio podemos constatar que todas cumplen con la R.M. Nº 375-2008-TR, ya que se encuentran dentro del límite máximo permisible.

Iluminación:

El objetivo de la evaluación realizada es determinar si existe exposición ocupacional al agente físico Iluminación, a través de los niveles de iluminación (lux) en el puesto de trabajo y realizar la comparación con los niveles mínimos recomendados por la R.M. N° 375-2008-TR, de acuerdo a la tarea visual realizada en el puesto de trabajo.

Normativa vigente:

- LEY N° 30222, Modificación de la Ley N° 29783.
- LEY N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 006-2014 TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo para la Ley N° 30222.
- D.S. N° 005-2012 TR, Reglamento de la Ley N° 29783
- R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos.
- Título VII Condiciones Ambientales de Trabajo

30. En todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

31. Los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos en el siguiente cuadro.

Tabla 16: *Nivel de iluminación requerido (lux)*
según *tarea visual del puesto de trabajo*

TAREA VISUAL	DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO (Lux)
En exteriores: distinguir el área de tránsito.	Áreas generales exteriores: patios y Estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

Fuente: Propia

Metodología de evaluación:

- Reconocimiento del área de trabajo y verificar las operaciones que realiza la empresa, a fin de buscar obtener un resultado esperado de la medición a realizar.
- Colocar el equipo en una superficie donde el trabajador realice la actividad de soldadura.
- Se procede a encender el equipo y se elige lux como unidad de medición.

Tabla 17: *Parámetros de medición*

Nº	Tipo de agente	Parámetro	Unidad
1	Iluminación	Nivel de Iluminación	Lux

Fuente: Propia

Tabla 18. *Datos del instrumento de medición - Luxómetro*

Parámetro	Equipo de Medición	Marca	Modelo	Serie
Iluminación	Luxómetro	Gain	1010B	S012852

Fuente: Propia



Figura 4. Luxómetro

Fuente: Propia

Tabla 19. Resultados del monitoreo de Iluminación Pre-Test

RESULTADOS DE MUESTREO PRE TEST MONITOREO DE ILUMINACIÓN			
Nº	Nivel de iluminación (lux)	Nivel mínimo recomendado (lux)	Cumple con la R.M. Nº 375-2008-TR?
G1	184.5	300	NO CUMPLE
G2	185.7	300	NO CUMPLE
G3	186.5	300	NO CUMPLE
G4	115	300	NO CUMPLE
G5	120	300	NO CUMPLE
G6	160	300	NO CUMPLE

De las muestras realizadas para el pre-test en los 03 meses de estudio podemos constatar que ninguna cumple con la R.M. Nº 375-2008-TR, ya que se encuentran por debajo del nivel mínimo recomendado.

Tabla 20. Resultados del monitoreo de Iluminación Post-Test

RESULTADOS DE MUESTREO POST TEST MONITOREO DE ILUMINACIÓN			
Nº	Nivel de iluminación (lux)	Nivel mínimo recomendado (lux)	Cumple con la R.M. Nº 375-2008-TR?
G1	299.37	300	NO CUMPLE
G2	297.50	300	NO CUMPLE
G3	301.80	300	SÍ CUMPLE
G4	300.10	300	SÍ CUMPLE
G5	298.80	300	NO CUMPLE
G6	295.50	300	NO CUMPLE

De las muestras realizadas para el post-test en los 03 meses de estudio podemos constatar que 02 de ellas cumplen con la R.M. Nº 375-2008-TR, ya que se encuentran dentro del nivel mínimo recomendado y los 04 restantes se encuentran en un rango cercano al nivel mínimo recomendado.

Humos metálicos:

El objetivo de la evaluación realizada es determinar si existe exposición ocupacional al agente químico humos metálicos, a través de los niveles de concentración en registros de peso inicial y final de los filtros muestreados.

Normativa vigente:

- LEY N° 30222, Modificación de la Ley N° 29783.
- LEY N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 006-2014 TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo para la Ley N° 30222.
- D.S. N° 005-2012 TR, Reglamento de la Ley N° 29783
- D.S. N° 015-2005-SA, Valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo.

Establece los niveles máximos permisibles (LMP) para los contaminantes químicos en el lugar de trabajo:

Tabla 21: *Parámetros de medición*

Nº	Tipo de agente	Parámetro	Unidad
1	Humos metálicos	Método Niosh 7303	mg/m ³

Fuente: Propia

Tabla 22. *Datos del instrumento de medición - Luxómetro*

Parámetro	Equipo de Medición	Marca	Modelo	Serie
Humos metálicos	Bomba de muestreo	Inlite	Ventus	21030201102A

Fuente: Propia



Figura 5. Bomba de muestreo

Fuente: Propia

Tabla 23. Resultados del monitoreo de Humos metálicos Pre-Test

RESULTADOS DE MUESTREO PRE TEST MONITOREO DE HUMOS METÁLICOS				
Nº	Concentración real mg/m ³	TLV-TWAc mg/m ³	Indice de exposición (%)	Cumple con el D.S. Nº 015-2005-TR y NIOSH 7303?
G1	0.328	5	7%	SI CUMPLE
G2	0.341	5	7%	SI CUMPLE
G3	0.326	5	7%	SI CUMPLE
G4	0.335	5	7%	SI CUMPLE
G5	0.315	5	6%	SI CUMPLE
G6	0.349	5	7%	SI CUMPLE

De las muestras realizadas para el pre-test en los 03 meses de estudio, realizadas en un lapso de 8 horas de la actividad, podemos constatar que todas las muestras cumplen con el D.S. Nº 015-2005-TR y NIOSH 7303, ya que se encuentran por debajo del límite máximo permisible.

Tabla 24. Resultados del monitoreo de Humos metálicos Post-Test

RESULTADOS DE MUESTREO POST TEST MONITOREO DE HUMOS METÁLICOS				
Nº	Concentración real mg/m ³	TLV-TWAc mg/m ³	Indice de exposición (%)	Cumple con el D.S. Nº 015-2005-TR y NIOSH 7303?
G1	0.218	5	4%	SI CUMPLE
G2	0.31	5	6%	SI CUMPLE
G3	0.217	5	4%	SI CUMPLE
G4	0.215	5	4%	SI CUMPLE
G5	0.186	5	4%	SI CUMPLE
G6	0.194	5	4%	SI CUMPLE

De las muestras realizadas para el post-test en los 03 meses de estudio, realizadas en un lapso de 8 horas de la actividad, podemos constatar que todas las muestras cumplen con el D.S. Nº 015-2005-TR y NIOSH 7303, ya que se encuentran por debajo del límite máximo permisible.



Figura 6. Registro fotográfico Pre Test

Fuente: Propia



Figura 7. Registro fotográfico Post Test

Fuente: Propia



Figura 8. Actividad realizada por el trabajador

Fuente: Propia

Propuesta de mejora

Para llevar a cabo nuestra propuesta de mejora, se tuvo que planificar lo que se realizará para poder cumplir el objetivo trazado.

Nos basamos a los controles operacionales de jerarquía de controles.



Figura 9. Jerarquía de controles

Fuente: Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo

Eliminación: No se eliminaron riesgos dado que no se puede eliminar la actividad.

Sustitución: La actividad no puede ser sustituida.

Controles de Ingeniería: Aislar al personal del peligro

Se contaba con varias planchas de madera cubriendo la cavidad que se encuentra debajo del nivel del piso, con cual se puede producir una caída al mismo y distinto nivel, ya que no se contaba con ningún accesorio para que se encuentre fija y se procedió a colocar una plancha entera de fierro (figuras 10 y 11)

Para encender la máquina de soldar el trabajador debe inclinarse realizando torsión de tronco por lo cual se recomendó levantar el equipo para evitar tomar esta postura (ergonomía) durante el encendido del equipo (figuras 12 y 13).



Figura 10. Plancha de madera - Antes

Fuente: Propia



Figura 11. Plancha entera de hierro - Después

Fuente: Propia



Figura 12. Encendido de Máquina de soldar -
Antes

Fuente: Propia

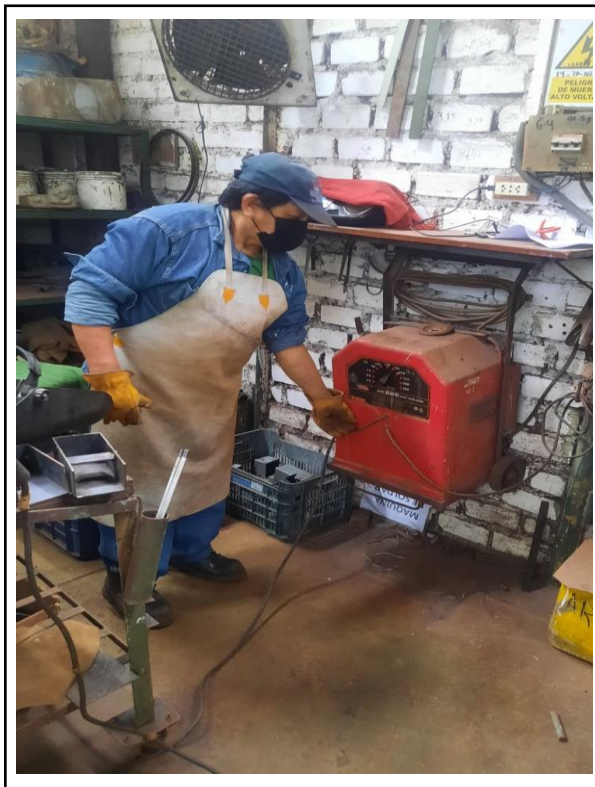


Figura 13. Encendido de Máquina de soldar -
Después

Fuente: Propia

Controles administrativos: Cambiar la manera en que las personas trabajan

Se procedió a capacitar al personal sobre el uso de equipos de protección personal, riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador durante la labor y se actualizó el formato de EPP en donde se incluyó una declaración jurada para el trabajador participándole que la empresa le entrega el EPP adecuado para que él se encuentre protegido en su actividad.



Figura 14. Riesgos durante la soldadura

Fuente: Propia



Figura 15. Formato de entrega de EPP

Fuente: Propia



Figura 16. Equipos de protección personal

Fuente: Propia

Equipos de protección personal:

Se actualizó el formato de entrega de equipos de protección personal basándonos en la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR.

CONSTANCIA DE ENTREGA EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL													
AREA: _____													
MES: _____			TIPO EPP: _____										
N°	NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD				FECHA				FIRMA DEL TRABAJADOR	ENTREGA DE EQUIPO USADO (SI/NO)	OBSERVACION
			1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

RESPONSABLE DE ENTREGA: _____ FIRMA: _____

Figura 17. Formato utilizado

Fuente: Propia

REGISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD O EMERGENCIA							Código: SST-PR-002.F02	
							Versión: 03	
							Fecha: 01/04/2022	
							Página 1 de 1	
DATOS DEL EMPLEADOR								
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			ACTIVIDAD ECONÓMICA		Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
ANCLAF SAC		20334059872	Calle Pedro Ruiz 184 URB. San Jose - Bellavista - Callao			Servicios Complementarios y venta de artículos de Construcción		
TIPO DE EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO			EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL <input type="checkbox"/>			EQUIPO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/>		
NOMBRES Y APELLIDOS			DNI			AREA		FIRMA
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ENTREGADOS AL TRABAJADOR						COMPROMISO DEL TRABAJADOR		
FECHA DE ENTREGA	FECHA DE RENOVACIÓN	NOMBRES DEL EPP o EQUIPO	MARCA	CANTIDAD	TALLA	DEVOLUCIÓN DEL EPP's		<p>Me comprometo a utilizar adecuadamente durante la jornada laboral los elementos de protección personal recibidos y mantenerlos en buen estado, dando cumplimiento a las normas de salud ocupacional que contribuyen a mi bienestar físico, psicológico y social. Declaro que he recibido información sobre el uso adecuado de los mismos.</p> <p>Usando los equipos y elementos de protección personal (incluyendo ropa de trabajo) estoy cumpliendo con mis deberes como trabajador definidos en la ley a través de la siguiente normatividad: Ley 29783; Art. 21 , Art. 60 Y Art. 61 . Soy responsable del uso y cuidado de los EPP, de caso contrario puedo verme inmerso en faltas penales o disciplinarias. El presente compromiso quedará archivado en el Departamento de SSOMA, como sistema de verificación y seguimiento del cumplimiento de mis deberes y derechos como empleado.</p> <p>El presente compromiso aplica para los elementos de protección personal entregados. literal b) del artículo 79 de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, dispone que es una obligación de los trabajadores: "usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección personal y colectiva, siempre que hayan sido previamente informados y capacitados sobre su uso." En consecuencia, si el empleador verifica que los trabajadores no utilizan adecuadamente dichos equipos, están facultados a sancionarlos disciplinariamente. Al respecto, el artículo 109 del D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783, dispone que el Reglamento Interno de Trabajo debe establecer las sanciones por el incumplimiento de los trabajadores de las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.</p>
						SI	NO	
Observaciones:								
Responsable del Registro								
Nombre						FIRMA DEL TRABAJADOR		
Cargo								
Fecha								

Figura 18. Formato actualizado

Fuente: Propia

Análisis económico

Para nuestro análisis económico se procedió a calcular los ahorros y beneficios que se obtuvieron en la implementación de la mejora en un lapso de 12 meses, teniendo un valor neto actual de S/ 9,158.14 con una tasa interna de retorno de 11% y un beneficio/costo de 2.6591, se tiene en consideración que no contamos con altos costos ya que nuestro proyecto es vinculado a la fabricación de canastillas, por lo que, el cálculo del VAN y TIR es compartido.

Tabla 25: Cálculo del VAN y TIR

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Multas Sunafil											12,880.00		
Descanso de trabajador 2 días de descanso médico					100.00				100.00				100.00
Pérdidas por no tener canastillas dentro del plazo (Penalidad cliente)								1,500.00					
Mantenimiento de máquina							350.00						350.00
TOTAL AHORRADO/BENEFICIO	-	-	-	-	100.00	-	350.00	1,500.00	100.00	-	12,880.00	-	450.00
Gastos Tangibles													
Uniformes y otros	-600.00												
Útiles de oficina	80.00												
Monitoreo Ocupacional	-4,200.00												
Gastos Intangibles													
Gastos de movilidad	-150.00												
Gastos por viáticos	-100.00												
Energía	-350.00												
Adicionales	-200.00												
TOTAL NETO	-5,520.00	-	-	-	100.00	-	350.00	1,500.00	100.00	-	12,880.00	-	450.00
TEA	6%	Ahorro plazo fijo (soles)											
TEM	0.49%	$TEM = (1+TEA)^{1/12} - 1$											
Cálculo del VAN	9,158.14												
Cálculo de la TIR	11%												
Cálculo del ratio Beneficio / Costo	2.6591												

Fuente: Propia

3.6. Método de análisis de datos

Se trabajó con el método de valoración de riesgos de seguridad y salud GTC45 en donde se procedió a identificar la probabilidad, consecuencia y grado de estimación de los riesgos, lo cual nos permitió evaluar el riesgo y darnos un resultado de aceptabilidad del riesgo, luego con los resultados del monitoreo ocupacional se elaboró la matriz IPERC para la identificación de peligros y calcular los riesgos de la actividad, los resultados (previos y posteriores a la investigación) registrados en el programa Microsoft Excel.

Los métodos de análisis de los datos se realizaron mediante la descarga de información para algunos de los equipos.

El software Conneclite se utilizó para la descarga de la data del dosímetro de ruido de la marca Inlite, obteniendo información que fue colocada en la hoja de campo y en cuanto a los filtros de PVC se contó con resultados de laboratorio, también se utilizó el programa Excel para realizar cálculos y cuadros estadísticos.

Se utilizó el programa SPSS para los datos estadísticos descriptivos e inferenciales.

Método

Para el análisis de los resultados de la investigación se propuso utilizar la metodología de análisis de Grey Clustering, ya que fue necesario unificar de manera numérica los resultados, porque se contaban con distintas unidades de medida.

Este método de agrupamiento fue establecido por Deng siendo aplicados a problemas con información limitada y pequeñas muestras.

La ejecución del método empezó con designar un nivel adecuado de los resultados en base a una notación.

Tabla 26. *Niveles de los resultados*

Nivel	Notación
Muy bajo	λ_1
Bajo	λ_2
Bueno	λ_3

Fuente: Propia

Para los criterios de evaluación, también se asignó una notación respectivamente.

Tabla 27. *Criterios de Evaluación*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
Parámetro	Unidad	Notación
Ruido	Decibeles	C_1
Iluminación	Lux	C_2
Humos metálicos	mg/m ³	C_3

Fuente: Propia

Posteriormente, se contó con los datos reales de medición para el pre test.

Tabla 28. *Datos reales de medición - PRE TEST*

DATOS REALES DE MEDICIÓN – PRE TEST						
Parámetro	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Ruido C_1	88	85	86	85	87	88
Iluminación C_2	184.5	185.7	186.5	115	120	160
Humos metálicos C_3	0.328	0.341	0.326	0.335	0.315	0.349

Fuente: Propia

Se tomaron en cuenta datos estándares según legislación vigente, con su respectiva media.

Tabla 29. *Datos estándares*

Parámetro	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena	Media
Decibles C1	94	91	85	90
Lux C2	95	200	300	198
mg/m ³ C3	2.5	1.5	0.5	2

Fuente: Propia

Y luego se hallaron los datos estándares adimensionados

Tabla 30. *Datos adimensionados*

Parámetro	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena
Decibles C1	1.04	1.01	0.94
Lux C2	0.48	1.01	1.51
mg/m ³ C3	1.67	1.00	0.33

Fuente: Propia

Y luego se procedió a adimensionar los datos reales del muestreo.

