

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**EVALUACIÓN DE RIESGOS E IMPACTO AMBIENTAL EN UN LABORATORIO DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN, HUACHO
2016.**

PRESENTADO POR:

INOCENTE PANTOJA JORGE LUIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y
GESTIÓN AMBIENTAL**

ASESOR

M(O) ANGEL HUGO CAMPOS DÍAZ

HUACHO-2018



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un mejor profesional.

A mis hermanos y demás familia en general, por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de mi estudio universitario.

Inocente Pantoja Jorge Luis

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a mi asesor Dr. Angel Hugo Campos Díaz, por su labor muchas veces subestimada, se enfoca en cuidar los saberes del mundo, y permitirle a otros, expandir sus conocimientos. Nos ayudas a vivir del sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas, y de siempre ir por la constante mejora, para ser mejores seres humanos.

Esta ocasión no ha sido la excepción, y le agradezco con creces por ayudarme a lograr esta nueva meta, mi maestría

Inocente Pantoja Jorge Luis



RESUMEN

La evaluación de riesgos e impacto ambiental, vienen a ser herramientas fundamentales en la generación de una cultura respetuosa del medio ambiente. Las Instituciones de Educación Superior no pueden, ni deben, permanecer ajenas a la solución de la problemática ambiental, a través de sus funciones principales de docencia, investigación y extensión – vinculación; Así, es indispensable determinar las implicancias que tiene la incorporación de la evaluación de riesgos e impacto ambiental en los laboratorios de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Existe la urgente necesidad de integrar los principios y teorías del desarrollo sostenible y promover los cambios conductuales y volitivos de los estudiantes en su relación con el medio donde desarrollan sus actividades, por lo cual en mi tesis quiero enfocar en la problemática: ¿De qué manera la evaluación del riesgo se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?, la cual tiene como objetivo, Determinar la relación de evaluación de riesgo y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016, la cual tienen como hipótesis: La evaluación de riesgo guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016, la metodología de investigación se uso según su propósito – finalidad: Investigación aplicada; según su período y secuencia: Transversal; según su carácter: Cuanti-Cualitativa (predominantemente cualitativa); según el análisis y alcance de los resultados: Descriptiva-Explicativa, con una población objeto de estudio es de “22” informantes, conformado por los personal nombrado, docentes y alumnos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho. y en conclusión: Se ha observado al culminar está investigación que el 75% de los docentes universitarios de la Facultad de ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, están de acuerdo a que debe ver evaluaciones de riesgos e impacto ambiental.

Palabras clave: Evaluación de riesgos, Impacto Ambiental, Laboratorio, Medio Ambiente Docencia.

ABSTRACT

The evaluation of risks and environmental impact, are fundamental tools in the generation of an environmentally friendly culture. Higher Education Institutions can not and should not remain outside the solution of environmental problems, through their main functions of teaching, research and extension - linkage; Thus, it is essential to determine the implications of the incorporation of risk assessment and environmental impact in the laboratories of the National University José Faustino Sánchez Carrión. There is an urgent need to integrate the principles and theories of sustainable development and promote the behavioral and volitional changes of the students in their relationship with the environment where they develop their activities, so in my thesis I want to focus on the problem: In what way The risk assessment is related to the environmental impact in the Laboratory of Chemical and Metallurgical Engineering of the National University José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016 ?, which aims to determine the relationship of risk assessment and environmental impact in the laboratory Of Chemical and Metallurgical Engineering of the National University José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016, which have as hypothesis: The risk assessment is related to the environmental impact in the laboratory of Chemical and Metallurgical Engineering of the National University José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016 , The research methodology was used n its purpose - the purpose: applied research; According to its period and sequence: Transversal; According to their character: Quantitative-Qualitative (predominantly qualitative); According to the analysis and scope of the results: Descriptive-Explanatory, with a population under study is "22" informants, made up of the appointed staff, teachers and students of the Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering of the National University José Faustino Sánchez Carrión de Huacho. And in conclusion: It has been observed at the culmination of this research that 75% of university professors of the Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering of the National University José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, agree that they should see risk and impact assessments environmental.

Keywords: Risks evaluation, environmental impact; Laboratory, Enironment, Teaching

INTRODUCCION

En la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, se ve la problemática con respecto a los riesgos que puedan tener los alumnos, docentes y personal administrativo en el Laboratorio sea en el manejo de reactivos, o en la manipulación de ellos, se puede pensar que esto no es algo significativo pero sin la evaluación de riesgos e impacto ambiental como salvar guardamos lo más valioso que tenemos que es la vida, la cual se necesita que este incorporada en la formación del profesional, por lo cual en este trabajo de investigación, trato de ver en que medida se incluye la Evaluación de riesgo e impacto ambiental en el Laboratorio de la Facultad de ingeniería en Química y Metalúrgica.

Capitulo I, se puede observar el planeamiento del problema, objetivos, justificación, delimitación y la viabilidad, Capitulo II, se puede ver el marco teorico, Capitulo III, la metodología de la investigación, Capitulo IV, los Resultados, Capitulo V, tenemos la Discusión, Capitulo VI, las conclusiones y recomendaciones y las Referencias Bibliograficas.

INDICE

| | |
|---|----------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| RESUMEN..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| INTRODUCCION | vi |
| CAPITULO I..... | 1 |
| I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática: | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 2 |
| 1.2.1. Problema General..... | 2 |
| 1.2.2. Problemas Específicos..... | 2 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 3 |
| 1.3.1. Objetivo General | 3 |
| 1.3.2. Objetivo Específicos | 3 |
| 1.4. Justificación De La Investigación | 4 |
| 1.4.1. Justificación Teórico | 4 |
| 1.4.2. Justificación Práctica..... | 4 |
| 1.4.3. Justificación Metodológico | 4 |
| 1.5. Delimitación del Estudio..... | 4 |
| 1.5.1. Delimitación Espacial: | 5 |
| 1.5.2. Delimitación Temporal | 5 |
| 1.6. Viabilidad del Estudio..... | 5 |
| CAPITULO II | 6 |
| II MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 6 |
| 2.1.1. Investigaciones Internacionales..... | 6 |

| | | |
|------------------------------|--|-----------|
| 2.1.2 | Investigaciones Nacionales | 8 |
| 2.1.3. | Otras investigaciones..... | 9 |
| 2.2 | BASES TEORICAS..... | 10 |
| 2.2.1. | ISO 14001 en el Perú | 10 |
| 2.2.2. | Sistema de Gestión Ambiental según ISO 14001..... | 12 |
| 2.2.3. | Elementos del SGA ISO 14001: 2004..... | 13 |
| 2.2.4. | Evaluación de Impacto Ambiental | 14 |
| 2.2.5. | Evaluación de riesgos..... | 20 |
| 2.2.6. | Variable asociadas al laboratorio (entorno o medio)..... | 24 |
| 2.3 | Definición de Términos Básicos | 26 |
| 2.4.1 | Hipótesis general | 30 |
| 2.4.2 | Hipótesis específicas | 30 |
| 2.5 | Operacionalización de variables..... | 31 |
| CAPÍTULO III..... | | 32 |
| III. METODOLOGÍA | | 32 |
| 3.1. | Diseño Metodológico | 32 |
| 3.2. | Población y Muestra de la Investigación..... | 32 |
| 3.2.1 | Población..... | 32 |
| 3.2.2. | Muestra..... | 33 |
| 3.3. | Técnica de Recolección de Datos..... | 33 |
| 3.4. | Técnicas para el procedimiento de la información..... | 33 |
| 3.5. | Matriz de consistencia..... | 33 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS..... | | 34 |
| 4.1. | Análisis de resultados..... | 34 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... | | 74 |
| 5.1 | Discusión de resultados..... | 74 |
| CAPITULO VI..... | | 75 |

| | |
|--|----|
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 75 |
| 6.1 Conclusiones | 75 |
| 6.2 Recomendaciones | 76 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 77 |
| ANEXO N°01 MATRIZ DE CONSISTENCIA | 79 |
| ANEXO 2: SE DEBE REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE RIESGO EN LOS LABORATORIOS DE LA UNJFSC | 80 |



INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1:</i> Comparación de metodologías de evaluación de Impacto Ambiental, según (Martinez Prada, 2010 y Erazo 1998) | 15 |
| <i>Tabla 2:</i> Evaluación de Riesgos implementado por el INSHT | 23 |
| <i>Tabla 3:</i> Tipo de Riesgos | 24 |
| <i>Tabla 4:</i> Calificación ambiental | 31 |
| TABLA 5 GÉNERO | 34 |
| TABLA 6 EDAD | 34 |
| TABLA 7 PERSONAS ENCUESTADAS | 35 |
| TABLA 8 ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO (MESA, POYATA, ETC.) INADECUADA PARA EL TIPO DE TAREA O PARA LAS DIMENSIONES DEL TRABAJO A REALIZAR | 36 |
| Tabla 9 Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) inadecuado | 37 |
| TABLA 10 EL DISEÑO DEL PUESTO DIFICULTA UNA POSTURA DE TRABAJO CÓMODA..... | 38 |
| TABLA 11 Los controles y los indicadores asociados a su trabajo (mandos de los equipos, tableros de instrumentación, etc.) se visualizan con dificultad | 39 |
| TABLA 12 Trabajo en situación de aislamiento o confinamiento (aunque sea esporádicamente) 6 Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos..... | 40 |
| TABLA 13 Carencia de vestuarios (si se precisan) | 41 |
| TABLA 14 Temperatura inadecuada debido a la existencia de fuentes de mucho calor o frío o a la inexistencia de un sistema de climatización apropiado | 42 |
| TABLA 15 Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo) 10 Corrientes de aire que producen molestias..... | 43 |
| TABLA 16 Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo..... | 44 |
| TABLA 17 Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral | 45 |
| TABLA 18 Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno | 46 |
| TABLA 19 Percibe molestias frecuentes en los ojos..... | 47 |
| TABLA 20 Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.) | 48 |