Tabla 31. *Datos reales adimensionados*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Promedio
Decibles C1	88.00	85.00	86.00	85.00	87.00	88.00	86.50
Lux C2	184.50	185.70	186.50	115.00	120.00	160.00	158.62
mg/m ³ C3	0.33	0.34	0.33	0.34	0.32	0.35	0.33

Se dividen los datos entre el promedio de los datos estándares adimensionados

Tabla 32. *Datos finales adimensionados*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Decibles C1	0.98	0.94	0.96	0.94	0.97	0.98
Lux C2	0.93	0.94	0.94	0.58	0.61	0.81
mg/m ³ C3	0.22	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23

Peso de los criterios (clustering weight)

Se calculan los pesos (n_j)

Tabla 33. Pesos

Pesos (n_j)	$f1_j(x)$ Muy mala	$f2_j(x)$ Mala	$f3_j(x)$ Buena
Decibles C1	1.04	1.01	0.94
Lux C2	0.48	1.01	1.51
mg/m³ C3	1.67	1.00	0.33

Se le saca la inversa a cada dato y se suma cada columna

Tabla 34. Inversa de datos

	$f1_j(x)$ Muy mala	$f2_j(x)$ Mala	$f3_j(x)$ Buena
Decibles C1	0.96	0.99	1.06
Lux C2	2.09	0.99	0.66
mg/m³ C3	0.60	1.00	3.00
Suma	3.65	2.98	4.72

Se calculan cada uno de los pesos (n_j)

Tabla 35. Pesos calculados

	$f1_j(x)$ Muy mala	$f2_j(x)$ Mala	$f3_j(x)$ Buena
Decibles C1	0.26	0.33	0.22
Lux C2	0.57	0.33	0.14
mg/m³ C3	0.16	0.34	0.64
Suma	1.00	1.00	1.00

Coefficiente de clusterización

Tabla 36. Coeficiente

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Decibles C1	0.98	0.94	0.96	0.94	0.97	0.98
Lux C2	0.93	0.94	0.94	0.58	0.61	0.81
mg/m³ C3	0.22	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23

Se hallan los landas

Tabla 37. Landas

	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena	
Decibles C1	1.04	1.01	0.94	decreciente
Lux C2	0.48	1.01	1.51	creciente
mg/m³ C3	1.67	1.00	0.50	decreciente

Se procede a elaborar la matriz de grupos de acuerdo al detalle de los datos en forma creciente o decreciente, siguiendo:

Decreciente	Creciente
$f_j^1 = \begin{cases} 1 & x \in [\lambda_j^1, \infty) \\ \frac{\lambda_j^2 - x}{\lambda_j^2 - \lambda_j^1} & x \in (\lambda_j^2, \lambda_j^1) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^2] \end{cases}$	$f_j^1 = \begin{cases} 1 & x \in [0, \lambda_j^1] \\ \frac{\lambda_j^2 - x}{\lambda_j^2 - \lambda_j^1} & x \in (\lambda_j^1, \lambda_j^2) \\ 0 & x \in [\lambda_j^2, \infty) \end{cases}$
$f_j^k = \begin{cases} 0 & x \in [0, \lambda_j^{k+1}] \cup [\lambda_j^{k-1}, \infty) \\ \frac{x - \lambda_j^{k+1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k+1}} & x \in (\lambda_j^{k+1}, \lambda_j^k] \\ \frac{x - \lambda_j^{k-1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k-1}} & x \in (\lambda_j^k, \lambda_j^{k-1}) \end{cases}$	$f_j^k = \begin{cases} \frac{x - \lambda_j^{k-1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k-1}} & x \in (\lambda_j^{k-1}, \lambda_j^k] \\ \frac{\lambda_j^{k+1} - x}{\lambda_j^{k+1} - \lambda_j^k} & x \in (\lambda_j^k, \lambda_j^{k+1}) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^{k-1}] \cup [\lambda_j^{k+1}, \infty) \end{cases}$
$f_j^6 = \begin{cases} 1 & x \in [0, \lambda_j^6] \\ \frac{x - \lambda_j^5}{\lambda_j^6 - \lambda_j^5} & x \in (\lambda_j^6, \lambda_j^5) \\ 0 & x \in [\lambda_j^5, \infty) \end{cases}$	$f_j^6 = \begin{cases} \frac{x - \lambda_j^5}{\lambda_j^6 - \lambda_j^5} & x \in (\lambda_j^5, \lambda_j^6) \\ 1 & x \in [\lambda_j^6, +\infty) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^5] \end{cases}$

Figura 19. Funciones

Fuente: Propia

Tabla 38. Resultados para el grupo 01

GRUPO 01				
CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.15	1	0.26
f2j(x)	0.50	0.85	0	0.45
f3j(x)	0.50	0	0	0.14

Tabla 39. Resultados para el grupo 02

GRUPO 02

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.14	0.50	0.17
f2j(x)	0	0.86	0.50	0.46
f3j(x)	1	0	0	0.28

Tabla 40. Resultados para el grupo 03

GRUPO 03

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.13	0.50	0.16
f2j(x)	0.17	0.87	0.50	0.51
f3j(x)	0.83	0	0	0.24

Tabla 41. Resultados para el grupo 04

GRUPO 04

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.81	0.50	0.55
f2j(x)	0	0.19	0.50	0.23
f3j(x)	1	0	0	0.28

Tabla 42. Resultados para el grupo 05

GRUPO 05

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.76	0.50	0.52
f2j(x)	0.33	0.24	0.50	0.36
f3j(x)	0.67	0	0	0.19

Tabla 43. Resultados para el grupo 06

GRUPO 06

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0	0.38	1	0.39
f2j(x)	0.50	0.62	0	0.37
f3j(x)	0.50	0	0	0.14

Posteriormente, se contó con los datos reales de medición para el post test.

Tabla 44. *Datos reales de medición – POST TEST*

DATOS REALES DE MEDICIÓN – PRE TEST						
Parámetro	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Ruido C ₁	83.27	85	84.9	85.3	85.1	85.4
Iluminación C ₂	299.37	297.5	301.8	300.1	298.8	295.5
Humos metálicos C ₃	0.218	0.31	0.217	0.215	0.186	0.194

Fuente: Propia

Se tomaron en cuenta datos estándares según legislación vigente, con su respectiva media.

Tabla 45. *Datos estándares*

Parámetro	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena	Media
Decibles C1	94	91	85	90
Lux C2	95	200	300	198
mg/m ³ C3	2.5	1.5	0.5	2

Fuente: Propia

Y luego se hallaron los datos estándares adimensionados

Tabla 46. *Datos adimensionados*

Parámetro	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena
Decibles C1	1.04	1.01	0.94
Lux C2	0.48	1.01	1.51
mg/m ³ C3	1.67	1.00	0.33

Fuente: Propia

Y luego se procedió a adimensionar los datos reales del muestreo.

Tabla 47. *Datos reales adimensionados*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Promedio
Decibles C1	84.3	85	84.9	85.3	85.1	85.4	84.3
Lux C2	299.37	297.5	301.8	300.1	298.8	295.5	299.37
mg/m ³ C3	0.218	0.31	0.217	0.215	0.186	0.194	0.218

Se dividen los datos entre el promedio de los datos estándares adimensionados

Tabla 48. *Datos finales adimensionados*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Decibles C1	84.30	85.00	84.90	85.30	85.10	85.40
Lux C2	299.37	297.50	301.80	300.10	298.80	295.50
mg/m³ C3	0.22	0.31	0.22	0.22	0.19	0.19

Peso de los criterios (clustering weight)

Se calculan los pesos (nj)

Tabla 49. *Pesos*

Pesos (nj)	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena
Decibles C1	1.04	1.01	0.94
Lux C2	0.48	1.01	1.51
mg/m³ C3	1.67	1.00	0.33

Se le saca la inversa a cada dato y se suma cada columna

Tabla 50. *Inversa de datos*

	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena
Decibles C1	0.96	0.99	1.06
Lux C2	2.09	0.99	0.66
mg/m³ C3	0.60	1.00	3.00
Suma	3.65	2.98	4.72

Se calculan cada uno de los pesos (nj)

Tabla 51. *Pesos calculados*

	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena
Decibles C1	0.26	0.33	0.22
Lux C2	0.57	0.33	0.14
mg/m³ C3	0.16	0.34	0.64
Suma	1.00	1.00	1.00

Coeficiente de clusterización

Tabla 52. *Coeficiente*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Decibles C1	0.94	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95
Lux C2	1.51	1.50	1.52	1.51	1.51	1.49
mg/m³ C3	0.15	0.21	0.14	0.14	0.12	0.13

Se hallan los landas

Tabla 53. *Landas*

	f1j(x) Muy mala	f2j(x) Mala	f3j(x) Buena	
Decibles C1	1.04	1.01	0.94	decreciente
Lux C2	0.48	1.01	1.51	creciente
mg/m³ C3	1.67	1.00	0.50	decreciente

Se procede a elaborar la matriz de grupos de acuerdo al detalle de los datos en forma creciente o decreciente, siguiendo:

Decreciente	Creciente
$f_j^1 = \begin{cases} 1 & x \in [\lambda_j^1, \infty) \\ \frac{\lambda_j^2 - x}{\lambda_j^2 - \lambda_j^1} & x \in (\lambda_j^2, \lambda_j^1) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^2] \end{cases}$ $f_j^k = \begin{cases} 0 & x \in [0, \lambda_j^{k+1}] \cup [\lambda_j^{k-1}, \infty) \\ \frac{x - \lambda_j^{k+1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k+1}} & x \in (\lambda_j^{k+1}, \lambda_j^k] \\ \frac{x - \lambda_j^{k-1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k-1}} & x \in (\lambda_j^k, \lambda_j^{k-1}) \end{cases}$ $f_j^6 = \begin{cases} 1 & x \in [0, \lambda_j^6] \\ \frac{x - \lambda_j^5}{\lambda_j^6 - \lambda_j^5} & x \in (\lambda_j^6, \lambda_j^5) \\ 0 & x \in [\lambda_j^5, \infty) \end{cases}$	$f_j^1 = \begin{cases} 1 & x \in [0, \lambda_j^1] \\ \frac{\lambda_j^2 - x}{\lambda_j^2 - \lambda_j^1} & x \in (\lambda_j^1, \lambda_j^2) \\ 0 & x \in [\lambda_j^2, \infty) \end{cases}$ $f_j^k = \begin{cases} \frac{x - \lambda_j^{k-1}}{\lambda_j^k - \lambda_j^{k-1}} & x \in (\lambda_j^{k-1}, \lambda_j^k] \\ \frac{\lambda_j^{k+1} - x}{\lambda_j^{k+1} - \lambda_j^k} & x \in (\lambda_j^k, \lambda_j^{k+1}) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^{k-1}] \cup [\lambda_j^{k+1}, \infty) \end{cases}$ $f_j^6 = \begin{cases} \frac{x - \lambda_j^5}{\lambda_j^6 - \lambda_j^5} & x \in (\lambda_j^5, \lambda_j^6) \\ 1 & x \in [\lambda_j^6, +\infty) \\ 0 & x \in [0, \lambda_j^5] \end{cases}$

Figura 20. Funciones

Fuente: Propia

Tabla 54. Resultados para el grupo 01

GRUPO 01

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.00	0.00	0.75	0.25
f3j(x)	1.00	1.00	0.25	0.60

Tabla 55. Resultados para el grupo 02

GRUPO 02

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.00	0.00	0.45	0.15
f3j(x)	1.00	0.98	0.55	0.75

Tabla 56. Resultados para el grupo 03

GRUPO 03

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.00	0	0.40	0.13
f3j(x)	1.00	1.00	0.60	0.78

Tabla 57. Resultados para el grupo 04

GRUPO 04

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.05	0.00	0.48	0.18
f3j(x)	0.95	1.00	0.53	0.73

Tabla 58. Resultados para el grupo 05

GRUPO 05

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.02	0.00	0.65	0.22
f3j(x)	0.98	1.00	0.35	0.65

Tabla 59. Resultados para el grupo 06

GRUPO 06

CRITERIO	C1	C2	C3	Resultado o σ
f1j(x)	0.00	0.00	0.00	0.00
f2j(x)	0.07	0.045	0.70	0.27
f3j(x)	0.93	0.96	0.30	0.60

Tabla 60. Resultados para el grupo 06

Semana	Riesgo Total pre test	Riesgo Total post test	Diferencia
1	0.45	0.60	0.15
2	0.46	0.75	0.30
3	0.51	0.78	0.27
4	0.55	0.73	0.19
5	0.52	0.65	0.13
6	0.39	0.60	0.20

Tabla 61. Resultados para el grupo 06

Semana	Riesgo físico pre test	Riesgo físico post test	Diferencia
1	0.68	1.00	0.32
2	0.62	0.99	0.37
3	0.52	1.00	0.48
4	0.62	0.97	0.35
5	0.52	0.99	0.47
6	0.56	0.94	0.38

Tabla 62. Resultados para el grupo 06

Semana	Riesgo químico (mg/m3) pre test	Riesgo químico (mg/m3) post test	Diferencia
1	0.328	0.218	0.11
2	0.341	0.31	0.031
3	0.326	0.217	0.109
4	0.335	0.215	0.12
5	0.315	0.186	0.13
6	0.349	0.194	0.155

3.7. Aspectos éticos

Para la investigación, se tuvo un respeto a la autonomía de las personas que participan en el desarrollo de la presente, en ningún momento se buscó causar daño moral al sujeto de estudio o su entorno, siempre buscando el bienestar de los trabajadores manteniendo privacidad de sus datos. La información recolectada fue manejada sin ningún interés en particular, basándonos en un uso netamente académico.

IV.RESULTADOS

Análisis descriptivo riesgo físico

Tabla 63: Análisis descriptivo riesgo físico

		Estadísticos		
		Riesgo físico pre test	Riesgo físico post test	Diferencia RF
N	Válido	6	6	6
	Perdidos	0	0	0
Media		,5867	,9817	,3950
Error estándar de la media		,02616	,00946	,02668
Mediana		,5900	,9900	,3750
Moda		,52 ^a	,99 ^a	,32 ^a
Desviación estándar		,06408	,02317	,06535
Varianza		,004	,001	,004
Asimetría		,314	-1,459	,542
Error estándar de asimetría		,845	,845	,845
Curtosis		-1,337	1,693	-1,642
Error estándar de curtosis		1,741	1,741	1,741
Rango		,16	,06	,16
Mínimo		,52	,94	,32
Máximo		,68	1,00	,48
Suma		3,52	5,89	2,37
Percentiles	25	,5200	,9625	,3425
	50	,5900	,9900	,3750
	75	,6350	1,0000	,4725

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia SPSS

Media: La media pre test es 0.5867%, en el post test es 0.9817% se observa una mejora de 0.3950%.

Mediana: La mediana pre test es 0.59% y la mediana post test es 0.99%.

Moda: La moda pre test es 0.52% y la moda post test es 0.99%.

Desviación estándar: La desviación estándar pre test es 0.06408% y la desviación estándar post test es 0.02317%

Varianza: La varianza pre test es 0.004 y la varianza post test es 0.001.

Asimetría:

Según Salazar y Del Castillo es una medida de forma de una distribución que permite identificar y describir la manera como los datos tienden a reunirse de acuerdo con la frecuencia con que se hallen dentro de la distribución (2018, p. 98).

En el pre test el valor es 0.314 lo que significa que los valores tienden agruparse hacia la izquierda de la curva de manera leve. En el post test el valor es -1.459 lo que significa que los valores tienden agruparse hacia la derecha de la curva de manera leve.

Curtosis:

De acuerdo con Salazar y del Castillo mencionan que la curtosis se encarga de describir el grado de apuntamiento que tiene una curva o distribución, tomando en consideración la distribución normal como referente de comparación, es decir mide cuan achatada esta una curva (2018, p. 70)

En el pre test el valor es -1,337 indica que la curva es más plana y en el valor post test es 1,693 lo que indica que la curva es un poco picuda o alta.

La asimetría y la curtosis requieren al menos un nivel de medición por intervalos o puede ser razón.

Mínimo: El valor observado en pre test es 0.52% y post test es 0.94%.

Máximo: El valor observado en pre test es 0.68% y post test es 1%.

Rango: El rango pre test es 0.16% y post test es 0.06%.

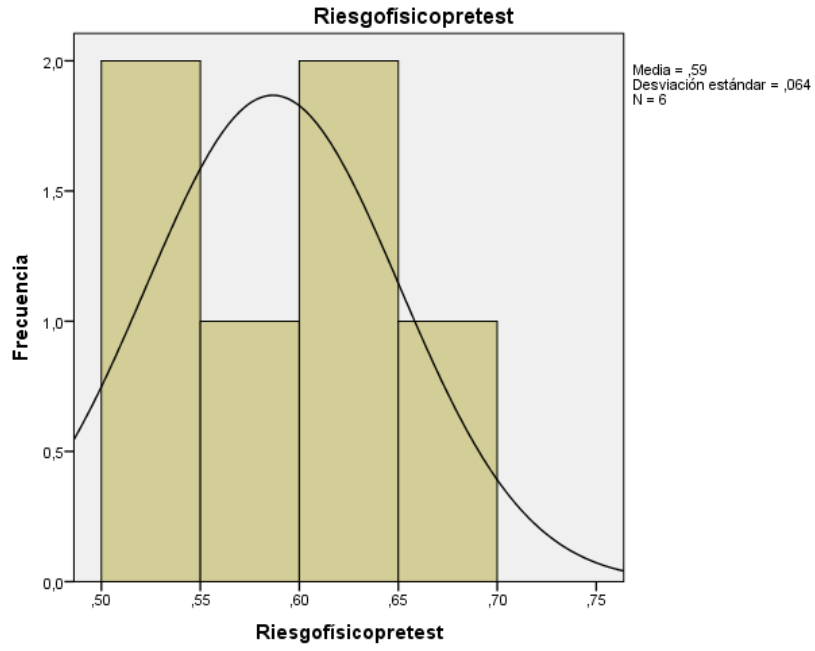


Figura 21. Riesgo físico pre test

Fuente: Propia SPSS

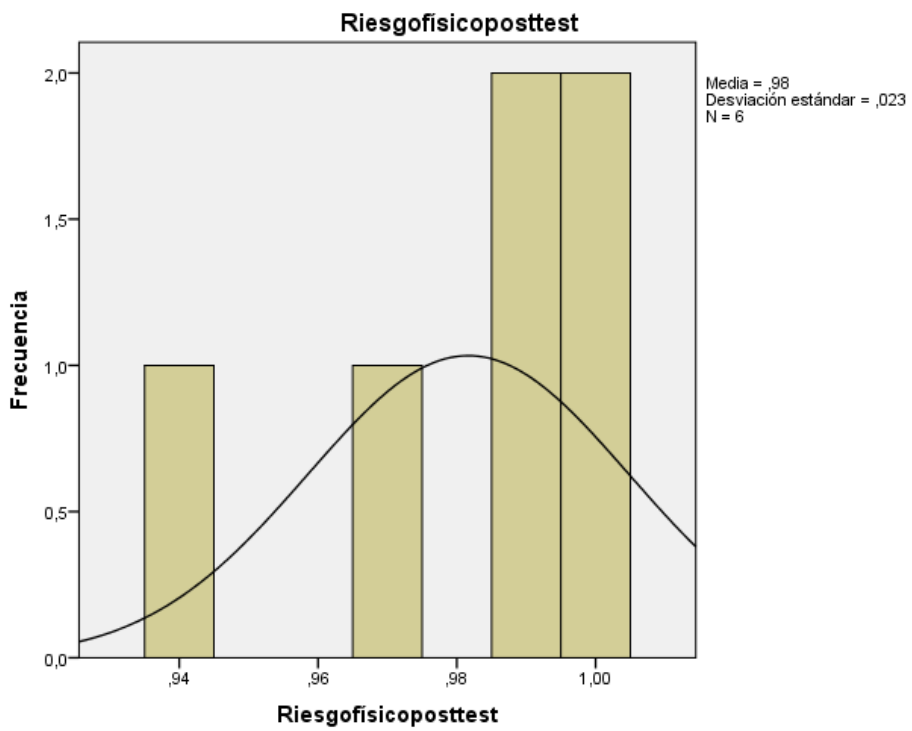


Figura 22. Riesgo físico Post Test

Fuente: Propia SPSS

Prueba de normalidad del riesgo físico

H0: La diferencia de datos son normales

H1: La diferencia de datos es diferente a los normales

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1

Tabla 64. *Prueba de normalidad del riesgo físico*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DiferenciaRF	,257	6	,200*	,885	6	,292

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Propia SPSS

P valor es el nivel de significancia del proceso de cada prueba.

Como sig es 0.292 mayor que 0.05 son datos paramétricos se debe emplear la prueba T de student de pares relacionados que analiza la media de un conjunto de datos.

Según Ventura denota la probabilidad de error al decidir rechazar la hipótesis nula asumiendo que es verdadera y se utiliza el nivel de significancia por conveniencia 0.05, cuando este valor es menor se rechaza la hipótesis nula (2017).

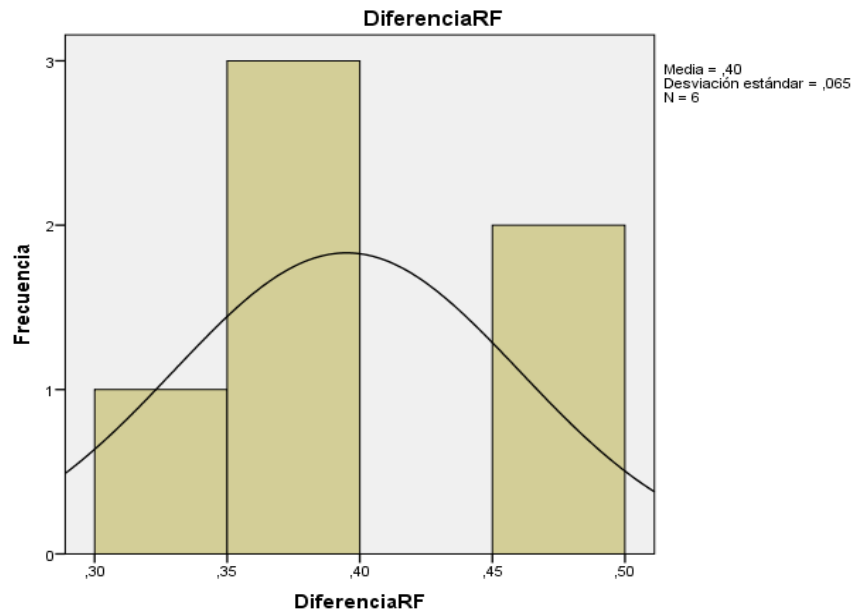


Figura 23. Diferencia Riesgo Físico

Fuente: Propia SPSS

Prueba de hipótesis general de riesgo físico

Hipótesis general: la implementación de controles operacionales minimiza el riesgo físico en la fabricación de canastilla metálica en una empresa eléctrica Callao 2022.

H0: No existe diferencia en el promedio del riesgo físico después de implementar controles operaciones.