| | |
|--|----|
| TABLA 21 Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.) | 49 |
| TABLA 22 Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado | 50 |
| TABLA 23 Carece de instrucciones de trabajo, en lenguaje comprensible para los trabajadores en relación al uso de los equipos o herramientas..... | 51 |
| TABLA 24 El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado. | 52 |
| TABLA 25 Se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos | 53 |
| TABLA 26 Elementos de lucha contra el fuego (extintores, mangueras, mantas, ...) insuficientes, lejanos o en malas condiciones | 54 |
| TABLA 27 Poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza (falta de información inicial, inexistencia de fichas de seguridad, etc.)..... | 55 |
| TABLA 28 Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo en vitrinas / cabinas de seguridad adecuadas..... | 56 |
| TABLA 29 Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados | 57 |
| TABLA 30 Carencia de procedimientos de trabajo en los que se incluyan medidas de seguridad en el trabajo con este tipo de agentes..... | 58 |
| TABLA 31 Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo con equipos de protección individual (guantes, gafas, protecciones respiratorias, etc.)..... | 59 |
| TABLA 32 Hábitos de utilización de batas y ropa de trabajo incorrectos (no usarla en el laboratorio o utilizarla en otros ámbitos: despacho, comedor, sala de actos, etc., llevarla desabrochada, lavarla en casa, etc.) | 60 |
| TABLA 33 Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos..... | 61 |
| TABLA 34 Se come, fuma, bebe o se usan cosméticos en los laboratorios o estancias similares (almacén de productos químicos, animalarios, invernaderos, etc.) | 62 |
| TABLA 35 Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable..... | 63 |
| TABLA 36 Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco) | 64 |
| TABLA 37 El espacio donde realiza este esfuerzo es insuficiente, irregular, resbaladizo, en desnivel, a una altura incorrecta o en condiciones ambientales o de iluminación inadecuadas | 65 |

TABLA 38 Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular..... 66

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: <i>Certificados emitidos por año</i> | 11 |
| Figura 2: <i>Certificados emitidos por sector</i> | 11 |
| Figura 3 : <i>Los ejes principales de acciones y elementos que constituyen los aspectos generales de la matriz propuesta por Leopold.</i> | 18 |
| Figura 4: <i>Aspectos específicos de la matriz de Leopold.</i> | 19 |
| FIGURA 5: GÉNERO..... | 34 |
| FIGURA 6 EDAD | 35 |
| FIGURA 7 PERSONAS ENCUESTADAS | 35 |
| FIGURA 8 ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO (MESA, POYATA, ETC.) INADECUADA PARA EL TIPO DE TAREA O PARA LAS DIMENSIONES DEL TRABAJO A REALIZAR | 36 |
| FIGURA 9 Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) inadecuado..... | 37 |
| FIGURA 10 El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda | 38 |
| FIGURA 11 Los controles y los indicadores asociados a su trabajo (mandos de los equipos, tableros de instrumentación, etc.) se visualizan con dificultad | 39 |
| FIGURA 12 Trabajo en situación de aislamiento o confinamiento (aunque sea esporádicamente) 6 Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos..... | 40 |
| FIGURA 13 Carencia de vestuarios (si se precisan)..... | 41 |
| FIGURA 14 Temperatura inadecuada debido a la existencia de fuentes de mucho calor o frío o a la inexistencia de un sistema de climatización apropiado | 42 |
| FIGURA 15 Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo) 10 Corrientes de aire que producen molestias..... | 43 |
| FIGURA 16 Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo..... | 44 |
| FIGURA 17 Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral | 45 |
| FIGURA 18 Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno | 46 |

| | |
|---|----|
| FIGURA 19 Percibe molestias frecuentes en los ojos..... | 47 |
| FIGURA 20 Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)..... | 48 |
| FIGURA 21 Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.) | 49 |
| FIGURA 22 SE MANEJAN EQUIPOS DE TRABAJO O HERRAMIENTAS PELIGROSAS, DEFECTUOSAS O EN MAL ESTADO | 50 |
| FIGURA 23 Carece de instrucciones de trabajo, en lenguaje comprensible para los trabajadores en relación al uso de los equipos o herramientas..... | 51 |
| FIGURA 24 El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado. | 52 |
| FIGURA 25 Se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos..... | 53 |
| FIGURA 26 Elementos de lucha contra el fuego (extintores, mangueras, mantas,) insuficientes, lejanos o en malas condiciones | 54 |
| FIGURA 27 Poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza (falta de información inicial, inexistencia de fichas de seguridad, etc.)..... | 55 |
| FIGURA 28 Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo en vitrinas / cabinas de seguridad adecuadas..... | 56 |
| FIGURA 29 Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados | 57 |
| FIGURA 30 Carencia de procedimientos de trabajo en los que se incluyan medidas de seguridad en el trabajo con este tipo de agentes..... | 58 |
| FIGURA 31 Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo con equipos de protección individual (guantes, gafas, protecciones respiratorias, etc.)..... | 59 |
| FIGURA 32 Hábitos de utilización de batas y ropa de trabajo incorrectos (no usarla en el laboratorio o utilizarla en otros ámbitos: despacho, comedor, sala de actos, etc., llevarla desabrochada, lavarla en casa, etc.) | 60 |
| FIGURA 33 Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos..... | 61 |
| FIGURA 34 Se come, fuma, bebe o se usan cosméticos en los laboratorios o estancias similares (almacén de productos químicos, animalarios, invernaderos, etc.) | 62 |
| FIGURA 35 Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable..... | 63 |
| FIGURA 36 Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco) | 64 |

FIGURA 37 El espacio donde realiza este esfuerzo es insuficiente, irregular, resbaladizo, en desnivel, a una altura incorrecta o en condiciones ambientales o de iluminación inadecuadas..... 65

FIGURA 38 Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular..... 66



CAPITULO I

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática:

El desarrollo sostenible implica el equilibrio correcto para el desarrollo de la economía, el aumento poblacional, el uso racional de los recursos y la protección y conservación del medio ambiente; es decir, básicamente, el impacto ambiental para una buena evaluación de riesgos en un laboratorio en la universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión implicará estrategias que organizan diversas actividades tendientes a conseguir una mejor calidad de vida y asimismo gestionar todas aquellas necesarias para prevenir y minimizar los típicos casos que conducen a la contaminación del ambiente.