H1: Existe diferencia en el promedio del riesgo físico después de implementar controles operaciones.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1.

Tabla 65. Prueba de normalidad del riesgo físico

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Riesgofísicopretest - Riesgofísicoposttest	-,39500	,06535	,02668	-,46358	-,32642	-14,807	5	,000 0,000025

Fuente: Propia SPSS

Dado que la significancia es 0.000025 menor que 0.05 se rechaza H0 y se acepta H1, es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo físico después de implementar controles operacionales, como son diferentes los promedios del riesgo físico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.5867%, la media en el post test fue de 0.9817% se observa una mejora de 0.395% en el riesgo físico, hay una reducción del riesgo físico favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa.

Análisis descriptivo riesgo químico

Tabla 66: Análisis descriptivo riesgo químico

		Estadísticos		
		Riesgo químico pre test	Riesgo químico post test	Diferencia RQ
N	Válido	6	6	6
	Perdidos	0	0	0
Media		5,3333	3,1417	-2,1917
Error estándar de la media		,21082	,12001	,13318
Mediana		5,0000	3,1250	-2,1500
Moda		5,00	2,80 ^a	-2,60 ^a
Desviación estándar		,51640	,29397	,32622
Varianza		,267	,086	,106
Asimetría		,968	,073	,217
Error estándar de asimetría		,845	,845	,845
Curtosis		-1,875	-2,505	-,331
Error estándar de curtosis		1,741	1,741	1,741
Rango		1,00	,70	,90
Mínimo		5,00	2,80	-2,60
Máximo		6,00	3,50	-1,70
Suma		32,00	18,85	-13,15
Percentiles	25	5,0000	2,8750	-2,5250
	50	5,0000	3,1250	-2,1500
	75	6,0000	3,4250	-1,9625

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia SPSS

Media: La media pre test es 5.3333%, en el post test es 3.1417% se observa una mejora de 2.1917%

Mediana: La mediana pre test es 5% y la mediana post test es 3.125%.

Moda: La moda pre test es 5% y la moda post test es 2.80%.

Desviación estándar: La desviación estándar pre test es 0.5164% y la desviación estándar post test es 0.29397%

Varianza: La varianza pre test es 0.267 y la varianza post test es 0.086.

Asimetría:

En el pre test el valor es 0.968 y en el post test el valor es 0.073, lo que significa que ambos valores tienden agruparse hacia la izquierda de la curva de manera leve.

Curtosis:

En el pre test el valor es -1,875 y en el post test es -2,505, lo indica que para ambos valores que la curva es más plana.

La asimetría y la curtosis requieren al menos un nivel de medición por intervalos o puede ser razón.

Mínimo: El valor observado en pre test es 5% y post test es 2.80%.

Máximo: El valor observado en pre test es 6% y post test es 3.50%.

Rango: El rango pre test es 1% y post test es 0.70%.

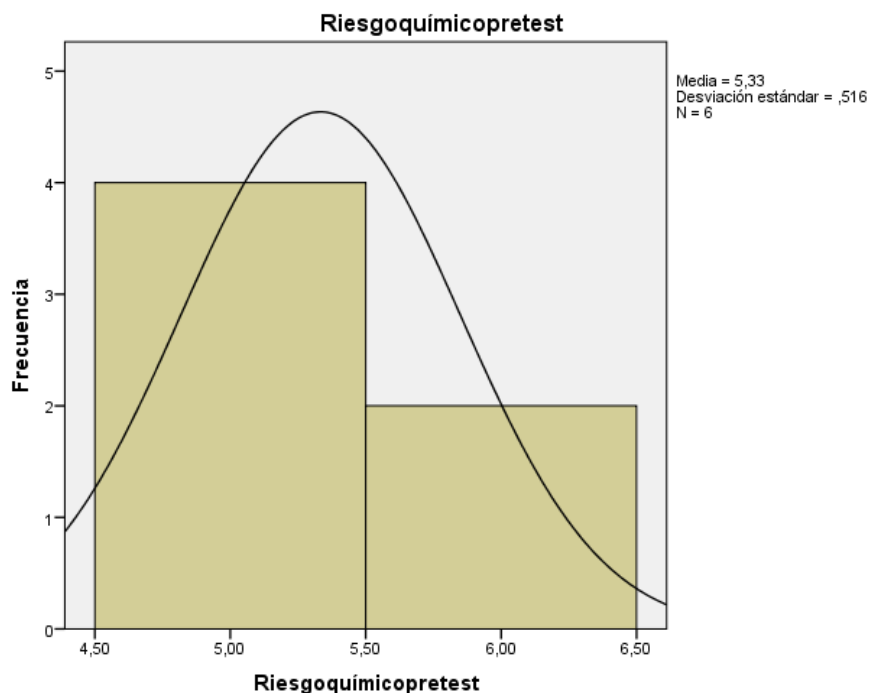


Figura 24. Riesgo químico pre test

Fuente: Propia SPSS

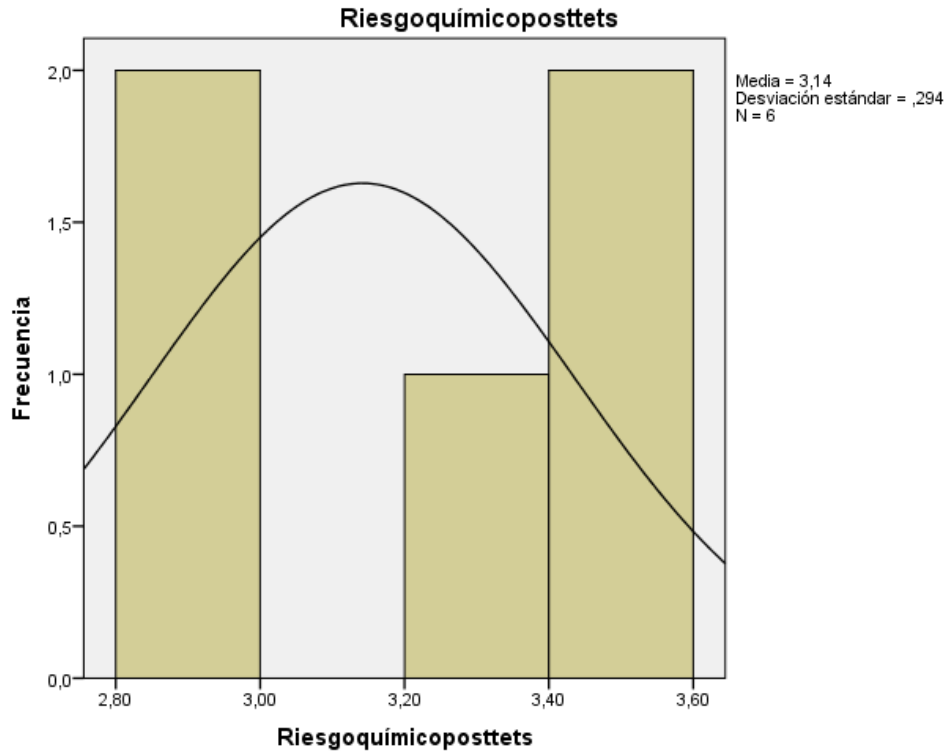


Figura 25. Riesgo químico post test

Fuente: Propia SPSS

Prueba de normalidad del riesgo químico

H0: La diferencia de datos son normales

H1: La diferencia de datos es diferente a los normales

Postulado

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1

Tabla 67. Prueba de normalidad del riesgo químico

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DiferenciaRQ	,165	6	,200*	,958	6	,801

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Propia SPSS

Como sig es 0.801 mayor que 0.05 son datos paramétricos se debe emplear la prueba T de student de pares relacionados que analiza la media de un conjunto de datos

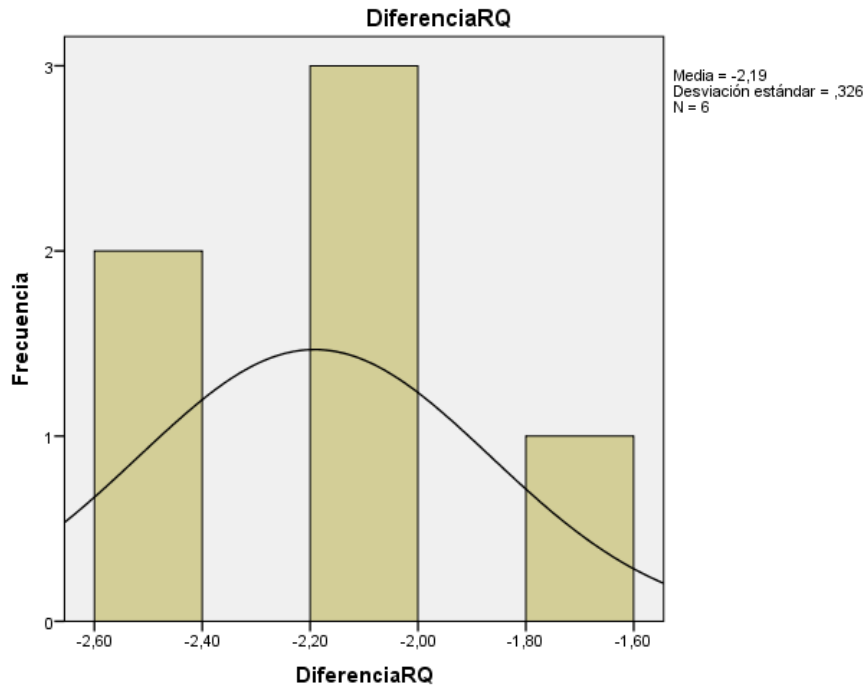


Figura 26. Diferencia riesgo químico

Fuente: Propia SPSS

Prueba de hipótesis general de riesgo químico

Hipótesis general: la implementación de controles operacionales minimiza el riesgo químico en la fabricación de canastilla metálica en una empresa eléctrica Callao 2022.

H0: No existe diferencia en el promedio del riesgo químico después de implementar controles operaciones.

H1: Existe diferencia en el promedio del riesgo químico después de implementar controles operaciones.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1.

Tabla 68. Prueba de normalidad del riesgo químico

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Riesgoquímico pretest - Riesgoquímico posttest	2,19167	,32622	,13318	1,84932	2,53401	16,457	5	,000

0,000015

Fuente: Propia SPSS

Dado que la significancia es 0.000015 menor que 0.05 se rechaza H0 y se acepta H1, es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo químico después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios del riesgo químico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 5.3333%, la media en el post test fue de 3.1417% se observa una mejora de 2.1917% en el riesgo químico, hay una reducción del riesgo químico favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa.

Estadística descriptiva Riesgo Total

Tabla 69. *Estadística descriptiva Riesgo Total*

		Estadísticos		
		Riesgo Total Pre test	Riesgo Total Post test	Diferencia Riesgo Total
N	Válido	6	6	6
	Perdidos	0	0	0
Media		,4800	,6850	,2067
Error estándar de la media		,02366	,03212	,02716
Mediana		,4850	,6900	,1950
Moda		,39 ^a	,60	,13 ^a
Desviación estándar		,05797	,07868	,06653
Varianza		,003	,006	,004
Asimetría		-,508	-,030	,438
Error estándar de asimetría		,845	,845	,845
Curtosis		-,424	-2,426	-1,359
Error estándar de curtosis		1,741	1,741	1,741
Rango		,16	,18	,17
Mínimo		,39	,60	,13
Máximo		,55	,78	,30
Suma		2,88	4,11	1,24
Percentiles	25	,4350	,6000	,1450
	50	,4850	,6900	,1950
	75	,5275	,7575	,2775

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia SPSS

Media: La media pre test es 0.48%, en el post test es 0.685% se observa una mejora de 0.2067%.

Mediana: La mediana pre test es 0.485% y la mediana post test es 0.69%.

Moda: La moda pre test es 0.39% y la moda post test es 0.60%.

Desviación estándar: La desviación estándar pre test es 0.05797% y la desviación estándar post test es 0.07868%

Varianza: La varianza pre test es 0.003 y la varianza post test es 0.006.

Asimetría:

En el pre test el valor es -0.508 y en el post test el valor es -0.030, siendo ambos negativos significa que tienden agruparse hacia la derecha de la curva de manera leve.

Curtosis:

En el pre test el valor es -0,424 y en el post test es -2,426, siendo ambas negativas indica que la curva tiende a ser más plana.

La asimetría y la curtosis requieren al menos un nivel de medición por intervalos o puede ser razón.

Mínimo: El valor observado en pre test es 0.39% y post test es 0.60%.

Máximo: El valor observado en pre test es 0.55% y post test es 0.78%.

Rango: El rango pre test es 0.16% y post test es 0.18%.

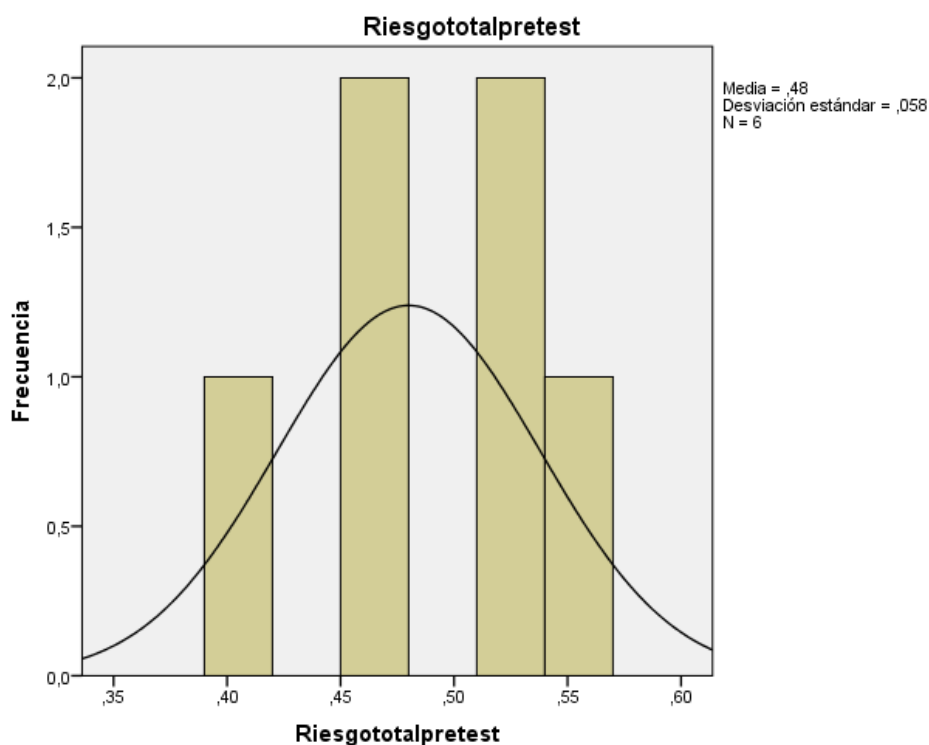


Figura 27. Riesgo Total Pre Test

Fuente: Propia SPSS

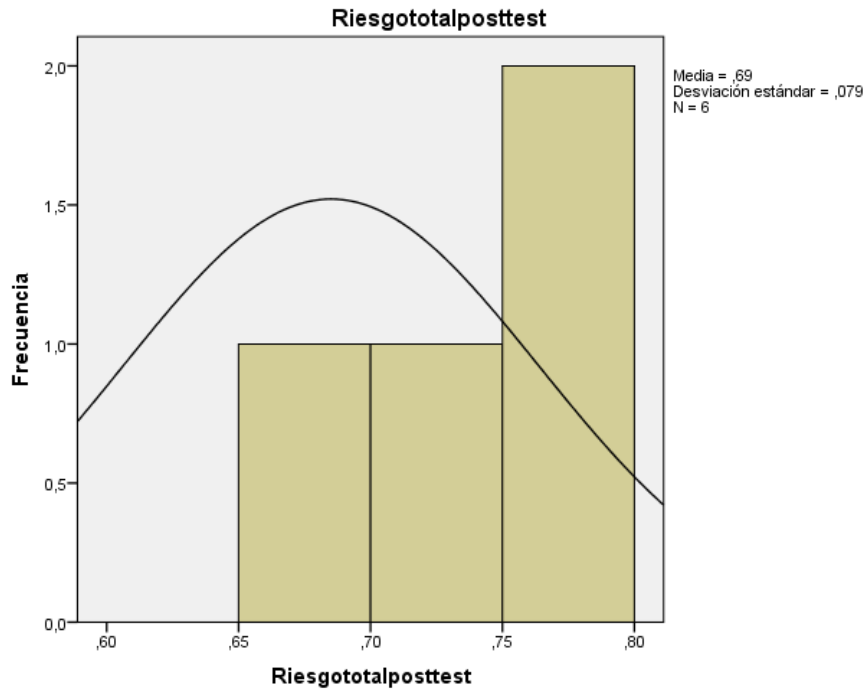


Figura 28. Riesgo Total Post Test

Fuente: Propia SPSS

Prueba de normalidad riesgo total

H0: La diferencia de datos son normales

H1: La diferencia de datos es diferente a los normales

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1

Tabla 70. Prueba de normalidad del Riesgo Total

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DiferenciaRT	,207	6	,200*	,935	6	,621

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Propia SPSS

En nuestro resultado se tuvo que la significancia es 0.621 mayor que 0.05 por lo que se acepta H0 es decir los datos son paramétricos.

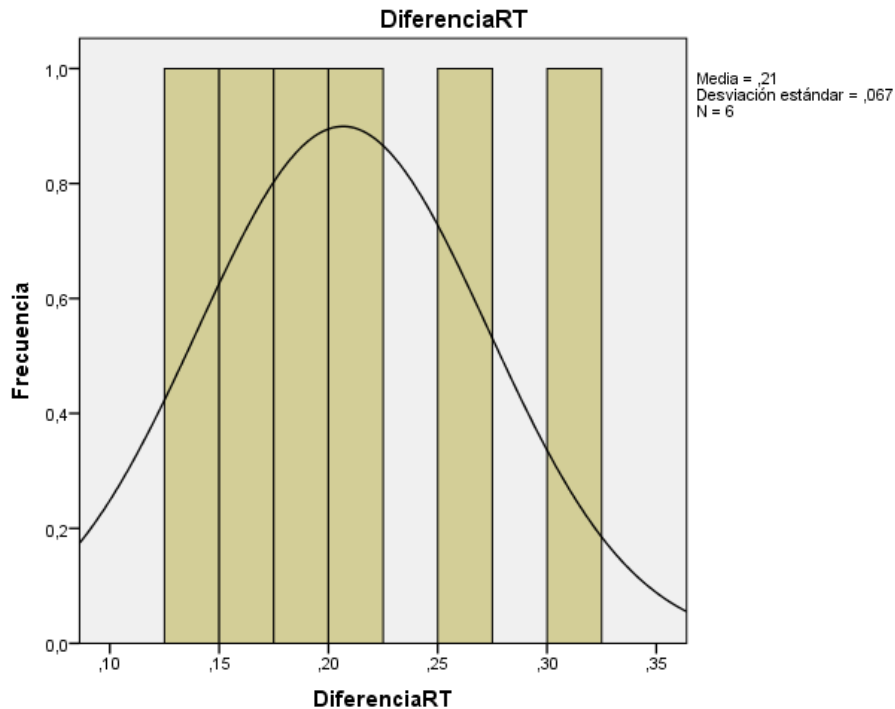


Figura 29. Diferencia Riesgos Totales

Fuente: Propia SPSS

Prueba de hipótesis general de riesgo total

Hipótesis general: la implementación de controles operacionales minimiza el riesgo total en la fabricación de canastilla metálica en una empresa eléctrica Callao 2022.

H0: No existe diferencia en el promedio del riesgo total después de implementar controles operaciones.

H1: Existe diferencia en el promedio del riesgo total después de implementar controles operaciones.

Postulado: Aceptamos la H0 y rechazamos la H1 si la significancia ≥ 0.05 , de lo contrario rechazamos la H0 y aceptamos la H1.

Tabla 71. T de student Riesgo Total

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Riesgototalpretest - Riesgototalposttest	-,20500	,06442	,02630	-,27261	-,13739	-7,795	5	,001

Fuente: Propia SPSS

Dado que la significancia es 0.001 menor que 0.05 se rechaza H0 y se acepta H1, es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo total después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios del riesgo total pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.48, la media en el post test fue de 0.685% se observa una mejora de 0.2067% en el riesgo total (se adjunta el cuadrado del rango), hay una reducción del riesgo total favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa.

V. DISCUSIÓN

Como objetivo específico 1 se consideró implementar controles operacionales para minimizar los riesgos físicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022, para ello se estudió lo que menciona Tello (2018, p. 7) señala a los riesgos físicos como su origen en un ambiente donde existe interacción entre la persona y su trabajo siendo estos factores, la vibración, ruido, iluminación, radiación y cambios de temperatura. Respecto a la hipótesis específica 1 dado que la significancia es 0.000025 menor que 0.05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo físico después de implementar controles operacionales, como son diferentes los promedios del riesgo físico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.5867%, la media en el post test fue de 0.9817% se observa una mejora de 0.395% en el riesgo físico, hay una reducción del riesgo físico favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa, estos resultados coinciden con lo obtenido por Portella (2017, p. 96), se logró disminuir los riesgos laborales de 3 % inicial a 0.417 % posterior a la aplicación de la ley 29783, concluyendo que aplicando la ley 29783 se consigue minorar los riesgos en el trabajo. Con este antecedente y la coincidencia con la investigación se evidencia que la implementación de controles operacionales reduce los riesgos físicos, logrando mejorar significativamente en la salud del trabajador.

Como objetivo específico 2 se consideró implementar controles operacionales para minimizar los riesgos químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022, Karanikas et al (2021, p. 3753) a la exposición a agentes peligrosos por contacto con la piel, adsorción o inhalación, de sustancias tóxicas como humo de soldadura, gases, vapores la polución y otros compuestos volátiles. Respecto a la hipótesis específica 2 dado que la significancia es 0.000015 menor que 0.05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo químico después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios del riesgo químico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 5.3333%, la media en el post test

fue de 3.1417% se observa una mejora de 2.1917% en el riesgo químico, hay una reducción del riesgo químico favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa, estos resultados coinciden con lo obtenido por Canu et al (2021), que señala que como resultado obtuvieron un 50 % de los valores para seis (As, Ni, Cd, Ba, Cr, Pb) de los 11 metales cuantificados en PM10 estaban por debajo del LOQ. PM10 contenía hasta un 40 % de Fe y un 20 % de Al, y menos de un 2 % de Cu, Zn y Mn y varió significativamente entre los trabajos. Los operadores de locomotoras tuvieron la mayor exposición a Fe, Zn y Mn, los guardias de seguridad tuvieron las mayores exposiciones a Al, que fue el doble que los otros trabajos para PM10 y casi el doble para PM2.5. Las concentraciones de PM10 Cu fueron las mismas para los operadores de locomotoras y los guardias de seguridad, y tres veces mayores que para los agentes de la estación. De los 15 metales cuantificados en la orina, siete concentraciones de metales (Al, Cr, Fe, Mn, Pb, Sb y V) tuvieron más de la mitad de las mediciones por debajo del LOQ. Concluyendo: Las concentraciones de PM2.5 y PM10 cumplieron con los valores orientativos franceses. Se encontró abundancia de Fe, Al, Zn y Cu en las muestras realizadas de PM, sin embargo, sólo Zn y el Cu se cuantificó en EBC y orina, con este antecedente se logra demostrar que los controles operacionales reducen los riesgos químicos, pudiendo mejorar la calidad de vida de los trabajadores, que se encuentran expuestos constantemente a este tipo de riesgos.

El objetivo general fue implementar controles operacionales para minimizar los riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas en una empresa eléctrica, Callao 2022, según el D.S. 015-2005-SA (2005, p. 16) los agentes químicos son todos los elementos, sólo o mezclado, en su estado natural o producido, utilizado o vertido como residuo. La universidad nacional de La Plata (2018, s/p) define como agentes físicos al traspaso de energía entre la persona y un entorno con velocidad y potencial alto que un organismo pueda tolerar, con el transcurso puede desencadenar en una enfermedad profesional. Respecto a la hipótesis general, Dado que la significancia es 0.001 menor que 0.05 se rechaza H0 y se acepta H1, es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo total después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios

del riesgo total pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.48%, la media en el post test fue de 0.685% se observa una mejora de 0.2067% en el riesgo total (se adjunta el cuadrado del rango), hay una reducción del riesgo total favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa. Con el resultado obtenido por Calla y Zavaleta (2019), como resultados en la etapa de comparación demuestran la reducción de los riesgos durante la labor gracias a establecer el sistema de seguridad y salud, dentro del comparativo se tuvo un test previo 85 % de riesgos laborales y en el test posterior 25 % de riesgos laborales en la empresa. El antecedente y sus coincidencias con la presente investigación pueden evidenciar que con la implementación de controles operacionales podemos reducir riesgos laborales en general, y evitar enfermedades ocupacionales, de esta manera la empresa se ve beneficiada ya que existe menos probabilidad de que la labores se vean afectadas por el ausentismo laboral por la aparición de enfermedades.

VI. CONCLUSIONES

Respecto al objetivo específico 1, la significancia es 0.000025 menor que 0.05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo físico después de implementar controles operacionales, como son diferentes los promedios del riesgo físico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.5867%, la media en el post test fue de 0.9817% se observa una mejora de 0.395% en el riesgo físico, hay una reducción del riesgo físico favorable para el ambiente de trabajo del colaborador y para la empresa.

Con respecto a objetivo específico 2, la significancia es 0.000015 menor que 0.05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo químico después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios del riesgo químico pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 5.3333%, la media en el post test fue de 3.1417% se observa una mejora de 2.1917% en el riesgo químico.

Respecto al objetivo general, la significancia es 0.001 menor que 0.05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir, existe diferencia en el promedio del riesgo total después de implementar controles operaciones, como son diferentes los promedios del riesgo total pre test y post test se analiza la parte descriptiva donde la media pre test fue de 0.48%, la media en el post test fue de 0.685% se observa una mejora de 0.2067% en el riesgo total.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se deben realizar los monitoreos ocupacionales respectivos de manera anual, tal como lo recomienda la normativa ya que se debe contar con el registro del monitoreo de acuerdo a los formatos recomendados bajo la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, de no contar con estos registros se puede incurrir en una multa impuesta por la entidad Sunafil, quien se encarga de velar por el cumplimiento de la normativa en nuestro país.

Como segunda recomendación, se debe contar con un plan de capacitación continua para que el trabajador sea sensibilizado en el uso de los equipos de protección personal, ergonomía, orden y limpieza, trabajos en caliente, entre otros; y que pueda conocer sobre las enfermedades ocupacionales que se pueden desencadenar al no usar de manera adecuada los equipos de protección personal.

Como tercera recomendación, es necesario mejorar el sistema de circulación de aire del área de trabajo donde se desarrolla la actividad debido a que los trabajadores cercanos a este punto también perciben humos al realizar los trabajos de soldadura.

REFERENCIAS

ABAD, Bruno (2018). “Aplicación de un sistema de seguridad y salud ocupacional para reducir el índice de accidente en la empresa Alconsa s.a.c. en el proyecto minero Sahuindo”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 171pp [En línea]. [Fecha de consulta: 13 de octubre 2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22914/Abad_LBA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ABARCA, Diego y GOMEZ, Royed (2017) “Evaluación y determinación de agentes físicos y químicos en las operaciones industriales; Cusco, Calca y Quillabamba de la empresa primax en el Proyecto Gasoducto Sur Peruano 2017”. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Industrial. Cusco: Universidad Andina del Cusco. 120 pp. [En línea]. [Fecha de consulta: 15 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/2209>

ARIAS, F. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 5ta Ed. Episteme, 2006. 143 pp.

ISBN: 9800785299

ASSESSING the common occupational health hazards and their health risks among oil and gas workers por Benson, Chizubem [*et al*]. ScienceDirect 2021, 6p. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753521001296>

A SYSTEMATIC review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes, por Rava, Tara [*et al*]. ScienceDirect 2021, 305p. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21001410>

BOLETÍN Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales [en línea]. Lima: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2020 [fecha de consulta:11 de setiembre de 2021]. 29 pp. Disponible en:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1657699/Bolet%C3%ADn%20Notificaciones%20diciembre%202020.pdf>

BENITES, Jorge (2017). Influencia de los riesgos físicos en el confort laboral de una empresa procesadora de espárragos Asociación Agrícola Compositan Alto S. A. C, 2017. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 101pp [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de setiembre 2021]. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23847/benites_aj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CÁCERES, José y PRUDENCIO, Brumel (2019). “Evaluación y control de riesgos físicos y químicos en la obra sistema de alcantarillado, San Sebastián-Cusco 2019”. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Andina del Cusco. 127pp. [En línea]. [Fecha de consulta: 15 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3506>

CALLA, Alex y ZAVALETA Juan (2019). “Sistema de seguridad y salud para reducir los riesgos laborales en la empresa Ocaso S.A., Huarmey 2019”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 218pp [En línea]. [Fecha de consulta: 15 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44268?show=full>

CANCER Risks among Welders and Occasional Welders in a National Population-Based Cohort Study: Canadian Census Health and Environmental Cohort por MacLeod *et al.* ScienceDirect 2017. 9 pp. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791116300944>

CARO, Laura. 7 técnicas e instrumentos para la recolección de datos [en línea]. Colombia. 21 de enero de 2021. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022].

Disponible en: <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>

CREATING a hierarchy of hazard control for urban stormwater Management por Ma, Yukun *et al.* ScienceDirect 2019, 12p. [Fecha de consulta: 31 de octubre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749119321980>

COUTO DA SILVA, Sabrina y GONÇALVES, Fernando. Critical factors of success and barriers to the implementation of occupational health and safety management systems: A systematic review of literature [en línea]. Safety Science, 2019. ScienceDirect. 10 pp. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351831926X>

DECRETO Supremo [en línea]. Lima: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2020 [fecha de consulta: 16 de setiembre de 2021].

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394799-002-2020-tr>

EVALUATION of respiratory protection program in petrochemical industries: application of analytic hierarchy process por Kolahi, Hadi *et al.* ScienceDirect 2018, 5p. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209379111630186X>

HAZARD identification and risk assessment with controls (Hirac) in oil industry – A proposed approach por Iqbal *et al.* ScienceDirect 2021. 5 pp. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320394761>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación (6ª Edición). México D.F: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A., 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

INFANTE, Max (2019). "Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base en la construcción del pad de lixiviación fase 1, ciénaga norte compañía minera coimolache 2018". Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de minas. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 161pp [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3712>

INFORME Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo [en línea]. Ginebra: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2019 [fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. 86 pp. Disponible en:

https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_686762/lang--es/index.htm

ISBN: 978-92-2-133156-8 (web pdf)

LANDBERG, Hanna, WESTBERG, Hakan y TINNERBERG, Hakan. Evaluation of risk assessment approaches of occupational chemical exposures based on models in comparison with measurements [en línea]. Safety Science, 2018. ScienceDirect 9 pp. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753517315631?via%3DIhub>

MILLONES Gómez Pablo (2020). Curso de Metodología de la Investigación. Área de Investigación. Lima: Universidad César Vallejo

NEYRA, Diego y SOTO, Pamela (2021). "Controles operacionales para prevenir los aspectos ambientales significativos e impactos ambientales negativos generados en el proceso productivo del concreto premezclado". Tesis para obtener el título

profesional de Ingeniero Ambiental. Lima: Universidad César Vallejo. 15pp [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67110>

OCCUPATIONAL health hazards and risks in the wind industry, por Karanikas, Nektarios [et al]. ScienceDirect 2021, 3753p. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721004303>

OCCUPATIONAL exposure to particles and increased risk of developing chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A population-based cohort study in Stockholm, Sweden por Grahn, Karin [et al]. ScienceDirect 2021, 9p. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935121010331>

Occupational health and safety hazards faced by healthcare professionals in Taiwan: A systematic review of risk factors and control strategies por Che, Lin [et al]. Sage Journals 2020. [10] pp. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2050312120918999>

OCCUPATIONAL respiratory infections por De Perio, Kobayashi y Wortham, ScienceDirect 2020, 13p. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.08.003>

PARTICLE and metal exposure in Parisian subway: Relationship between exposure biomarkers in air, exhaled breath condensate, and urine por Canu, Guseva [et al]. ScienceDirect 2021, 12p. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463921001528>

PERSONAL protective equipment (ppe) usage in construction projects: a systematic review and smart pls approach por Ammad, Syed [et al]. ScienceDirect 2021, 13p. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible

en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447921001593?via%3Dihub>

PORTELLA, Aldo (2017). “Aplicación de la ley 29783 de seguridad y salud ocupacional para mejorar la prevención del riesgo laboral en el área de defensa civil de la municipalidad distrital San Martín de Porres – 2016”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad César Vallejo, 120pp [En línea]. [Fecha de consulta: 07 de octubre 2021]. Disponible en:<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16993>

ROMAN, Luis (2020). Implementación de un control de ingeniería para la reducción del riesgo laboral de la actividad de recuperación de laminillo en una empresa siderúrgica del sur del país, 2019”. Tesis para optar el título profesional de ingeniero de seguridad industrial y minero. Arequipa: Universidad Tecnológico del Perú. 153pp [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de setiembre 2021]. Disponible en:<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4018>

SALAZAR, Cecilia y DEL CASTILLO, Santiago [en línea]. 1ª ed. 2018 [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022],

Disponible en:
[http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%
a1sicos%20de%20Estad%
adstica-Libro.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%c3%a1sicos%20de%20Estad%c3%adstica-Libro.pdf)

ISBN: 9789942306166

SANCHEZ, Francisco. El instrumento y su estadística en una tesis. Primera Ed. Lima: Centrum Legalis EIRL, 2022. 543 pp.

ISBN: 9786124817441

SANCHEZ, Francisco. Guía de tesis y proyectos de investigación. Primera Ed. Lima: Centrum Legalis EIRL, 2019. 389 pp.

ISBN: 9786120045190

SANTOS, Guadalupe (2017). "Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla". Tesis para obtener el título de Licenciada en Matemáticas Aplicadas. México: Benemérita universidad autónoma de Puebla, 74pp [En línea]. [Fecha de consulta: 23 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.fcm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>

SHRESTHA Sunil y MOHAN, Hari. Construction Safety Measures Implementation Status in Nepal [en línea]. 2019. ResearchGate. 6 pp. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332221869_Construction_Safety_Measures_Implementation_Status_in_Nepal

SURVEY dataset on occupational hazards on construction sites, por Tunji-Olayeni, Patience F., Afolabi, Adedeji y Okpalamoka, Obiora. ScienceDirect, 7p. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340918303792>

TECHNOLOGICAL advancements in occupational health and safety por Sindhu, Rajendran [et al]. ScienceDirect 2021, 8p. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665917421000076>

TECHNOLOGICAL advancements in occupational health and safety por Rajendran, Sindhu [et al]. ScienceDirect 2021, 9p. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665917421000076>

TELLO, Néstor (2020). Evaluación y control de ruido ocupacional en la empresa minera de explotación SERINGTELL E.I.R.L. Cobrepampa - Bella Unión – Arequipa 2018. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero de seguridad industrial y minera. Arequipa. Universidad Tecnológica del Perú. 103 pp [En línea]. [Fecha de consulta: 22 de octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3018>

THE fourth industrial revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions por Min, Jeehee [*et al*]. ScienceDirect 2019. 5 pp. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791119304056>

UNIVERSIDAD nacional de la plata (2018, s/p). Argentina. [Fecha de consulta: 31 de octubre de 2021]. Disponible en: https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-fisicos-mecanicos-quimicos-y-biologicos-8676

VALDERRAMA, S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª. Ed. Lima: San Marcos, 2013. 467 pp.

ISBN: 9786123028787

VENTURA, José. El significado de la significancia estadística [en línea]. México. Setiembre 2017. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022].

Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342017000500499

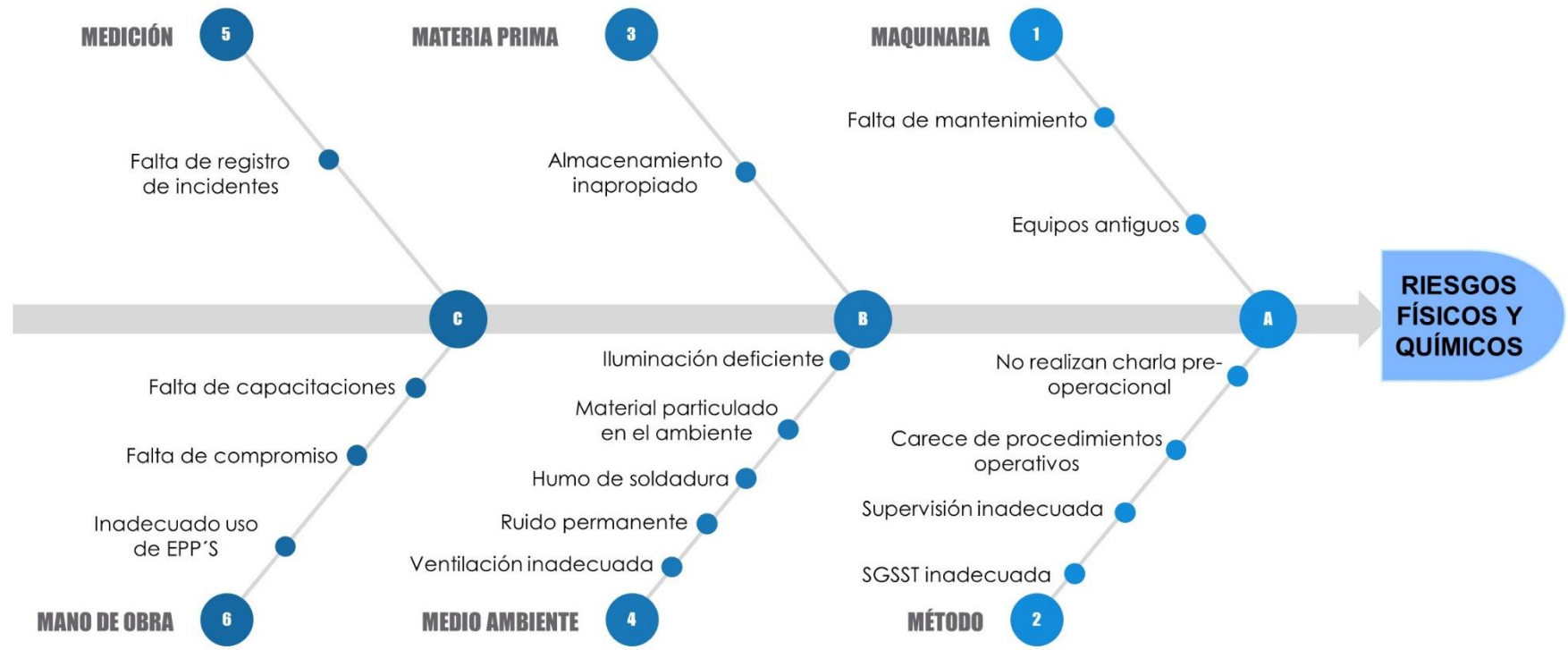
XIONG, Ruoxin y TANG, Pingbo. Pose guided anchoring for detecting proper use of personal protective equipment [en línea]. Automation in construction, 2021. ScienceDirect 17 pp. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092658052100279X?via%3Dihub>

ZHANG Mingyuan, SHI Rui y YANG Zhen. A critical review of vision-based occupational health and safety monitoring of construction site workers [en línea]. Safety Science, 2020. ScienceDirect [6] pp. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753520300552>

ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de Ishikawa



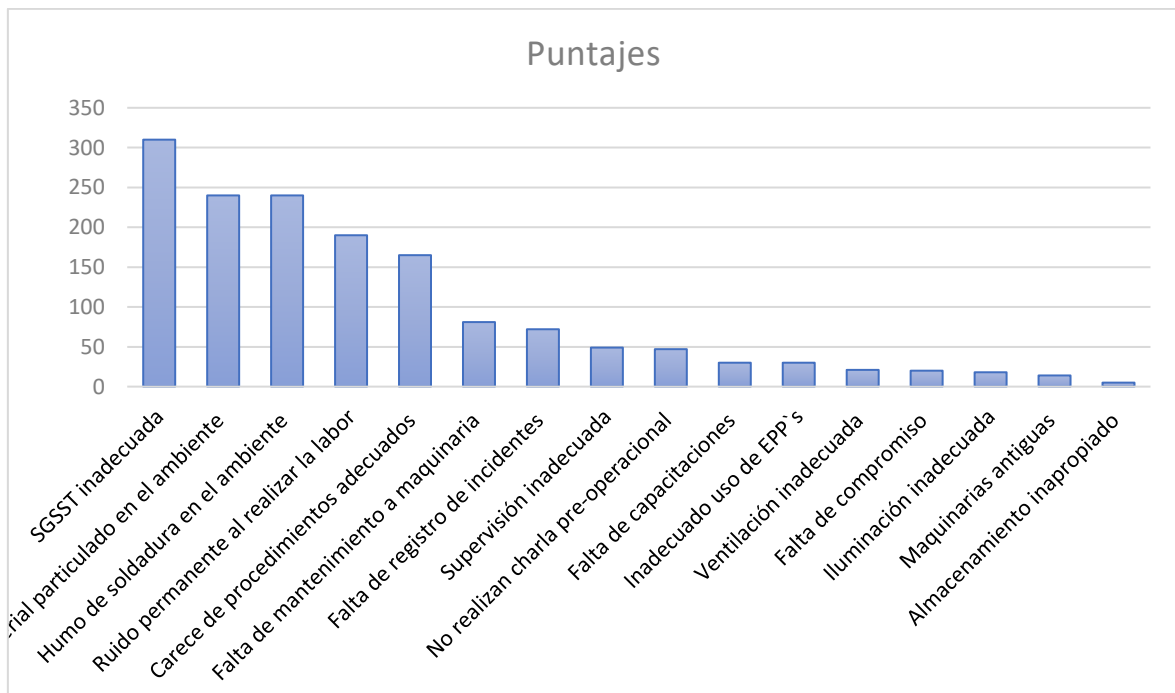
Anexo 2: Matriz de Correlación

Causas que originan baja productividad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Puntaje de influencia	
1	Falta de mantenimiento a maquinaria	1	5	0	5	0	0	0	0	5	1	3	0	0	5	3	0	27	
2	Maquinarias antiguas	2	5	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	14	
3	No realizan charla pre-operacional	3	5	0	1	5	5	0	5	5	5	5	1	0	0	5	5	47	
4	Carece de procedimientos adecuados	4	5	1	0	5	5	5	0	5	5	5	3	5	3	3	5	55	
5	Supervisión inadecuada	5	3	0	3	5	5	3	1	5	5	3	1	5	5	0	5	49	
6	SGSST inadecuada	6	3	0	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	3	5	62	
7	Almacenamiento inapropiado	7	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
8	Iluminación inadecuada	8	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
9	Material particulado en el ambiente	9	5	5	0	5	5	0	0	5	0	5	0	5	3	5	5	48	
10	Humo de soldadura en el ambiente	10	5	5	0	5	5	0	0	5	0	5	0	5	3	5	5	48	
11	Ruido permanente al realizar la labor	11	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	3	5	5	38	
12	Ventilación inadecuada	12	0	0	1	0	5	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	21	
13	Falta de registro de incidentes	13	0	0	3	3	5	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	24	
14	Falta de capacitaciones	14	3	0	3	5	3	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	30	
15	Falta de compromiso	15	3	0	5	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	5	5	20	
16	Inadecuado uso de EPP's	16	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	30	
Total de Dependencia			42	21	28	50	51	53	12	11	38	34	24	20	18	43	34	45	524

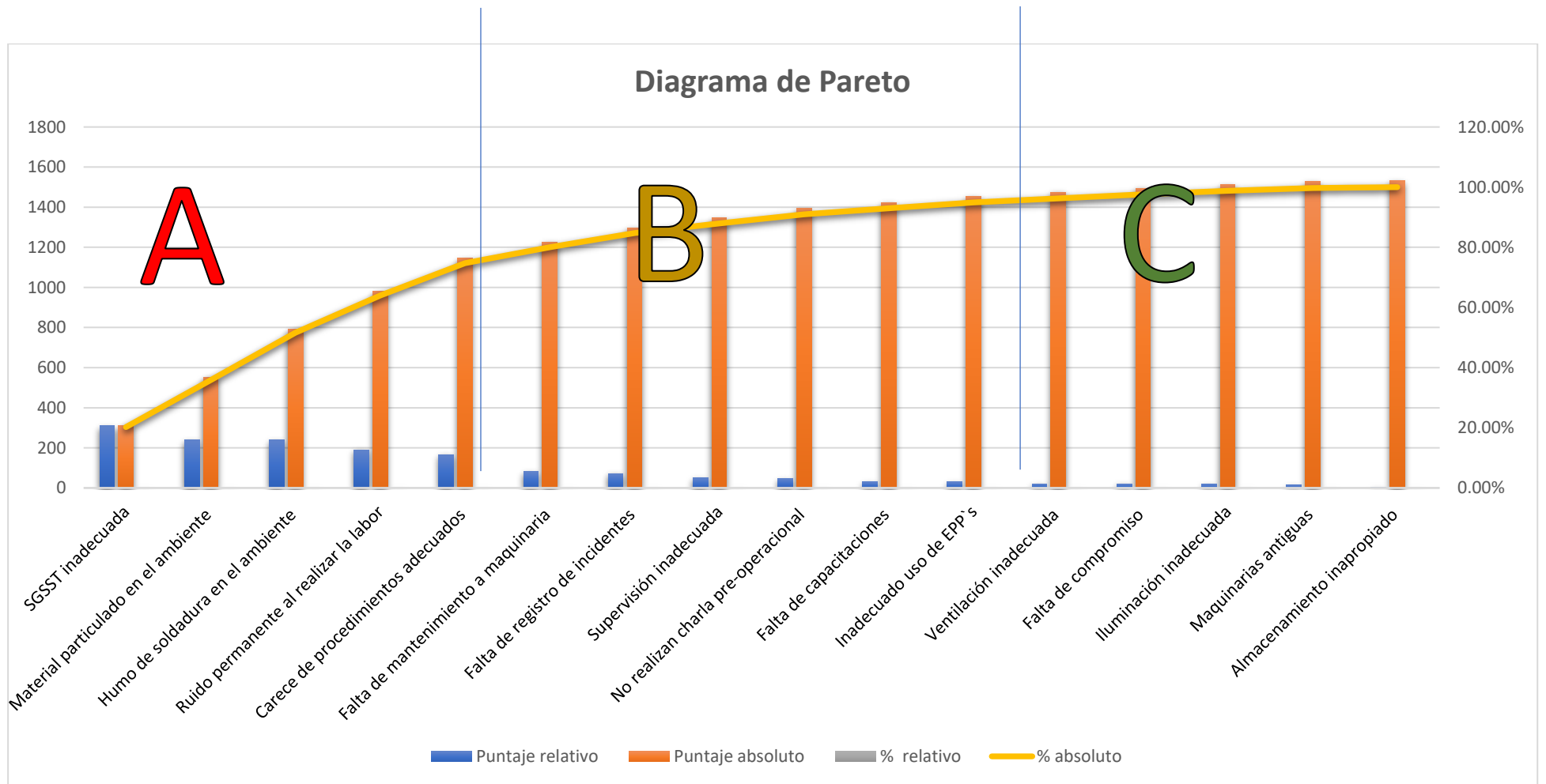
INFLUENCIA	PUNTAJE
ALTA INFLUENCIA	5
MEDIA INFLUENCIA	3
BAJA INFLUENCIA	1
NULA INFLUENCIA	0

Anexo 4. Puntajes de influencia

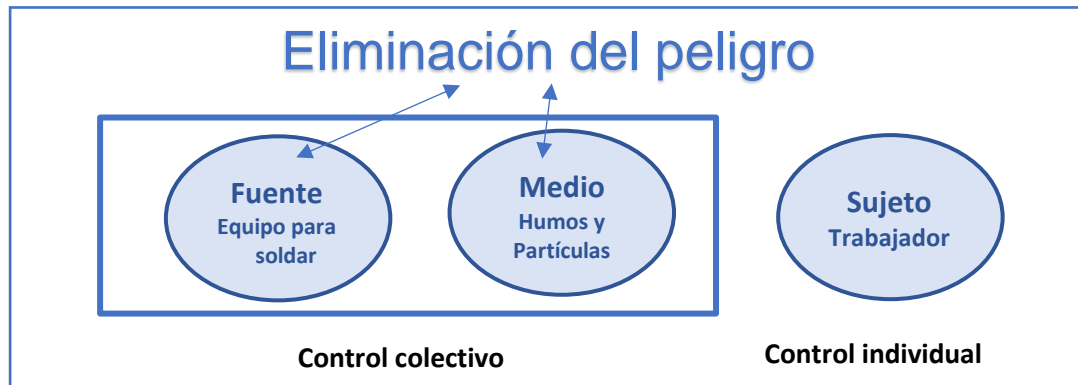
Causas que originan el problema	Puntaje total
SGSST inadecuada	310
Material particulado en el ambiente	240
Humo de soldadura en el ambiente	240
Ruido permanente al realizar la labor	190
Carece de procedimientos adecuados	165
Falta de mantenimiento a maquinaria	81
Falta de registro de incidentes	72
Supervisión inadecuada	49
No realizan charla pre-operacional	47
Falta de capacitaciones	30
Inadecuado uso de EPP's	30
Ventilación inadecuada	21
Falta de compromiso	20
Iluminación inadecuada	18
Maquinarias antiguas	14
Almacenamiento inapropiado	5



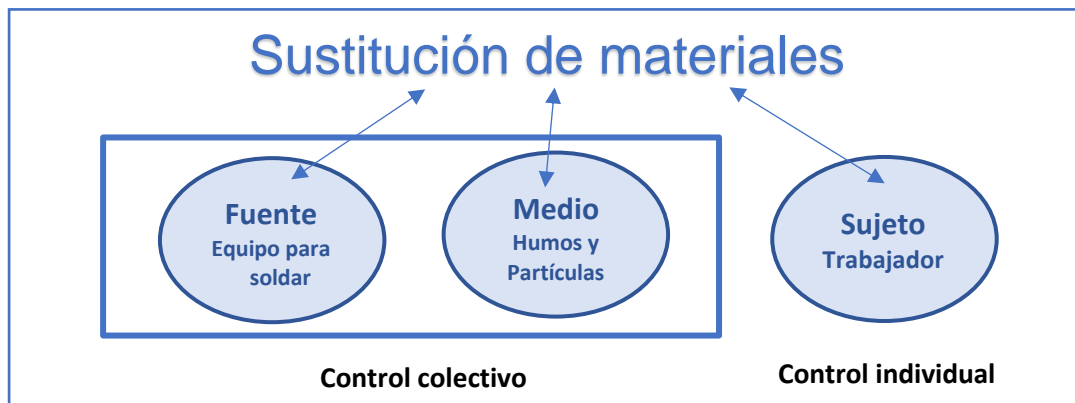
Anexo 5: Diagrama de Pareto



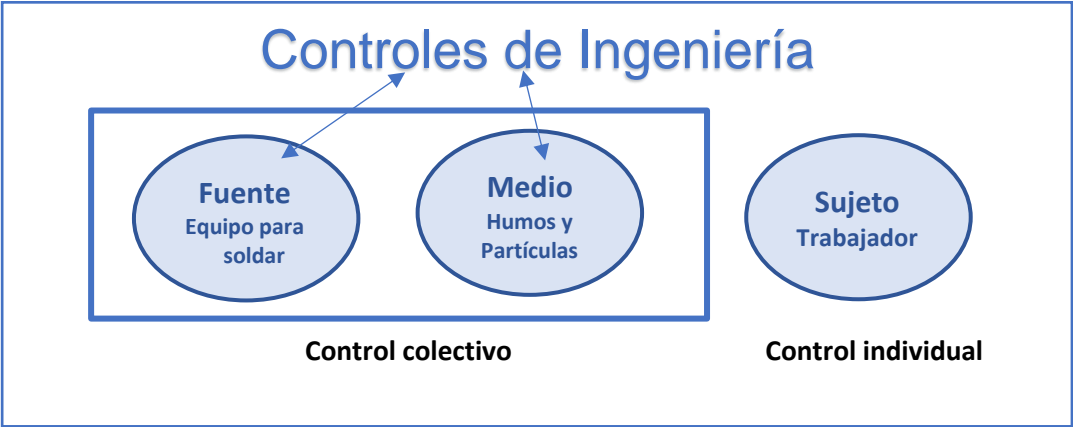
Anexo 6: Priorización de la planificación y control operaciona



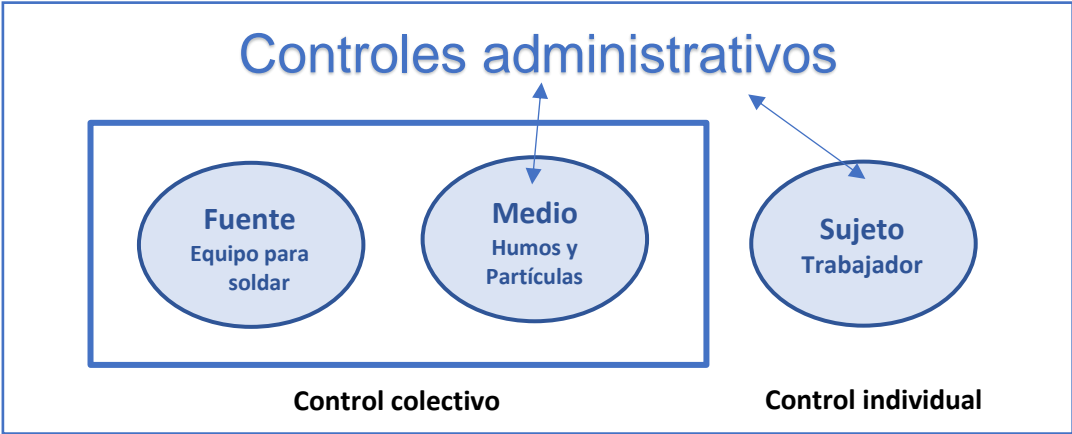
Fuente: Gonzales (2021).



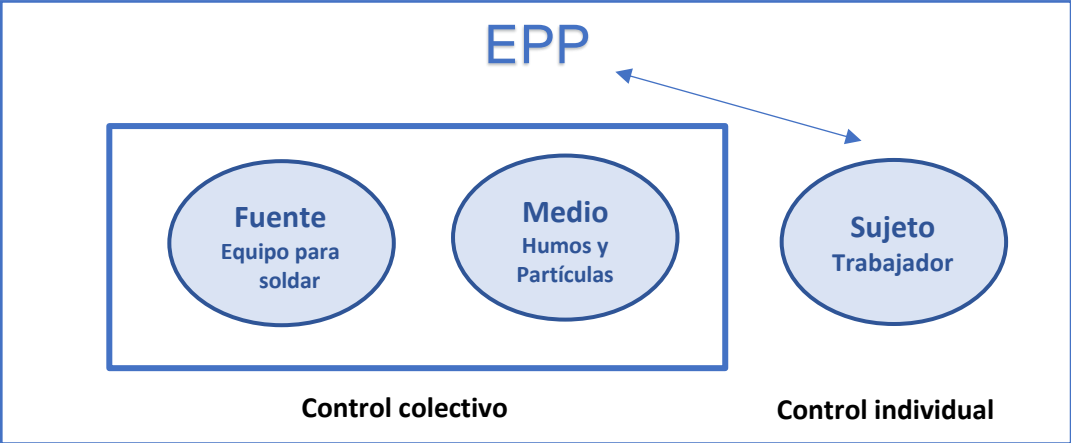
Fuente: Gonzales (2021).



Fuente: Gonzales (2021).



Fuente: Gonzales (2021).



Fuente: Gonzales (2021).

Anexo 7: Matriz de operacionalización de variables

Controles operacionales para minimizar riesgos físicos y químicos en la fabricación de canastillas metálicas de una empresa eléctrica, Callao 2022

VARIABLES Variable Independiente	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Control operacional	Para Neyra y Soto (2021, p.15), define al control operacional a las labores, procedimientos y otros, que ayudan a las mejoras, monitoreos y controles, de no contar con ello se pueden tener infracciones.	De acuerdo a ISO 45001:2018 (2018 p.15) El control operacional se medirá con la identificación de peligros con actividades y condiciones sub estándar en actividades rutinarias y no rutinarias en la fuente, medio y el sujeto. Los instrumentos a utilizar serán registros, IPERC	Eliminación	IRE = RE/RT * 100 IRE: Índice de riesgos eliminados RE: Riesgos eliminados RT: Riesgos totales	Razón
			Sustitución	IRS = RS/RT * 100 IRS: Índice de riesgos sustituidos RS: Riesgos sustituidos RT: Riesgos totales	Razón
			Controles de ingeniería	IRCI= RCCI/RT * 100 IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería RT: Riesgos totales	Razón
			Controles administrativos	IRCCA= RCCA/RT * 100 IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos. RT: Riesgos totales	Razón
			EPP	IRCEPP= RCEPP/RT * 100 IRCEPP: Índice de riesgo controlado por EPP RCEPP: Riesgos controlados por EPP RT: Riesgos totales	Razón

Variable Dependiente	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN
Riesgos físicos y químicos	De acuerdo a Sunafil (2019, p 16), en el documento de lineamiento para realizar un IPER, es necesaria identificar los peligros dentro de un lugar de trabajo y evaluar los riesgos que se puedan desencadenar de la existencia de agentes contaminantes y realizar las comparaciones en base al decreto supremo N° 015-2005-SA	Según Icontec Internacional y consejo Colombiano de Seguridad, (2021, p.12), Los riesgos primero se deben estimar (evaluación cualitativa) por el método binario, se deben cuantificar, valorar o medir con un instrumento de medición cuando la estimación inicial del riesgo se encuentre desde un valor intermedio. El instrumento a emplear será método binario GTC-45. Luego se procederá a realizar el monitoreo ocupacional, como lo indica el ministerio de trabajo y promoción del empleo (2020, p. 3), realiza una modificación de artículos del Reglamento de SST, aprobado por DS N° 005-2012-TR, indica que para realizar o actualizar el IPERC es necesario contar con los resultados de los monitoreos de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, para lo cual se emplearán como instrumentos de medición equipos sonómetro y dosímetro, luxómetro y bomba de succión y tren de muestreo.	Riesgos Físicos	<p align="center">NRF= NPRF x NCRF</p> <p>NRF: Nivel de riesgo físicos NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos</p>	Nivel Ruido (dB(A))	Razón
			Riesgos Químicos	<p align="center">NRQ= NPRQ x NCRQ</p> <p>NRQ: Nivel de riesgo químicos NPRQ: Nivel de probabilidad de Riesgos químicos NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos</p>	Concentración de Humos Metálicos (mg/m ³)	Razón
					Nivel Iluminación (Lux)	Razón

Anexo 8: Equipos a utilizar para el monitoreo

Parámetro	Equipo	Medición	Imagen
Dosimetría (Ruido) Dosis de Ruido	Dosímetro	dB(A)	
Iluminación	Luxómetro	Lux	
Humos metálicos	Bomba de succión y tren de muestreo	mg/m ³	

Anexo 9: Instrumentos

Método binario de evaluación de riesgos

PUESTO DE TRABAJO: -----		MÉTODO BINARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS										MÉTODO DE VALORACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD GTC 45								
		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			GRADO DE ESTIMACIÓN				EVALUACION DEL RIESGO						ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		
ITEM	RIESGO IDENTIFICADO	BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL PROBABILIDAD (ND*NE)	INTERPRETACION DEL NIVEL PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCION (NR)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	
1	Trabajo en Alturas														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
2	Caída de personas al mismo nivel														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
3	Caída de personas distinto nivel														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
4	Caída objetos por desplome o derrumbamiento														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
5	Caída de objetos en manipulación														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
6	Caída de objetos desprendidos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
7	Pisada sobre objetos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
8	Choque contra objetos inmóviles														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE

9	Choque contra objetos móviles														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
10	Golpes/cortes por objetos herramientas														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
11	Proyección de fragmentos o partículas														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
12	Atrapamiento por o entre objetos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
13	Atrapamiento (vuelco de máquinas o vehículos)														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
14	Atropello o golpes por vehículos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
15	Incendios														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
16	Ruido														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
17	Estrés térmico														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
18	Contactos térmicos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
19	Contactos eléctricos directos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
20	Contactos eléctricos indirectos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
21	Exposición a gases y vapores														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
22	Exposición a aerosoles sólido														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
23	Exposición a aerosoles líquidos														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
24	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE
25	Contacto sustancias cáusticas y/o corrosivas														0	BAJO		0	IV	ACEPTABLE