Cabe destacarse que la gestión ambiental se halla dividida en diversas áreas legales que resultan ser esenciales a la hora de lograr un procedimiento de gestión ambiental ventajoso y exitoso: política ambiental (implica un curso de acciones políticas destinadas a prolongar la especie, alcanzar un progreso sostenible), ordenamiento territorial (se encarga de asignar las actividades y usos del terreno según las características), evaluación del impacto ambiental (realiza una valoración de la actualidad ambiental y propone planes y programas para subsanar la problemática), contaminación (se ocupa de conocer, examinar y vigilar todas las sustancias o formas de energía que tengan efectos poco saludables), vida silvestre (se ocupa de perpetuar la biodiversidad), paisaje (implica la semejanza de los factores biológicos, los estéticos y culturales del medio ambiente) y educación ambiental (procura enseñarle al individuo a conocer los problemas medioambientales actuales y asimismo lo ayuda a cambiar su posición muchas veces contraria al desarrollo satisfactorio del entorno natural).

En la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión existe una preocupación de las autoridades, la plana docente, administrativa y alumnado, cuando se trata del manejo de laboratorios, ya que es un ambiente donde se corre riesgo, por lo cual se ha visto dificultades en la evaluación de riesgo e impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica, las cuales se pueden mencionar: la falta de conciencia dentro de la institución (Docentes, Alumnos, Personal Administrativo).

Además esto se desprende el impacto ambiental negativo por no saber cómo evaluar los riesgos en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica.

Este trabajo de investigación se realiza con la finalidad de dar aportes científicos con respecto a la evaluación de riesgo e impacto ambiental en un laboratorio de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de la ciudad de Huacho.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la evaluación del riesgo se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

1.2.2. Problemas Específicos

¿De qué manera el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

¿De qué manera el índice de extracción localizada se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

¿De qué manera el índice de ventilación general se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

¿De qué manera el índice de manejo de sustancias se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

¿De qué manera el índice de mantenimiento de instalaciones se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

¿De qué manera el índice de mantenimiento de equipos se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la relación de evaluación de riesgo y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

1.3.2. Objetivo Específicos

Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Determinar la relación entre el índice de extracción localizada con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Determinar la relación entre el índice de ventilación general con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Determinar la relación entre el índice de manejo de sustancias con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de instalaciones con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de equipos con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

1.4. Justificación De La Investigación

1.4.1. Justificación Teórico

El valor teórico que presenta esta investigación podrá generalizarse e incorporarse al conocimiento científico dando a conocer sobre la evaluación de riesgos e impacto ambiental para un buen manejo de los laboratorios en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

1.4.2. Justificación Práctica

Este proyecto de investigación dará a conocer e identificar los principales riesgos que hay en una laboratorio y el impacto ambiental que con lleva el uso de estos realizado en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Teniendo en cuenta que esta investigación servirá a futuro para que puedan tomar las medidas necesarias para así evitar accidentes, que se pueden prevenir y tener un buen control de los riesgos que se puede ocasionar en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

1.4.3. Justificación Metodológico

Con la investigación se podrá verificar cuales son los riesgos que se tienen en los laboratorios y como se puede controlar, y también ver cuál es el impacto ambiental en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

1.5. Delimitación del Estudio

1.5.1. Delimitación Espacial:

La investigación se llevará a cabo en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

1.5.2. Delimitación Temporal

La investigación se llevará a cabo en el año 2016 y parte del año 2017.

1.6. Viabilidad del Estudio

La información existente es suficiente para elaborar el marco teórico adecuado que nos ayudará a fundamentar y sustentar la investigación a realizar. Los recursos financieros serán de responsabilidad propia del autor de la investigación.



CAPITULO II

II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones Internacionales

Variable Evaluación de riesgos

(Echeverry, 2014), en la tesis “Propuesta ambiental para la evaluación y manejo integral de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia de la Universidad de Gran Colombia Seccional Armenia”; su objetivo es realizar una propuesta ambiental para la evaluación y uso integral de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia de la Universidad la Gran Colombia Seccional Armenia; su estudio es descriptivo y explicativo, tiene como resultados que las actividades desarrolladas en las prácticas académicas con un aumento del 12% en los últimos años y aproximadamente 68 diferentes tipos de práctica realizadas por semestre; se concluye que el medio físico, biótico, preceptivo y socioeconómico registra los valores iniciales del impacto que puede generar un agotamiento en los recursos naturales la contaminación de aire, suelo y agua, considerando a su vez la posibilidad e incumplimiento con los requisitos legales vigentes, expresado a través del nivel de significancia media (B) en los laboratorios de biología y química. es una herramienta que permite predecir, valorar, mitigar y corregir las posibles perturbaciones de las acciones que producen y reciben impactos y los indicadores de cada componente ambiental, antes de ocurrir las acciones que llegaran a afectar el medio ambiente. Establecer relaciones directas de las actividades y los aspectos ambientales, y ejercer control de los posibles impactos generados por los residuos peligrosos de las prácticas académicas.