MONITOREO DE AGENTES QUÍMICOS

AGENTE QUIMICO A EVALUAR: <input type="checkbox"/> POLVO RESPIRABLE <input type="checkbox"/> Fibra de vidrio <input type="checkbox"/> Otro				REFERENCIA DE METODO:		FLUJO RECOMENDADO (LPM):	
EMPRESA:				RESPONSABLE CLIENTE:			
AREA DE TRABAJO:				RESPONSABLE:			
FECHA DE MEDICION:				HORARIO DE TRABAJO:			
DATOS DEL TRABAJADOR							
Nombres y Apellidos:				Puesto de Trabajo:		Turno de Trabajo:	
Edad (años):	Peso (kg):	Estatura (m):	Experiencia (años):	Horario de Almuerzo:	Rotativo: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Con que Frecuencia?	
Cuál es la frecuencia de exposición al agente evaluado?							
Utiliza EPP (Equipo de Protección Personal)? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		TIPO DE EPP:		MARCA:	MODELO:	OBSERVACIONES:	
CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO							
El lugar de trabajo es abierto SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Observaciones:					
Se realiza la limpieza diaria SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Observaciones:					
Cuál es el origen del agente evaluado?							
EVALUACIÓN DEL AGENTE							
ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL TRABAJADOR EVALUADO						Duración de Tarea	
						Inicio	Fin
1.-							
2.-							
3.-							
4.-							
5.-							
FUENTES DE EXPOSICION:				EQUIPO UTILIZADO:			
1.-				MARCA:	MODELO:	N° DE SERIE:	
2.-				MEDIO COLECTOR DE MUESTRA:			
3.-				FILTRO <input type="checkbox"/>	TUBO <input type="checkbox"/>	OTRO (ESPECIFICAR) <input type="checkbox"/>	
4.-				CODIGO DEL MEDIO COLECTOR:			
5.-				CODIGO DE MUESTRA:			
OBSERVACIONES:				DATOS DEL MUESTREO:			
1.-				FLUJO DE MUESTREO (CALIBRADO):			
2.-				FLUJO DE LA BOMBA DE MUESTREO:			
3.-				HORA DE INICIO DE MEDICIÓN:			
4.-				TIEMPO DE MUESTREO (MIN):			
5.-				MUESTRA REQUIERE PRESERVACIÓN			
6.-				REQUIERE ANALISIS EN EEUU:			

Anexo 10: Certificado de Calibración Dosímetro



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 31.537-2021

DADOS DO CLIENTE:

Nome: Grupo Ecológico & Instrumental S.A.C.
Endereço: Jr. Atusparia 150, Urb. Covida – Los Olivos – Lima - Peru

DADOS DO INSTRUMENTO CALIBRADO:

Descrição : Dosímetro de Ruído
Fabricante: Inlite
Modelo: Dosemax
Data de Calibração: 26/11/2021
Data de Emissão: 26/11/2021

Nº Série: 21100800901B
Tag: ----
Nº OS: ----
Procedimento de Calibração: Pt-03-rev.00

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: 25C° ± 3°C Umidade Relativa Ar: entre 35% e 70%

RASTREABILIDADE:

Identif.	Nº. Cert.	Validade
Calibrador de nível sonoro	A0443/2020	24/09/2022
Medidor de Umidade e Temperatura	1N306X20	17/08/2022

RESULTADO DA CALIBRAÇÃO:

Pressão Sonora (dB)					
VR	VI	EI	± U db	K	
94,00	94,00	0,00	1,00	2,0	
114,00	114,00	0,00	1,00	2,0	

NOTAS:

- VR: Valor Convencional, valor correspondente ao padrão utilizado.
VI: Valores de indicação, resultado obtido da média aritmética na unidade da grandeza correspondente ao instrumento sob calibração.
EI: Erro de Indicação, (VI - VR).
U: A Incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, que para uma distribuição t-Student correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

- Os resultados deste certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.
- Os resultados são válidos somente para o estado do instrumento no momento da calibração.

Assinado de forma digital por DAVANE TRINDADE COSTA-00087748037
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e CPF, A1, ou=EM BRANCO, ou=Autenticado por AR, CNB CF, cn=DAVANE TRINDADE COSTA-00087748037

Signatário Autorizado

Página 1/1

Fone: (51) 3078-1318 / (51) 3078-3001
E-commerce: www.instrubras.com.br
E-mail: calibracao@instrubras.com.br

Razão Social: Edj Suprimentos Corporativos Ltda-Me
Cnpj: 21.300.698/0001-85
Rua 24 de Agosto 2801, Sala 101/102 - Bairro Olímpica
Esteio/RS - CEP 93290-135

Anexo 11: Certificado de Calibración Luxómetro

 ISSO S.A.			
<u>CERTIFICADO DE CALIBRACION</u>			
CERTIFICADO N°: 000195-D17062021		FECHA DE EMISIÓN: 17/06/2021	
SOLICITANTE	: OHD S.A.		
DIRECCIÓN:	: Jr. Palca 190. Oficina 403. Lima 01		
RUC:	: 20503151775		
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: LUXÓMETRO		
MARCA	: GAIN		
SERIE	: S012852		
MODELO	: 1010B		
PROCEDENCIA	: CHINA		
RESOLUCIÓN	: 0,01 Lux		
FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN:	: Calibrado el 17-06-2021 en ISSO S.A.		
METODO DE CALIBRACIÓN:	: Se tomó como referencia la CNM-MFO-PT-004 "Calibración de Luxómetros y su uso en la medición de niveles de iluminación" Cap. 2 del CENAM de México.		
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD:			
Instrumento	Marca	Modelo	Serie
Luxómetro	Lutron	YK-2005LX	Q853628
CONDICIONES DE CALIBRACIÓN			
	TEMPERATURA AMBIENTE	HUMEDAD RELATIVA	PRESIÓN ATMÓSFERICA
INICIAL	22,0 °C	66.0%	747.47 mmHg
FINAL	22,0 °C	66.0%	747.47 mmHg
RESULTADOS	: Los resultados se muestran en la página N°2 del presente documento		
Ca. Los Libertadores Mz C Lote 18 Ato - Lima 03		(511) 979446206 www.issos.com.pe RUC: 20521801710	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN:

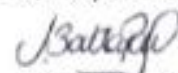
Con Luz fluorescente: ALCANCE DE 0 LUX A 20000 LUX			
Indicación del Luxómetro	Iluminancia convencionalmente verdadera	Corrección	Incertidumbre
(LUX)	(LUX)	(LUX)	(LUX)
0	0	0	1
102	99	-3	6
497	488	-9	11
1011	998	-13	25
1805	1990	95	48
2012	2001	-11	25
2092	2216	124	53
3212	3311	99	82
3930	4041	111	81

Con luz incandescente: ALCANCE DE 0 LUX A 20000 LUX			
Indicación del Luxómetro	Iluminancia convencionalmente verdadera	Corrección	Incertidumbre
(LUX)	(LUX)	(LUX)	(LUX)
0	0	0	1
103	101	-2	2
330	322	-8	9
987	1082	15	26
1515	1493	-22	30
2039	2189	70	53
3083	3111	28	77
4201	4260	59	108
5168	5222	54	130
5894	5936	102	129

OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones
- Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición
- El Luxómetro fue calibrado hasta los 6000 lux en el rango de 0 Lux a 200000 Lux
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%

Lima, 17 de junio de 2021



 Jorge Luis Balta Pau
 Técnico Instrumentista
 ISSO S.A.

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 12: Certificado de Calibração Bomba de muestreo



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 31.551-2021

DADOS DO CLIENTE:

Nome: Grupo Ecológico & Instrumental S.A.C.
Endereço: Jr. Atusparia 150 – Covida – Los Olivos

DADOS DO INSTRUMENTO CALIBRADO:

Descrição : Bomba de amostragem
Fabricante Inlite
Modelo: Ventus
Data de Calibração: 26/11/2021
Data de Emissão: 19/05/2020

Nº Série: 21030201102A
Tag: ---
Nº OS: ---
Procedimento de Calibração: Pt-09-rev.00

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: 25C° ± 3°C

Umidade Relativa Ar: entre 35% e 70%

RASTREABILIDADE:

Identif.	Nº. Cert.	Validade
Calibrador de fluxo	111.699	30/01/2022
Medidor de Umidade e Temperatura	1N306X20	17/08/2022

RESULTADO DA CALIBRAÇÃO:

Bomba de amostragem (l/min)				
VR	VI	EI	± U	K
1,0	1,0	0,0	0,1	2,0
2,0	2,0	0,0	0,1	2,0
3,0	3,0	0,0	0,1	2,0
4,0	4,0	0,0	0,1	2,0

NOTAS:

- VR:** Valor Convencional, valor correspondente ao padrão utilizado.
VI: Valores de Indicação, resultado obtido da média aritmética na unidade da grandeza correspondente ao instrumento sob calibração.
EI: Erro de Indicação, (VI - VR) .
U: A Incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, que para uma distribuição t-Student correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

- Os resultados deste certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração específicas , não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.
- Os resultados são válidos somente para o estado do instrumento no momento da calibração.

Assinado de forma digital por DAIANE
TRINDADE COSTA:00087748037
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da
Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF
A1, ou=(EM BRANCO), ou=Autenticado por AR
CNB CF, cn=DAIANE TRINDADE
COSTA:00087748037

Signatario Autorizado

Página 1/1

Fone: (51) 3078-1318 / (51) 3078-3001
E-commerce: www.instrubras.com.br
E-mail: calibracao@instrubras.com.br

Razão Social: Edj Suprimentos Corporativos Ltda-Me
Cnpj: 21.300.699/0001-85
Rua 24 de Agosto 2801, Sala 101/102 - Bairro Olímpica
Esteio/RS - CEP 93280-135

Anexo 13: Resultado del monitoreo de dosímetro (1 muestra post test)

Informe de Dosimetría de Ruido - DoseMax - 21100800901B - Version de Firmware: 1.2.0 - Version de Software: 0.3.1

Identificación

Empresa de Evaluación:
Evaluador:
Fecha de la Valoración: 17/05/2022 08:51:35
Empresa Evaluada:
Horas de Trabajo (hh:mm): 08:00
Empleado Valioso:
Función/Actividad Evaluada:

Configuración del Dosímetro

Dosímetro OSHA	Dosímetro NIOSH	Dosímetro User
Ponderación de Frecuencia: A	Ponderación de Frecuencia: A	Ponderación de Frecuencia: C
Ponderación del Tiempo: Lento	Ponderación del Tiempo: Lento	Ponderación del Tiempo: Slow
Nivel de umbral: 80dB	Nivel de umbral: 80dB	Nivel de umbral: 80dB
Nivel de criterio: 85dB	Nivel de criterio: 85dB	Nivel de criterio: 85dB
Tasa de cambio(Q): 5	Tasa de cambio(Q): 3	Tasa de cambio(Q): 5
Ponderación de Frecuencia de Pico: A	Ponderación de Frecuencia de Pico: A	Ponderación de Frecuencia de Pico: C

Resultado

Dosímetro OSHA	Dosímetro NIOSH	Dosímetro User
Dosis: 24.66%	Dosis: 71.85%	Dosis: 29.79%
Dosis Proyectada: 23.04%	Dosis Proyectada: 67.13%	Dosis Proyectada: 27.83%
LAvg: 74.41dB	LAeq: 83.27dB	Lavg: 75.77dB
NE: 74.41dB	NE: 83.27dB	NE: 75.77dB
NEN: 74.41dB	NEN: 83.27dB	NEN: 75.77dB
TWA: 74.90dB	TWA: 83.57dB	TWA: 76.26dB
LMin: 60.00dB (21/11/2021 05:03)	LMin: 60.00dB (21/11/2021 05:03)	LMin: 60.00dB (08/04/2022 14:55)
LMax: 109.41dB (17/05/2022 15:57)	LMax: 109.41dB (17/05/2022 15:57)	LMax: 108.90dB (17/05/2022 16:07)
LAPk: 120.22dB (17/05/2022 16:28)	LAPk: 120.22dB (17/05/2022 16:28)	LCpk: 121.65dB (17/05/2022 16:29)
Duración: 08:33:46	Tiempo de pausa: 00:01:07	
Duración: 17/05/2022 08:51:35	Final: 17/05/2022 17:26:26	
Ocurrencias de picos superiores a 115dB: 0		

Registro de calibración

Verificación de campo 1kHz	
Pre-calibración: 94.0dB	Fecha de pre-calibración: 17/05/2022 08:21:39
Calibración posterior: 94.0 dB	Fecha posterior a la calibración: 17/05/2022 17:55:22

Notas

Gráfico de nivel de Ruido X Tiempo

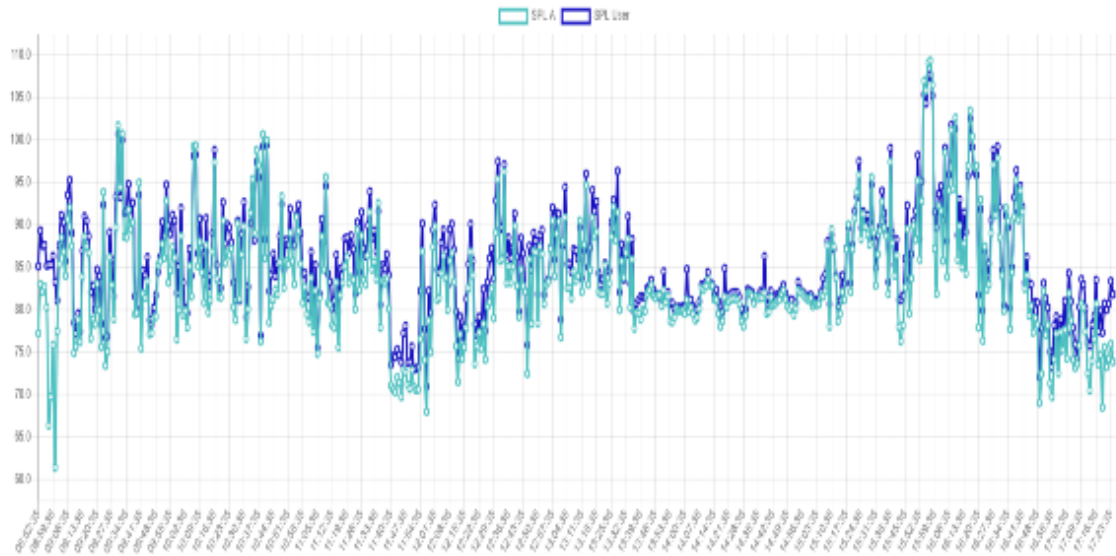


Gráfico de Histograma

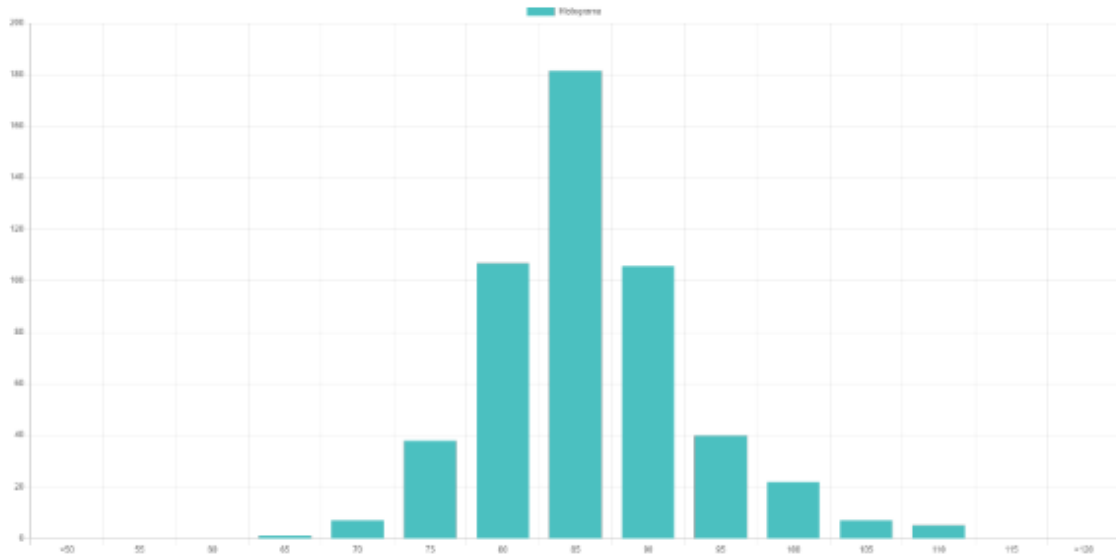
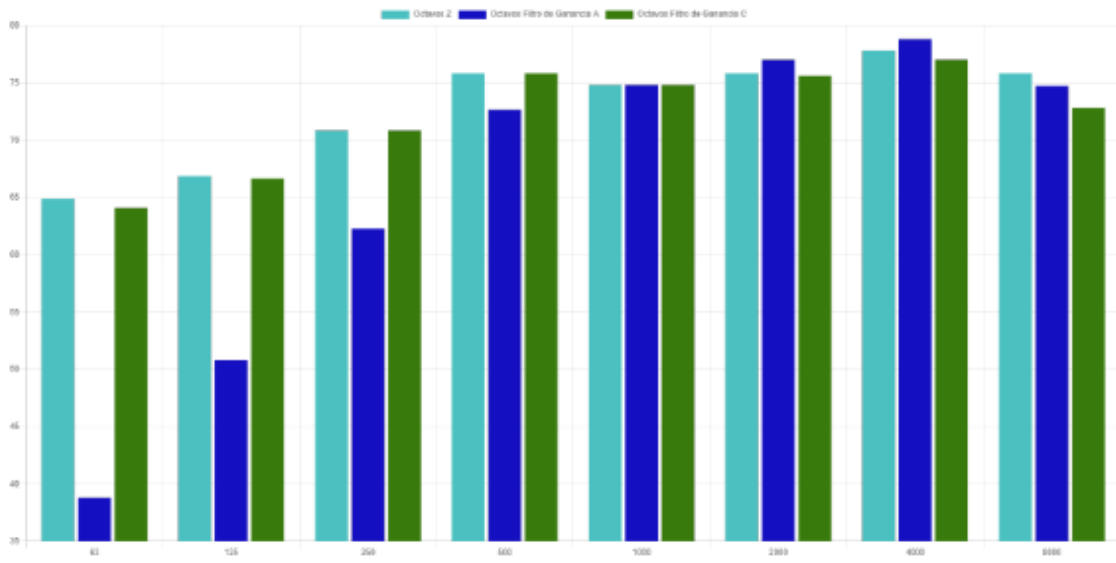


Gráfico de Octavos



Informe de Dosimetría de Ruido - DoseMax - 21100800901B - Version de Firmware: 1.2.0 - Version de Software: 0.3.1

ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)
1	17/05/2022 08:52:35	77.25	85.16	45	17/05/2022 09:36:35	89.49	91.83	89	17/05/2022 10:20:35	90.51	92.70
2	17/05/2022 08:53:35	83.03	89.35	46	17/05/2022 09:37:35	90.32	92.63	90	17/05/2022 10:21:35	85.53	87.83
3	17/05/2022 08:54:35	82.17	87.61	47	17/05/2022 09:38:35	79.50	81.60	91	17/05/2022 10:22:35	86.79	90.06
4	17/05/2022 08:55:35	82.72	87.64	48	17/05/2022 09:39:35	79.66	79.65	92	17/05/2022 10:23:35	86.46	89.73
5	17/05/2022 08:56:35	80.31	85.24	49	17/05/2022 09:40:35	95.01	93.56	93	17/05/2022 10:24:35	87.21	87.95
6	17/05/2022 08:57:35	86.38	85.33	50	17/05/2022 09:41:35	75.48	80.23	94	17/05/2022 10:25:35	80.33	83.23
7	17/05/2022 08:58:35	89.75	85.35	51	17/05/2022 09:42:35	81.94	84.65	95	17/05/2022 10:26:35	78.83	81.19
8	17/05/2022 08:59:35	75.86	86.34	52	17/05/2022 09:43:35	81.43	84.12	96	17/05/2022 10:27:35	90.17	90.50
9	17/05/2022 09:00:35	61.43	83.31	53	17/05/2022 09:44:35	83.39	86.23	97	17/05/2022 10:28:35	81.31	81.16
10	17/05/2022 09:01:35	77.49	81.12	54	17/05/2022 09:45:35	77.15	76.82	98	17/05/2022 10:29:35	86.54	86.93
11	17/05/2022 09:02:35	85.41	87.60	55	17/05/2022 09:46:35	77.29	76.26	99	17/05/2022 10:30:35	89.84	92.73
12	17/05/2022 09:03:35	86.53	91.17	56	17/05/2022 09:47:35	76.99	80.27	100	17/05/2022 10:31:35	76.59	79.13
13	17/05/2022 09:04:35	86.87	90.33	57	17/05/2022 09:48:35	79.22	81.74	101	17/05/2022 10:32:35	80.11	82.72
14	17/05/2022 09:05:35	84.03	85.78	58	17/05/2022 09:49:35	85.26	84.49	102	17/05/2022 10:33:35	91.45	90.24
15	17/05/2022 09:06:35	90.66	93.55	59	17/05/2022 09:50:35	85.74	86.19	103	17/05/2022 10:34:35	95.41	94.35
16	17/05/2022 09:07:35	92.09	95.31	60	17/05/2022 09:51:35	87.77	90.38	104	17/05/2022 10:35:35	89.06	88.21
17	17/05/2022 09:08:35	87.52	89.07	61	17/05/2022 09:52:35	86.14	88.72	105	17/05/2022 10:36:35	98.87	97.44
18	17/05/2022 09:09:35	74.93	78.50	62	17/05/2022 09:53:35	92.86	94.77	106	17/05/2022 10:37:35	97.06	95.64
19	17/05/2022 09:10:35	75.70	77.22	63	17/05/2022 09:54:35	83.23	89.93	107	17/05/2022 10:38:35	76.31	76.96
20	17/05/2022 09:11:35	78.85	79.59	64	17/05/2022 09:55:35	84.68	88.96	108	17/05/2022 10:39:35	100.72	99.26
21	17/05/2022 09:12:35	76.24	77.46	65	17/05/2022 09:56:35	87.43	91.20	109	17/05/2022 10:40:35	86.11	88.33
22	17/05/2022 09:13:35	83.92	86.97	66	17/05/2022 09:57:35	86.17	90.55	110	17/05/2022 10:41:35	99.97	99.53
23	17/05/2022 09:14:35	86.67	91.04	67	17/05/2022 09:58:35	76.54	82.01	111	17/05/2022 10:42:35	78.53	82.22
24	17/05/2022 09:15:35	87.50	90.52	68	17/05/2022 09:59:35	79.95	85.12	112	17/05/2022 10:43:35	80.53	84.11
25	17/05/2022 09:16:35	86.72	86.69	69	17/05/2022 10:00:35	86.72	92.01	113	17/05/2022 10:44:35	81.25	86.61
26	17/05/2022 09:17:35	76.65	82.09	70	17/05/2022 10:01:35	79.41	83.22	114	17/05/2022 10:45:35	82.40	83.98
27	17/05/2022 09:18:35	78.91	82.83	71	17/05/2022 10:02:35	79.90	80.20	115	17/05/2022 10:46:35	81.85	85.37
28	17/05/2022 09:19:35	78.31	80.07	72	17/05/2022 10:03:35	77.95	79.62	116	17/05/2022 10:47:35	85.63	88.70
29	17/05/2022 09:20:35	83.09	84.74	73	17/05/2022 10:04:35	85.19	87.18	117	17/05/2022 10:48:35	93.39	92.47
30	17/05/2022 09:21:35	79.94	83.99	74	17/05/2022 10:05:35	81.61	84.04	118	17/05/2022 10:49:35	82.61	84.80
31	17/05/2022 09:22:35	75.64	78.37	75	17/05/2022 10:06:35	99.29	96.18	119	17/05/2022 10:50:35	85.74	88.24
32	17/05/2022 09:23:35	93.90	92.39	76	17/05/2022 10:07:35	99.39	96.31	120	17/05/2022 10:51:35	85.39	87.70
33	17/05/2022 09:24:35	73.44	76.74	77	17/05/2022 10:08:35	85.16	86.68	121	17/05/2022 10:52:35	89.09	91.94
34	17/05/2022 09:25:35	75.09	76.91	78	17/05/2022 10:09:35	88.01	90.76	122	17/05/2022 10:53:35	85.74	87.66
35	17/05/2022 09:26:35	86.22	89.14	79	17/05/2022 10:10:35	84.43	87.29	123	17/05/2022 10:54:35	83.02	87.63
36	17/05/2022 09:27:35	82.95	85.93	80	17/05/2022 10:11:35	80.84	84.34	124	17/05/2022 10:55:35	90.97	91.17
37	17/05/2022 09:28:35	78.93	81.62	81	17/05/2022 10:12:35	87.62	90.83	125	17/05/2022 10:56:35	89.32	92.40
38	17/05/2022 09:29:35	89.74	93.36	82	17/05/2022 10:13:35	79.69	82.83	126	17/05/2022 10:57:35	85.42	89.04
39	17/05/2022 09:30:35	101.75	100.73	83	17/05/2022 10:14:35	81.13	83.93	127	17/05/2022 10:58:35	80.83	84.25
40	17/05/2022 09:31:35	94.48	93.31	84	17/05/2022 10:15:35	86.86	89.07	128	17/05/2022 10:59:35	82.71	84.35
41	17/05/2022 09:32:35	100.76	100.05	85	17/05/2022 10:16:35	97.40	96.85	129	17/05/2022 11:00:35	79.47	81.41
42	17/05/2022 09:33:35	88.66	91.44	86	17/05/2022 10:17:35	83.68	85.31	130	17/05/2022 11:01:35	78.56	81.50
43	17/05/2022 09:34:35	88.54	91.61	87	17/05/2022 10:18:35	81.58	83.15	131	17/05/2022 11:02:35	83.78	86.85
44	17/05/2022 09:35:35	91.81	94.84	88	17/05/2022 10:19:35	81.47	82.59	132	17/05/2022 11:03:35	77.45	79.66

Informe de Dosimetría de Ruido - DoseMax - 21100800901B - Version de Firmware: 1.2.0 - Version de Software: 0.3.1

ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)
133	17/05/2022 11:04:35	82.27	85.32	177	17/05/2022 11:48:35	71.19	73.80	221	17/05/2022 12:32:35	85.81	89.52
134	17/05/2022 11:05:35	74.85	75.55	178	17/05/2022 11:49:35	70.72	73.85	222	17/05/2022 12:33:35	85.98	89.72
135	17/05/2022 11:06:35	81.43	81.91	179	17/05/2022 11:50:35	72.93	75.69	223	17/05/2022 12:34:35	86.29	87.15
136	17/05/2022 11:07:35	88.66	90.69	180	17/05/2022 11:51:35	70.93	73.02	224	17/05/2022 12:35:35	83.17	86.49
137	17/05/2022 11:08:35	84.75	88.13	181	17/05/2022 11:52:35	70.57	73.08	225	17/05/2022 12:36:35	85.14	88.53
138	17/05/2022 11:09:35	95.65	94.62	182	17/05/2022 11:53:35	70.62	73.24	226	17/05/2022 12:37:35	83.20	86.13
139	17/05/2022 11:10:35	80.84	84.28	183	17/05/2022 11:54:35	76.58	82.25	227	17/05/2022 12:38:35	85.11	87.36
140	17/05/2022 11:11:35	80.62	83.32	184	17/05/2022 11:55:35	86.89	90.19	228	17/05/2022 12:39:35	89.90	91.36
141	17/05/2022 11:12:35	76.19	80.17	185	17/05/2022 11:56:35	74.11	77.75	229	17/05/2022 12:40:35	82.86	86.26
142	17/05/2022 11:13:35	77.89	81.09	186	17/05/2022 11:57:35	68.00	70.98	230	17/05/2022 12:41:35	79.18	79.81
143	17/05/2022 11:14:35	83.25	86.51	187	17/05/2022 11:58:35	76.74	82.27	231	17/05/2022 12:42:35	84.75	88.50
144	17/05/2022 11:15:35	75.59	79.82	188	17/05/2022 11:59:35	75.04	79.67	232	17/05/2022 12:43:35	82.84	86.67
145	17/05/2022 11:16:35	81.75	84.84	189	17/05/2022 12:00:35	87.43	89.45	233	17/05/2022 12:44:35	82.16	82.18
146	17/05/2022 11:17:35	83.20	85.00	190	17/05/2022 12:01:35	89.84	92.39	234	17/05/2022 12:45:35	72.48	75.87
147	17/05/2022 11:18:35	85.20	88.42	191	17/05/2022 12:02:35	81.18	84.75	235	17/05/2022 12:46:35	85.97	87.57
148	17/05/2022 11:19:35	86.25	88.53	192	17/05/2022 12:03:35	81.41	84.44	236	17/05/2022 12:47:35	78.38	84.72
149	17/05/2022 11:20:35	83.19	86.78	193	17/05/2022 12:04:35	84.32	87.90	237	17/05/2022 12:48:35	86.94	89.08
150	17/05/2022 11:21:35	83.83	88.78	194	17/05/2022 12:05:35	86.38	89.45	238	17/05/2022 12:49:35	86.80	88.17
151	17/05/2022 11:22:35	83.56	87.16	195	17/05/2022 12:06:35	83.82	86.92	239	17/05/2022 12:50:35	78.45	81.86
152	17/05/2022 11:23:35	80.08	81.93	196	17/05/2022 12:07:35	80.01	82.87	240	17/05/2022 12:51:35	87.47	88.82
153	17/05/2022 11:24:35	89.44	90.35	197	17/05/2022 12:08:35	85.78	89.53	241	17/05/2022 12:52:35	86.61	89.42
154	17/05/2022 11:25:35	82.32	84.45	198	17/05/2022 12:09:35	86.70	90.16	242	17/05/2022 12:53:35	80.71	81.79
155	17/05/2022 11:26:35	86.75	91.54	199	17/05/2022 12:10:35	83.30	87.12	243	17/05/2022 12:54:35	82.97	83.10
156	17/05/2022 11:27:35	83.52	87.23	200	17/05/2022 12:11:35	75.74	79.81	244	17/05/2022 12:55:35	83.35	83.58
157	17/05/2022 11:28:35	82.99	86.37	201	17/05/2022 12:12:35	71.52	74.30	245	17/05/2022 12:56:35	87.21	87.32
158	17/05/2022 11:29:35	86.45	89.95	202	17/05/2022 12:13:35	77.12	79.21	246	17/05/2022 12:57:35	90.53	92.07
159	17/05/2022 11:30:35	91.51	93.97	203	17/05/2022 12:14:35	74.27	76.15	247	17/05/2022 12:58:35	83.97	85.95
160	17/05/2022 11:31:35	84.75	88.45	204	17/05/2022 12:15:35	75.61	77.99	248	17/05/2022 12:59:35	89.00	91.45
161	17/05/2022 11:32:35	85.65	89.35	205	17/05/2022 12:16:35	77.86	81.29	249	17/05/2022 13:00:35	90.42	91.34
162	17/05/2022 11:33:35	83.62	86.92	206	17/05/2022 12:17:35	82.59	85.39	250	17/05/2022 13:01:35	76.78	78.89
163	17/05/2022 11:34:35	92.60	91.66	207	17/05/2022 12:18:35	86.86	90.13	251	17/05/2022 13:02:35	88.12	87.63
164	17/05/2022 11:35:35	77.93	80.62	208	17/05/2022 12:19:35	84.08	85.77	252	17/05/2022 13:03:35	90.91	94.48
165	17/05/2022 11:36:35	83.45	85.29	209	17/05/2022 12:20:35	73.64	78.33	253	17/05/2022 13:04:35	82.61	85.42
166	17/05/2022 11:37:35	83.18	84.85	210	17/05/2022 12:21:35	75.72	77.07	254	17/05/2022 13:05:35	82.62	85.46
167	17/05/2022 11:38:35	83.64	86.56	211	17/05/2022 12:22:35	77.36	79.17	255	17/05/2022 13:06:35	81.35	84.48
168	17/05/2022 11:39:35	80.15	84.13	212	17/05/2022 12:23:35	75.43	77.16	256	17/05/2022 13:07:35	84.54	87.17
169	17/05/2022 11:40:35	71.09	73.55	213	17/05/2022 12:24:35	76.36	82.47	257	17/05/2022 13:08:35	83.43	87.00
170	17/05/2022 11:41:35	70.63	74.57	214	17/05/2022 12:25:35	74.14	77.55	258	17/05/2022 13:09:35	83.99	86.05
171	17/05/2022 11:42:35	70.30	74.43	215	17/05/2022 12:26:35	80.44	83.26	259	17/05/2022 13:10:35	90.53	89.75
172	17/05/2022 11:43:35	72.07	75.35	216	17/05/2022 12:27:35	80.95	86.09	260	17/05/2022 13:11:35	82.15	83.76
173	17/05/2022 11:44:35	71.44	74.72	217	17/05/2022 12:28:35	82.51	87.27	261	17/05/2022 13:12:35	87.70	87.07
174	17/05/2022 11:45:35	89.74	73.83	218	17/05/2022 12:29:35	79.04	83.70	262	17/05/2022 13:13:35	94.70	96.06
175	17/05/2022 11:46:35	72.95	77.28	219	17/05/2022 12:30:35	89.14	92.89	263	17/05/2022 13:14:35	82.99	85.05
176	17/05/2022 11:47:35	72.65	76.13	220	17/05/2022 12:31:35	95.42	97.52	264	17/05/2022 13:15:35	84.69	87.35

Informe de Dosimetría de Ruido - DoseMax - 21100800901B - Version de Firmware: 1.2.0 - Version de Software: 0.3.1

ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)
265	17/05/2022 13:16:35	90.87	94.14	309	17/05/2022 14:00:35	79.57	80.36	353	17/05/2022 14:44:35	81.03	81.85
266	17/05/2022 13:17:35	88.72	91.69	310	17/05/2022 14:01:35	81.19	84.82	354	17/05/2022 14:45:35	81.20	81.68
267	17/05/2022 13:18:35	89.20	92.77	311	17/05/2022 14:02:35	79.81	80.75	355	17/05/2022 14:46:35	81.92	82.33
268	17/05/2022 13:19:35	82.10	84.35	312	17/05/2022 14:03:35	80.29	81.20	356	17/05/2022 14:47:35	82.33	82.93
269	17/05/2022 13:20:35	81.90	82.96	313	17/05/2022 14:04:35	79.53	80.42	357	17/05/2022 14:48:35	81.27	81.92
270	17/05/2022 13:21:35	81.92	83.63	314	17/05/2022 14:05:35	78.79	80.07	358	17/05/2022 14:49:35	80.38	81.27
271	17/05/2022 13:22:35	85.28	85.50	315	17/05/2022 14:06:35	79.10	80.08	359	17/05/2022 14:50:35	80.06	80.84
272	17/05/2022 13:23:35	80.78	84.82	316	17/05/2022 14:07:35	80.17	81.03	360	17/05/2022 14:51:35	80.44	81.21
273	17/05/2022 13:24:35	83.13	84.58	317	17/05/2022 14:08:35	82.53	82.99	361	17/05/2022 14:52:35	79.40	80.29
274	17/05/2022 13:25:35	88.65	90.35	318	17/05/2022 14:09:35	82.40	82.97	362	17/05/2022 14:53:35	80.14	80.87
275	17/05/2022 13:26:35	92.17	92.98	319	17/05/2022 14:10:35	82.80	83.26	363	17/05/2022 14:54:35	82.35	83.31
276	17/05/2022 13:27:35	88.23	88.97	320	17/05/2022 14:11:35	83.56	84.45	364	17/05/2022 14:55:35	82.08	82.46
277	17/05/2022 13:28:35	91.50	96.39	321	17/05/2022 14:12:35	82.92	83.18	365	17/05/2022 14:56:35	81.96	82.07
278	17/05/2022 13:29:35	80.02	82.11	322	17/05/2022 14:13:35	82.86	83.07	366	17/05/2022 14:57:35	81.60	81.94
279	17/05/2022 13:30:35	85.74	87.74	323	17/05/2022 14:14:35	81.25	81.89	367	17/05/2022 14:58:35	81.36	81.57
280	17/05/2022 13:31:35	83.83	83.60	324	17/05/2022 14:15:35	81.22	82.39	368	17/05/2022 14:59:35	81.13	81.50
281	17/05/2022 13:32:35	86.73	86.51	325	17/05/2022 14:16:35	79.54	81.00	369	17/05/2022 15:00:35	81.43	81.80
282	17/05/2022 13:33:35	88.34	91.05	326	17/05/2022 14:17:35	78.04	79.42	370	17/05/2022 15:01:35	80.42	80.72
283	17/05/2022 13:34:35	80.28	83.09	327	17/05/2022 14:18:35	78.70	79.77	371	17/05/2022 15:02:35	80.72	81.21
284	17/05/2022 13:35:35	85.95	88.34	328	17/05/2022 14:19:35	81.54	84.91	372	17/05/2022 15:03:35	80.82	81.12
285	17/05/2022 13:36:35	77.81	79.71	329	17/05/2022 14:20:35	80.33	81.07	373	17/05/2022 15:04:35	80.71	81.33
286	17/05/2022 13:37:35	79.69	80.77	330	17/05/2022 14:21:35	81.00	81.72	374	17/05/2022 15:05:35	81.71	82.15
287	17/05/2022 13:38:35	79.61	81.20	331	17/05/2022 14:22:35	81.25	81.92	375	17/05/2022 15:06:35	81.61	83.77
288	17/05/2022 13:39:35	78.88	81.60	332	17/05/2022 14:23:35	81.30	82.07	376	17/05/2022 15:07:35	82.24	84.22
289	17/05/2022 13:40:35	80.01	81.56	333	17/05/2022 14:24:35	81.40	82.11	377	17/05/2022 15:08:35	87.57	88.11
290	17/05/2022 13:41:35	79.84	81.49	334	17/05/2022 14:25:35	81.20	82.06	378	17/05/2022 15:09:35	78.03	80.70
291	17/05/2022 13:42:35	81.93	82.54	335	17/05/2022 14:26:35	80.71	81.53	379	17/05/2022 15:10:35	89.50	88.87
292	17/05/2022 13:43:35	82.32	82.79	336	17/05/2022 14:27:35	78.67	80.13	380	17/05/2022 15:11:35	87.48	87.21
293	17/05/2022 13:44:35	82.94	83.53	337	17/05/2022 14:28:35	78.05	79.22	381	17/05/2022 15:12:35	83.77	84.01
294	17/05/2022 13:45:35	81.69	82.42	338	17/05/2022 14:29:35	79.32	80.11	382	17/05/2022 15:13:35	78.68	80.43
295	17/05/2022 13:46:35	81.39	81.77	339	17/05/2022 14:30:35	81.99	82.45	383	17/05/2022 15:14:35	79.54	81.07
296	17/05/2022 13:47:35	81.74	81.87	340	17/05/2022 14:31:35	81.95	82.27	384	17/05/2022 15:15:35	82.12	84.06
297	17/05/2022 13:48:35	81.77	81.80	341	17/05/2022 14:32:35	81.69	82.10	385	17/05/2022 15:16:35	81.21	83.13
298	17/05/2022 13:49:35	80.47	81.16	342	17/05/2022 14:33:35	80.79	81.15	386	17/05/2022 15:17:35	87.17	87.25
299	17/05/2022 13:50:35	82.32	84.54	343	17/05/2022 14:34:35	81.57	81.42	387	17/05/2022 15:18:35	90.07	89.79
300	17/05/2022 13:51:35	80.90	81.43	344	17/05/2022 14:35:35	81.34	81.49	388	17/05/2022 15:19:35	82.13	83.16
301	17/05/2022 13:52:35	81.59	82.09	345	17/05/2022 14:36:35	81.49	82.20	389	17/05/2022 15:20:35	87.16	87.62
302	17/05/2022 13:53:35	78.73	80.70	346	17/05/2022 14:37:35	81.42	82.09	390	17/05/2022 15:21:35	90.83	91.66
303	17/05/2022 13:54:35	78.55	80.85	347	17/05/2022 14:38:35	82.01	86.33	391	17/05/2022 15:22:35	93.89	93.36
304	17/05/2022 13:55:35	79.13	80.16	348	17/05/2022 14:39:35	79.56	81.53	392	17/05/2022 15:23:35	95.91	97.54
305	17/05/2022 13:56:35	80.19	80.29	349	17/05/2022 14:40:35	79.77	80.60	393	17/05/2022 15:24:35	88.35	89.68
306	17/05/2022 13:57:35	79.87	80.35	350	17/05/2022 14:41:35	81.51	82.25	394	17/05/2022 15:25:35	91.30	91.61
307	17/05/2022 13:58:35	79.88	80.16	351	17/05/2022 14:42:35	80.51	81.49	395	17/05/2022 15:26:35	89.81	89.89
308	17/05/2022 13:59:35	79.92	80.44	352	17/05/2022 14:43:35	80.71	81.58	396	17/05/2022 15:27:35	88.94	91.17