(H., 2009) en la tesis “Evaluación de los riesgos presentes en las instalaciones de una planta productora de fluidos de perforación en el Tigre Estado Anzoátegui”, realizado en la Universidad de Oriente, tiene la finalidad de estudiar las áreas en las que se dividen las instalaciones según su proceso, al igual que sus actividades y equipos existentes en las mismas. Se utilizo como herramienta para la obtención de datos las entrevistas no estructuradas a los empleados, la observación directa e inspecciones formuladas y no formuladas, se concluyó que se identificaron un total de veintinueve riesgos a lo largo de toda la base, La causa más común que origina estos riesgos son las irregularidades del sistema eléctrico en las áreas de taller y almacén, afectando en

muchas ocasiones la luminosidad del área de trabajo, además se reflejaron otras causas como la presencia de aves en almacén. El costo total estimado para la implementación de las mejoras planteadas es de 199.224.02 Bsf.

(Guitierrez, 2012), realizo la tesis “La peligrosidad en Laboratorio Químicos, método para su evaluación y clasificación”, en la Universidad de Granada, el objetivo es elaborar un sistema de evaluación de la peligrosidad en laboratorios químicos basados en hechos objetivos y concretos; Los resultados obtenidos a partir del diagnóstico ambiental y sanitario permitieron hacer la evaluación de dichos laboratorios, señalando que ningún laboratorio ha llegado al cumplimiento de un 100% de las disposiciones de la normatividad y en conclusión se puede decir que el método descrito permite evaluar la peligrosidad de los laboratorios mediante el índice de peligrosidad en el Manejo de Agentes Químicos (IPMAQ) sin necesidad de realizar mediciones de concentración de agentes químicos en el ambiente.

Variable Impacto ambiental

(Hernández, 2013), en su investigación “Métodos automáticos de análisis para la determinación de parámetros de interés ambiental”, en la Universitat de les Illes Balears, Departamento de Química; su objetivo general es el desarrollo de nuevos métodos automáticos para la determinación de especies químicas de interés ambiental. Se ha utilizado dos técnicas de análisis en flujo, el análisis por inyección en flujo multijeringa (MSFIA) y los sistemas en flujo multibombas (MPFS), acopladas a dos métodos de tratamiento de muestras, la difusión gaseosa y la extracción líquidolíquido, y tres técnicas de detección, la voltamperometría de redisolución anódica, la conductimetría y la espectrofotometría, para obtener cinco sistemas automáticos de análisis. Seguidamente se revisa la aplicación de estas técnicas a la automatización de los métodos electroquímicos, especialmente la conductimetría y la voltamperometría redisolución anódica. Los trabajos presentados en esta tesis son los siguientes : Un método simple, económico, portátil y automatizado mediante MSFIA que permite la determinación de cadmio mediante voltamperometria de redisolución anódica usando electrodos impresos con película de bismuto. (In syringe - MSA - DLLME) ; Un chip conductor de microfluidos para la automatización mediante MSFIA de un método cinético - catalíticos que permita

el análisis de ioduro en agua de mar y fármacos con un consumo muy reducido de reactivos.

(Jácome, 2014), en la investigación “Elaboración de un diseño de un sistema de gestión ambiental para efluentes líquidos en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca”; se realiza un diseño de un Sistema de Gestión Ambiental de efluentes líquidos, en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, mediante la definición del método óptimo de tratamiento de los residuos líquidos y la elaboración de un Manual de Gestión Ambiental. La elaboración del Manual de Gestión Ambiental es fundamental, puesto que en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Químicas se manejan volúmenes pequeños de efluentes líquidos por cada determinación, los mismos que presentan componentes tóxicos, infecciosos y corrosivos ; siendo necesario conocer las características de cada residuo, la protección personal necesaria, el almacenamiento, tratamiento y vertido ; para evitar perjuicios ambientales y del personal que labora en este centro académico.

(Acero Castillo & J.T, 2010). en la tesis “Diagnostico Ambiental y Sanitario de los Laboratorios del Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana”, el objetivo de este documento es establecer el estado de cumplimiento normativo y por ende el impacto ambiental actual generado por los laboratorios del Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana a través de la información recolectada durante el segundo semestre del 2010, elaborando listas de chequeo basadas en el Decreto 2676 de 2000 y sus modificaciones el Decreto 1669 de 2002 y 4126 de 2005 y la Resolución 1164 de 2002,, complementadas con revisión previa de documentos, visitas aleatorias y toma de fotografías.

2.1.2 Investigaciones Nacionales

En la “tesis un sistema de gestión ambiental en la facultad de ciencias e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú”, realizado por (Laguna, 2007); sus objetivos es crear un modelo que sirva como propuesta para la implementación de ISO 14001 en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad

Católica del Perú, para establecer un Sistema de Gestión Ambiental ya que carece actualmente de dicho sistema, determinar los métodos y procedimientos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental, Determinar los aspectos e impactos ambientales significativos de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, presentar un modelo para implementar ISO14001 en otra entidades educativas del país ; tiene una metodología descriptiva, la cual llevo a los resultados que los aspectos ambientales significativos de la FACI hallados, se tiene como consumo de recursos naturales : el agua y la electricidad. Es viable implementar un SGA ISO 14001 en la FACI, la inversión se recuperaría en 10 años, debido a los ahorros que genera el SGA. En este estudio se estima que en 8 meses se podrá implementar el SGA ; algunas recomendaciones deben tener una adecuada sensibilización y capacitación de los requisitos del SGA ISO 14001, es indispensable para una adecuada implementación del sistema. Se recomienda implementar un SGA ISO 14001 en la FACI, por su compatibilidad con otros sistemas de gestión, como el sistema de calidad ISO 9001, dado que actualmente la Universidad la está implementando, así la implementación de un segundo sistema será más sencilla, más rápida y el mantenimiento de los sistemas podrá ser integrado.

2.1.3. Otras investigaciones

(Viky Mujica, 2005) En el artículo Evaluación de impactos ambientales en el Laboratorio de Ingeniería Química de la Universidad de Carabobo, nos dice el objetivo general de la investigación consiste en la evaluación de impactos ambientales en el laboratorio de ingeniería química. Para disminuir los VIA se proponen programas de Gestión Ambiental (PGA) para prevención y manejo de derrames, tratamiento de efluentes, administración de 3730.70 L/práctica de agua y 93kwh de energía.

(Bellon, 2001), en el artículo de Evaluación de riesgos laborales en laboratorio de análisis de calidad de las aguas, el objetivo de este estudio es analizar las condiciones de trabajo en un laboratorio convencional de análisis de calidad de aguas. Al final se proponen una serie de medidas correctoras que eliminarían los posibles riesgos detectados; este análisis se realiza, siguiendo la normativa vigente, a través de los siguientes planteamientos: a) diseño de las instalaciones; b) condiciones de trabajo de la plantilla laboral; c) formación e información sobre los riesgos detectados; d)

propuestas de evaluación de riesgos laborales; e) medidas correctoras. La valoración de los riesgos por exposición a agentes químicos, se hará en documento a parte de acuerdo al R.D. 374/2001. Artículo 3. La valoración de los riesgos para la Salud de los trabajadores que realizan las tareas relacionadas más abajo, deberá realizarse por un técnico en Salud Laboral cuyo informe completará el presente estudio.

En el artículo Evaluación de impactos ambientales en un laboratorio de calidad de aguas **Fuente especificada no válida.**; La producción más limpia es la estrategia empresarial, enfocada hacia procesos productivos, productos y servicios, a fin de fortalecer la competitividad empresarial a partir de incentivar innovaciones y la reducción de costos, riesgos relevantes al ser humano y al medio ambiente, tiene como objetivo identificar y calificar aspectos e impactos ambientales en un laboratorio de aguas, su metodología este trabajo tiene en cuenta la entrada de materias primas, combustibles, electricidad y agua, de igual forma, las salidas en forma de emisiones, ruidos, vertimientos y residuos, buscando cumplir con la legislación ambiental y la administración de los recursos, los resultados más relevantes de trabajo dan lugar a la calificación de impactos ambientales para el área estudiada como niveles de significancia medios y bajos, se concluyó que los impactos ambientales tienen escala municipal y son severos pero son controlados con herramientas e infraestructura para ser lo menos impactantes con el entorno, La mayoría de los impactos ambientales tienen significancia media en las entradas y baja en las salidas, esto se debe a la aplicación de estrategias de gestión ambiental y al cumplimiento con la legislación.

2.2 BASES TEORICAS

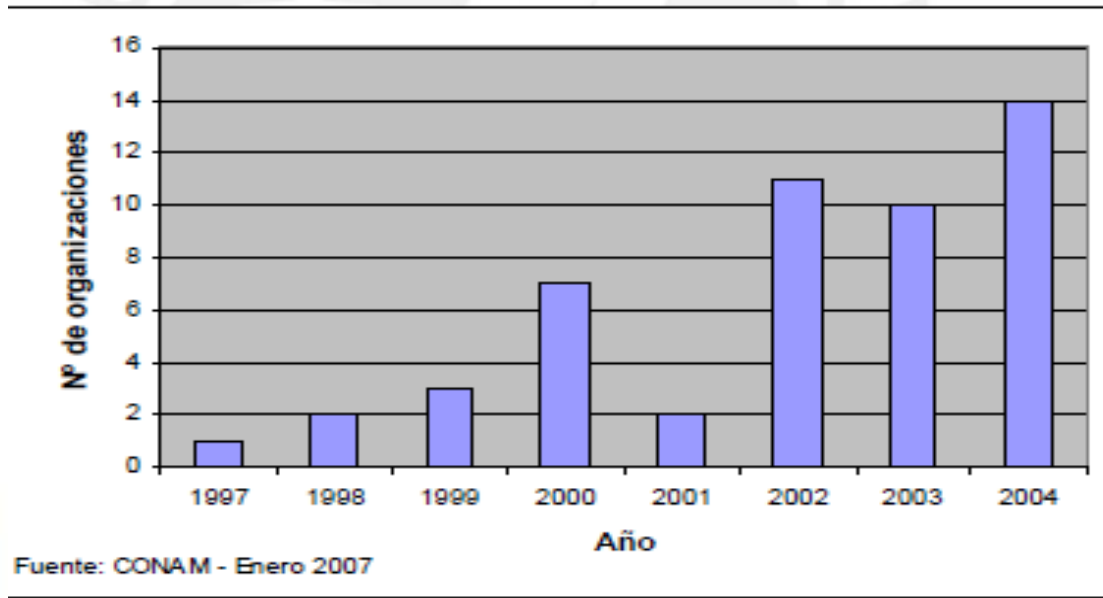
2.2.1. ISO 14001 en el Perú

La implementación de ISO 14001 en el Perú comenzó en el año 1997; actualmente 55 empresas están certificadas con la norma ISO 14001 en los diferentes rubros. (CONAM, 2007)

Así mismo se puede resaltar que 1 sola organización educativa está certificada, SENATI (Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial), la cual obtuvo la certificación el año 2003 y actualmente posee un Sistema de Gestión Integrado, que comprende el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 y el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.