Informe de Dosimetría de Ruido - DoseMax - 21100800901B - Version de Firmware: 1.2.0 - Version de Software: 0.3.1

ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)	ID	Hora	Nivel (dBA)	Nivel (dBC)
397	17/05/2022 15:28:35	87.72	90.34	441	17/05/2022 16:12:35	85.05	87.35	485	17/05/2022 16:56:35	74.16	78.22
398	17/05/2022 15:29:35	95.63	94.76	442	17/05/2022 16:13:35	87.84	91.47	486	17/05/2022 16:57:35	77.19	79.25
399	17/05/2022 15:30:35	89.09	88.85	443	17/05/2022 16:14:35	84.29	89.20	487	17/05/2022 16:58:35	72.53	74.87
400	17/05/2022 15:31:35	82.88	84.96	444	17/05/2022 16:15:35	97.00	95.81	488	17/05/2022 16:59:35	77.38	78.91
401	17/05/2022 15:32:35	86.56	88.76	445	17/05/2022 16:16:35	103.49	102.56	489	17/05/2022 17:00:35	75.30	77.73
402	17/05/2022 15:33:35	89.36	89.78	446	17/05/2022 16:17:35	100.45	99.19	490	17/05/2022 17:01:35	77.85	81.03
403	17/05/2022 15:34:35	92.74	94.04	447	17/05/2022 16:18:35	96.84	96.29	491	17/05/2022 17:02:35	74.29	77.24
404	17/05/2022 15:35:35	89.72	91.42	448	17/05/2022 16:19:35	96.97	95.90	492	17/05/2022 17:03:35	81.96	84.34
405	17/05/2022 15:36:35	86.74	89.29	449	17/05/2022 16:20:35	77.93	81.76	493	17/05/2022 17:04:35	78.73	81.02
406	17/05/2022 15:37:35	81.90	83.29	450	17/05/2022 16:21:35	93.00	91.88	494	17/05/2022 17:05:35	74.13	77.91
407	17/05/2022 15:38:35	97.46	99.08	451	17/05/2022 16:22:35	76.37	79.94	495	17/05/2022 17:06:35	73.17	75.97
408	17/05/2022 15:39:35	87.87	89.03	452	17/05/2022 16:23:35	87.47	87.02	496	17/05/2022 17:07:35	73.64	74.30
409	17/05/2022 15:40:35	84.05	85.35	453	17/05/2022 16:24:35	82.43	84.07	497	17/05/2022 17:08:35	75.75	80.37
410	17/05/2022 15:41:35	86.44	88.29	454	17/05/2022 16:25:35	83.03	85.48	498	17/05/2022 17:09:35	80.76	83.63
411	17/05/2022 15:42:35	78.00	81.19	455	17/05/2022 16:26:35	89.07	90.59	499	17/05/2022 17:10:35	80.32	82.99
412	17/05/2022 15:43:35	76.32	81.21	456	17/05/2022 16:27:35	97.12	96.86	500	17/05/2022 17:11:35	77.44	80.15
413	17/05/2022 15:44:35	78.19	81.67	457	17/05/2022 16:28:35	91.21	92.07	501	17/05/2022 17:12:35	72.54	76.14
414	17/05/2022 15:45:35	82.66	86.05	458	17/05/2022 16:29:35	97.88	99.27	502	17/05/2022 17:13:35	70.52	75.80
415	17/05/2022 15:46:35	89.53	92.31	459	17/05/2022 16:30:35	88.55	92.12	503	17/05/2022 17:14:35	73.97	78.26
416	17/05/2022 15:47:35	79.57	83.64	460	17/05/2022 16:31:35	84.08	84.64	504	17/05/2022 17:15:35	78.56	79.26
417	17/05/2022 15:48:35	83.72	86.59	461	17/05/2022 16:32:35	79.88	80.51	505	17/05/2022 17:16:35	80.72	83.53
418	17/05/2022 15:49:35	89.93	90.47	462	17/05/2022 16:33:35	92.05	91.15	506	17/05/2022 17:17:35	73.58	77.47
419	17/05/2022 15:50:35	86.29	91.69	463	17/05/2022 16:34:35	90.49	89.75	507	17/05/2022 17:18:35	74.71	79.93
420	17/05/2022 15:51:35	95.24	98.24	464	17/05/2022 16:35:35	77.74	80.25	508	17/05/2022 17:19:35	68.50	77.32
421	17/05/2022 15:52:35	85.94	88.37	465	17/05/2022 16:36:35	84.46	84.95	509	17/05/2022 17:20:35	75.61	80.76
422	17/05/2022 15:53:35	92.85	95.20	466	17/05/2022 16:37:35	90.97	93.28	510	17/05/2022 17:21:35	73.29	80.03
423	17/05/2022 15:54:35	107.01	105.40	467	17/05/2022 16:38:35	95.27	96.48	511	17/05/2022 17:22:35	74.24	80.74
424	17/05/2022 15:55:35	105.90	104.38	468	17/05/2022 16:39:35	90.60	91.58	512	17/05/2022 17:23:35	75.99	83.40
425	17/05/2022 15:56:35	109.13	107.45	469	17/05/2022 16:40:35	94.06	94.61	513	17/05/2022 17:24:35	73.88	81.85
426	17/05/2022 15:57:35	109.39	107.73	470	17/05/2022 16:41:35	91.57	92.10	514	17/05/2022 17:25:35	78.46	85.58
427	17/05/2022 15:58:35	106.54	105.27	471	17/05/2022 16:42:35	82.50	83.20	515	17/05/2022 17:26:35	78.83	85.26
428	17/05/2022 15:59:35	87.25	91.57	472	17/05/2022 16:43:35	84.08	86.23				
429	17/05/2022 16:00:35	81.92	89.74	473	17/05/2022 16:44:35	79.35	83.08				
430	17/05/2022 16:01:35	92.24	93.67	474	17/05/2022 16:45:35	80.47	83.04				
431	17/05/2022 16:02:35	91.70	94.59	475	17/05/2022 16:46:35	77.34	79.32				
432	17/05/2022 16:03:35	85.79	90.56	476	17/05/2022 16:47:35	79.06	80.93				
433	17/05/2022 16:04:35	96.59	99.10	477	17/05/2022 16:48:35	78.27	80.87				
434	17/05/2022 16:05:35	83.88	88.13	478	17/05/2022 16:49:35	89.05	72.10				
435	17/05/2022 16:06:35	94.08	95.95	479	17/05/2022 16:50:35	72.46	77.84				
436	17/05/2022 16:07:35	101.22	101.82	480	17/05/2022 16:51:35	82.23	83.16				
437	17/05/2022 16:08:35	94.29	97.55	481	17/05/2022 16:52:35	77.08	81.35				
438	17/05/2022 16:09:35	102.68	101.35	482	17/05/2022 16:53:35	78.22	80.29				
439	17/05/2022 16:10:35	85.91	88.82	483	17/05/2022 16:54:35	71.34	75.09				
440	17/05/2022 16:11:35	89.88	93.02	484	17/05/2022 16:55:35	89.74	73.26				

Anexo 14: Resultado del monitoreo de humos metálicos (1 muestra post test)



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-9004

Nº Id.: 0000052681

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZÓN SOCIAL :
2.-DIRECCIÓN :
3.-PROYECTO : NO INDICA
4.-PROCEDENCIA : NO INDICA
5.-SOLICITANTE :
6.-ORDEN DE SERVICIO N° : 000002223-2022-0000
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : P-OPE-1 MUESTREO
8.-MUESTREADO POR : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2022-05-30

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO : Salud Ocupacional
2.-NÚMERO DE MUESTRAS : 1
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA : 2022-05-16
4.-PERÍODO DE ENSAYO : 2022-05-16 al 2022-05-30

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-9004

N° Id.: 000052681

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Metales Totales ²	NIOSH 7303, Issue 1, 2003. VALIDATED (Modified), 2018.	Determination of Metals for SSO (metals fumes - In Cellulose Filter Membrane): Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Tl, Ti, V, Zn. Elements by ICP (Hot Block/HCl/HNO ₃ Digestion).

¹NIOSH¹ : National Institute of Occupational Safety and Health² Ensayo acreditado por el IAS

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-9004

Nº Id.: 000052681

IV. RESULTADOS

ITEM		1		
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M-22-27847		
CÓDIGO DEL CLIENTE:		MEC-2285		
COORDENADAS:		NO APLICA		
UTM WGS 84:		NO APLICA		
PRODUCTO:		SALUD OCUPACIONAL		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:		NO APLICA		
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):		16-05-2022 08:30		
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):		16-05-2022 16:30		
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Metales Totales				
Aluminio ²	mg/muestra	0,023	0,077	<0,023
Antimonio ²	mg/muestra	0,004	0,013	<0,004
Arsénico ²	mg/muestra	0,0002	0,0007	<0,0002
Bario ²	mg/muestra	0,0004	0,0013	0,0010
Berilio ²	mg/muestra	0,0002	0,0007	<0,0002
Boro ²	mg/muestra	0,002	0,007	<0,002
Cadmio ²	mg/muestra	0,001	0,003	<0,001
Calcio ²	mg/muestra	0,021	0,070	<0,021
Cobalto ²	mg/muestra	0,001	0,003	<0,001
Cobre ²	mg/muestra	0,004	0,013	<0,004
Cromo ²	mg/muestra	0,002	0,007	<0,002
Estaño ²	mg/muestra	0,003	0,010	<0,003
Estroncio ²	mg/muestra	0,0004	0,0013	<0,0004
Fosforo ²	mg/muestra	0,063	0,210	<0,063
Hierro ²	mg/muestra	0,013	0,043	0,186
Magnesio ²	mg/muestra	0,009	0,030	<0,009
Manganeso ²	mg/muestra	0,0003	0,0010	0,0076
Molibdeno ²	mg/muestra	0,002	0,007	<0,002

² Ensayo acreditado por el IAS

 L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.
 L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-9004

Nº Id.: 000052681

ITEM		1		
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M-22-27847		
CÓDIGO DEL CLIENTE:		MEC-2285		
COORDENADAS:		NO APLICA		
UTM WGS 84:		NO APLICA		
PRODUCTO:		SALUD OCUPACIONAL		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:		NO APLICA		
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):		18-05-2022 08:30		
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):		18-05-2022 16:30		
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Níquel ²	mg/muestra	0.002	0.007	<0.002
Plomo ²	mg/muestra	0.004	0.013	<0.004
Selenio ²	mg/muestra	0.004	0.013	<0.004
Talio ²	mg/muestra	0.008	0.027	<0.008
Titanio ²	mg/muestra	0.001	0.003	0.002
Vanadio ²	mg/muestra	0.001	0.003	<0.001
Zinc ²	mg/muestra	0.004	0.013	<0.004

² Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"FIN DE DOCUMENTO"

Anexo 15: Validación de Juicio de expertos

Docente N° 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTROL OPERACIONAL

Nº	Dimensiones / items	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Dimensión 1: Eliminación							
	$IRE = RE/RT * 100$ IRE: Índice de riesgos eliminados RE: Riesgos eliminados RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 2: Sustitución							
2	$IRS = RS/RT * 100$ IRS: Índice de riesgos sustituidos RS: Riesgos sustituidos RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 3: Controles de Ingeniería							
	$IRCI = RCCI/RT * 100$ IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería RT: Riesgos totales	X		X		X		
3	Dimensión 4: Controles administrativos							
	$IRCCA = RCCA/RT * 100$ IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos. RT: Riesgos totales	X		X		X		

Dimensión 5: Equipo de protección personal		SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	<p style="text-align: center;">IRCEPP= RCCEPP/RT * 100</p> <p>IRCEPP: Índice de riesgo controlados por EPP RCEPP: Riesgos controlados por EPP RT: Riesgos totales</p>	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia: _HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Gustavo Adolfo, Montoya Cárdenas DNI: 07500140

Especialidad del validador: Magister en administración estratégica de empresas, Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

04 de julio del 2022



GUSTAVO ADOLFO
MONTAYA CÁRDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. Nº 14680

Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Dimensión 1: Riesgos físicos							
	<p align="center">NRF= NPRF x NCRF</p> <p>NRF: Nivel de riesgo físicos NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos</p>							
2	Dimensión 2: Riesgos químicos							
	<p align="center">NRQ= NPRQ x NCRQ</p> <p>NRQ: Nivel de riesgo químicos NPRQ: Nivel de probabilidad de riesgos químicos NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos</p>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia: _HAY SUFICIENCIA)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Gustavo Adolfo, Montoya Cárdenas DNI: 07500140

Especialidad del validador: Magister en administración estratégica de empresas, Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.



GUSTAVO ADOLFO
MONTAYA CÁRDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. D.S. N° 144801

04 de julio del 2022

Firma del Experto Informante



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTROL OPERACIONAL**

N°	Dimensiones / Items	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Eliminación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p align="center">IRE = RE/RT * 100</p> IRE: Índice de riesgos eliminados RE: Riesgos eliminados RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 2: Sustitución	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<p align="center">IRS = RS/RT * 100</p> IRS: Índice de riesgos sustituidos RS: Riesgos sustituidos RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 3: Controles de Ingeniería	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	<p align="center">IRCI= RCCI/RT * 100</p> IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 4: Controles administrativos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	<p align="center">IRCCA= RCCA/RT * 100</p> IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos. RT: Riesgos totales	X		X		X		



Dimensión 5: Equipo de protección personal		SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	<p style="text-align: center;">IRCEPP= RCEPP/RT * 100</p> <p>IRCEPP: Índice de riesgo controlados por EPP RCEPP: Riesgos controlados por EPP RT: Riesgos totales</p>	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia: SI HAY SUFICIENCIA)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Dávila laguna Ronald DNI: 22423025

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

31 de mayo del 2022



Ing. Dávila laguna Ronald

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Riesgos físicos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p align="center">NRF= NPRF x NCRF</p> <p>NRF: Nivel de riesgo físicos NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos</p>	X		X		X		
	Dimensión 2: Riesgos químicos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<p align="center">NRQ= NPRQ x NCRQ</p> <p>NRQ: Nivel de riesgo químicos NPRQ: Nivel de probabilidad de riesgos químicos NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia: SI HAY SUFICIENCIA)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: DAVILA LAGUNA RONALD DNI: 22423025

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

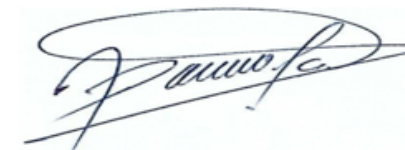
¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

31 de mayo del 2022



Ing. Dávila laguna Ronald

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTROL OPERACIONAL**

N°	Dimensiones / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Eliminación							
1	IRE = RE/RT * 100 IRE: Índice de riesgos eliminados RE: Riesgos eliminados RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 2: Sustitución							
2	IRS = RS/RT * 100 IRS: Índice de riesgos sustituidos RS: Riesgos sustituidos RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 3: Controles de Ingeniería							
3	IRCI= RCCI/RT * 100 IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería RT: Riesgos totales	X		X		X		
	Dimensión 4: Controles administrativos							
4	IRCCA= RCCA/RT * 100 IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos. RT: Riesgos totales	X		X		X		

Dimensión 5: Equipo de protección personal		SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	<p style="text-align: center;">IRCEPP= RCCEPP/RT * 100</p> <p>IRCEPP: Índice de riesgo controlados por EPP RCEPP: Riesgos controlados por EPP RT: Riesgos totales</p>	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia: La variable independiente y dimensiones si tiene pertinencia, relevancia y claridad.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. Munsibay Muñoa, Manuel Alberto

DNI: 06185121

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Doctor con mención en Gestión Pública y Gobernabilidad

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

31 de mayo del 2022



Dr. Munsibay Muñoa, Manuel Alberto

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Riesgos físicos							
1	NRF= NPRF x NCRF NRF: Nivel de riesgo físicos NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos	X		X		X		
	Dimensión 2: Riesgos químicos							
2	NRQ= NPRQ x NCRQ NRQ: Nivel de riesgo químicos NPRQ: Nivel de probabilidad de riesgos químicos NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia: La variable dependiente y dimensiones si tiene pertinencia, relevancia y claridad.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Munsibay Muñoa, Manuel Alberto

DNI: 06185121

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Doctor con mención en Gestión Pública y Gobernabilidad

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

31 de mayo del 2022



Dr. Munsibay Muñoa, Manuel Alberto

Validación de MSc Ing. Amparo Becerra



VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTROL OPERACIONAL



Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Eliminación							
1	<p>IRE = RE/RT * 100</p> <p>IRE: Índice de riesgos eliminados RE: Riesgos eliminados RT: Riesgos totales</p>	x		x		x		
	Dimensión 2: Sustitución							
2	<p>IRS = RS/RT * 100</p> <p>IRS: Índice de riesgos sustituidos RS: Riesgos sustituidos RT: Riesgos totales</p>	x		x		x		
	Dimensión 3: Controles de Ingeniería							
3	<p>IRCI= RCCI/RT * 100</p> <p>IRCI: Índice de riesgo por control de ingeniería RCCI: Riesgos controlados por control de ingeniería RT: Riesgos totales</p>	x		x		x		
	Dimensión 4: Controles administrativos							
4	<p>IRCCA= RCCA/RT * 100</p> <p>IRCCA: Índice de riesgo por controles administrativos RCCA: Riesgos controlados por controles administrativos. RT: Riesgos totales</p>	x		x		x		



Dimensión 5: Equipo de protección personal		SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	<p style="text-align: center;">IRCEPP= RCCEPP/RT * 100</p> <p>IRCEPP: Índice de riesgo controlados por EPP RCEPP: Riesgos controlados por EPP RT: Riesgos totales</p>	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: MSc. Ing. Rosa Amparo Becerra Paucar DNI: 09333724

Especialidad del validador: Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial con Maestría en Higiene Ocupacional

¹Pertinencia: La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

20 de junio del 2022



MSc. Ing. Rosa Amparo Becerra Paucar

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Riesgos físicos							
1	<p align="center">NRF= NPRF x NCRF</p> <p>NRF: Nivel de riesgo físicos NPRF: Nivel de probabilidad de riesgos físicos NCRF: Nivel de consecuencia de riesgos físicos</p>	x		x		x		
	Dimensión 2: Riesgos químicos							
2	<p align="center">NRQ= NPRQ x NCRQ</p> <p>NRQ: Nivel de riesgo químicos NPRQ: Nivel de probabilidad de riesgos químicos NCRQ: Nivel de consecuencia de riesgos químicos</p>	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: MSc. Ing. Rosa Amparo Becerra Paucar DNI: 09333724

Especialidad del validador: Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial con Maestría en Gestión Ambiental

¹Pertinencia: La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.



MSc. ROSA AMPARO BECERRA PAUCAR
Mag. en Higiene y Seguridad Industrial
Mag. del Colegio de Ingenieros N° 0018

20 de Junio de 2022

MSc. Ing. Rosa Amparo Becerra Paucar



AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, **YONCHONG LUJAN ELIZABETH ROSARIO**, identificada con DNI **21528210**, en mi calidad de **Gerente General** de la empresa **ESSOLIN S.A.** con R.U.C N° **20431863457**, ubicada en la ciudad del Callao.


OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A la señorita María Paola Arroyo Ferretto y al señor Dalí Adolfo Reyes López, Identificados con DNI N° 41104683 y 40135148 respectivamente, de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa: Misión, Visión, principales clientes, IPER, Procedimiento de Trabajo, Toma de muestras de ruido, iluminación y humos metálicos y cualquier información relacionada a la actividad en estudio; con la finalidad de que podamos desarrollar nuestra () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación, (X) Tesis para optar el Título Profesional.

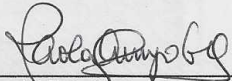
() Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.


Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

(X) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
() Mencionar el nombre de la empresa.


Firma y sello del Representante Legal
DNI: 21528210

Los Estudiantes declaran que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, los Estudiantes serán sometidos al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirán toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante
DNI: 41104683


Firma del Estudiante
DNI: 40135148