Aparte de esta entidad educativa no hay ninguna en el Perú que posea un Sistema de Gestión Ambiental, y por consiguiente ninguna universidad.

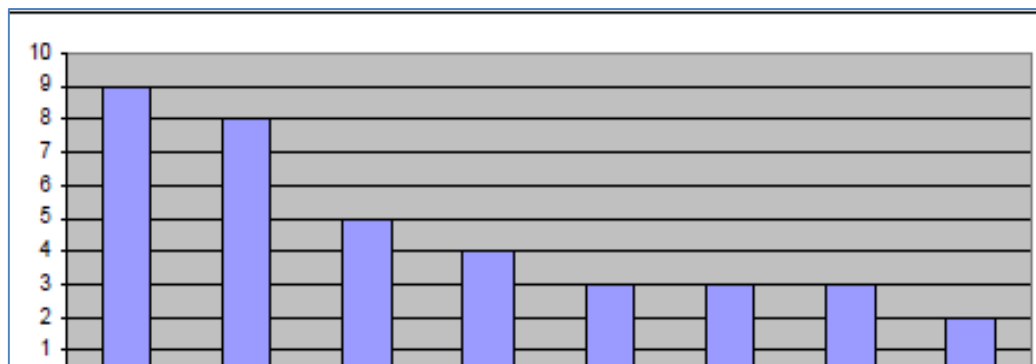
FIGURA 1: CERTIFICADOS EMITIDOS POR AÑO



Fuente: CONAM-ENERO 2007

Así mismo, como se puede apreciar en la figura 1, los certificados emitidos han ido en aumento en líneas generales, de tal manera que en el año 2004 se emitieron 14 certificados.

FIGURA 2: CERTIFICADOS EMITIDOS POR SECTOR



Fuente: CONAM

Se puede apreciar en la figura 2, que la industria de extracción de minerales, es el sector donde existe un mayor número de certificados emitidos, debido a las crecientes presiones legales, sociales de las comunidades vecinas y de diversas partes interesadas como la banca internacional que provee de créditos condicionados a que las empresas cuenten con un sistema de gestión ambiental.

2.2.2. Sistema de Gestión Ambiental según ISO 14001

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en una organización es la parte del sistema integral de gestión que se encarga de la implementación, revisión y mantenimiento de su misión ambiental así como de los planes, programas, procedimientos y recursos requeridos para lograr sus objetivos y metas.

Un SGA basado en la norma ISO 14001, es un sistema reconocido y ampliamente difundido a nivel mundial. La serie de normas ISO 14000 es un conjunto de normas voluntarias que proporcionan una guía para el desarrollo para la administración del ambiente en una organización.

El SGA ISO 14001 tiene como principio la mejora continua. La norma puede ser aplicada a cualquier tipo de organización o a una parte de ella. Por consiguiente la meta es reducir o eliminar los impactos ambientales negativos generados por la organización tomando en cuenta los siguientes principios:

- La reducción de los impactos ambientales negativos, mediante la prevención, lo que implica un mejor diseño, cálculo de necesidades de materia prima, uso de recursos renovables o menos contaminantes.
- La reutilización de residuos generados.
- El reciclaje de residuos.

Ventajas de implementar un SGA ISO 14001, son las siguientes:

- Prevención y reducción de impactos ambientales negativos.
- Mejora de los procedimientos de trabajo.
- Ahorros en consumos e insumos.
- Mayor efectividad de la organización al establecer responsabilidades en materia ambiental.
- Mejor imagen, prestigio y relaciona ante la sociedad.

La norma ISO 14001 es auditable y por lo tanto la organización que ha implementado una SGA basada en esta norma, puede conseguir un certificado de cumplimiento del estándar ISO 14001.

2.2.3. Elementos del SGA ISO 14001: 2004

Política Ambiental

Es la declaración pública de los principios de la organización con respecto a sus efectos ambientales así mismo debe cumplir con la legislación, prevenir la contaminación, difundirse públicamente y estar comprometida con la mejora continua.

Planificación

Requisitos legales y otros requisitos

Objetivos, metas y programas

Implementación y operación

Competencia, formación y toma de conciencia

Comunicación

Documentación

Control de documentos

Control operacional

Preparación y respuesta ante emergencias

Verificación

Evaluación del cumplimiento legal

Control de los registros

Auditoría interna

Revisión por la dirección

2.2.4. Evaluación de Impacto Ambiental

El impacto ambiental se define cuando una acción o actividad productiva genera alteraciones desfavorables o favorables en alguno de los aspectos ambientales como son agua, aire, suelo y ecosistemas. (ICONET ISO 14001, 2004)

La evaluación de impacto ambiental, se considera una actividad formalmente sistematizada e institucional, se debe a la promulgación del “National Environmental Policy Act (NEPA)”, en los Estados Unidos, en 1969, incorporado en otros países solamente después de la Conferencia de Estocolmo en 1972 (Magrini, 1990). Desde entonces, la evaluación de impacto ambiental se ha trabajado en los diferentes países como instrumento de gestión en las políticas ambientales gubernamentales. Al incorporar a la evaluación el análisis de impactos físicos, biológicos y sociales, para Rattner, 1992, su mayor importancia no se refiere a sus aspectos cuantitativos, pero sí a la identificación explícita de los daños y costos causados al medio ambiente y a la sociedad, por agentes o procesos destructivos.

En la evaluación de los impactos ambientales es indispensable realizar una revisión inicial ambiental (RIA) como elemento de la planeación organizacional. La RIA proporciona una “fotografía” del desempeño ambiental de la organización en los contextos específicos de su realización, pero también se considera como una herramienta de diagnóstico que provee a la empresa la esquematización de los posibles problemas de tipo ambiental que pueden afectar el sistema productivo. La revisión inicial permite conocer datos sobre el consumo de materiales, energía, agua, y la producción de emisiones, vertimientos y desechos, incluyendo los impactos indirectos al ambiente, y las estructuras gerenciales que deben hacerse cargo de estos impactos en la

organización. Después de realizar RIA, se inicia el proceso de mitigación que busca implementar y aplicar las políticas, estrategias, y acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos de los procesos, actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, los métodos utilizados por las organizaciones se valen de instrumentos como son: modelos de identificación (listas de verificación causa efecto ambientales, cuestionarios, matrices cruzadas, diagramas de flujo, entre otras); modelos de previsión (pruebas experimentales y ensayos “in situ”); y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental) (Martinez Prada, 2010).

Los modelos de evaluaciones utilizadas por las organizaciones después de la revisión inicial son entre otros: métodos cartográficos, listas de chequeo, control o verificación, métodos matriciales (Matriz de Leopold, Matriz ABC), calificación ambiental, método de Batelle, y redes. La organización de acuerdo a sus políticas y la inexistencia o existencia de sistemas de gestión ambiental deben de realizar los modelos de evaluación, acorde con sus necesidades y expectativas ambientales. En la Tabla 1 se visualizan algunos de los métodos, ventajas y desventajas que ofrecen en su desarrollo. (Martinez Prada, 2010)

TABLA 1: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SEGÚN (MARTINEZ PRADA, 2010 Y ERAZO 1998)

| Metodología | Nombre del método | Definición | Ventaja | Desventaja |
|----------------|--|--|--|---|
| Métodos Ad-Hoc | Modelo de dispersión de contaminación en la atmosfera. | La identificación, cuantificación y evaluación de los impactos las realizan un grupos de especialista convocados para ese efecto y generalmente sin ninguna guía preestablecida. | Debe realizarse con grupos interdisciplinarios | Requieren personal experto en todas las fases legales de NEPA |
| | Modelos de simulación. | | | |
| | Método Arboleda. | | | |
| | Método de Conesa. | | | |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|---|
| Matrices | <p>Matriz de grandes presas.</p> <p>Matriz Leopold</p> | <p>Consisten en tablas de doble entrada útiles para la identificación de impactos a través de la interacción de los factores ambientales con las acciones del proyecto.</p> <p>Presentan la información en forma de matriz determinando así relaciones causa-efecto entre acciones e impactos</p> | <p>El arreglo cuadrático permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.</p> <p>Ampliamente utilizadas lo que facilita su comprensión.</p> <p>Permiten comparar eventos aparentemente no comparables.</p> <p>Se tiene una visión integrada de los impactos involucrados.</p> <p>Se pueden utilizar en diferentes fases de la evaluación.</p> | <p>Normalmente no son selectivas, No poseen mecanismos para destacar áreas de interés, No permite visualizar la temporalidad de los impactos.</p> |
| Listados | <p>Lista de chequeo.</p> <p>Método de batalla Columbus</p> | <p>Presentan acciones y/o impactos comúnmente asociados con ciertas etapas de determinados proyectos, de los cuales los analistas seleccionan los posibles impactos del proyecto.</p> | <p>Simples, útiles para evaluaciones ambientales en fase preliminar. Existen listas previamente definidas</p> | <p>Si no se dispone de listados, se requiere evaluadores muy expertos para no dejar por fuera aspectos significativos, no permite el análisis de la relación.</p> |
| Métodos de superposición | <p>La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay)</p> | <p>Se basan en la elaboración de una serie de mapas de factores ambientales que se superponen para indicar área</p> | <p>Útil para la evaluación de impactos ligados a la planificación y ordenación del territorio o para proyectos</p> | <p>Resultados generales y normalmente a grandes escalas, se requiere personal y</p> |

| | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--|--|---|
| | Sistemas de información geográfico | de mayor impacto. | lineales, útil para evaluar alternativas, se pueden usar técnicas de sensores remotos y SIG, que conjuntamente con verificaciones en el terreno facilitan la preparación rápida y bastante precisa de mapas y la obtención de resultados confiables. | equipos especializados en estas técnicas. |
| Redes | Diagramas de flujo ampliados | Presentan las relaciones temporales y causativas entre impactos a través de la elaboración de esquemas que ilustran cuales son los impactos directos e indirectos. | Permite una visualización muy completa de las relaciones causa-efecto; entre más interdisciplinario y experto sea el grupo evaluador se pueden construir mejores redes, útil para modificar impactos. | No se destacan área de interés, no permite visualizar la temporalidad, requiere el concurso de profesionales expertos |
| Modelos de simulación | Software especializados | Técnicas utilizadas para predecir estados futuros de parámetros ambientales específicos, por ejemplo, modelos de dispersión de partículas en el aire, modelos de contaminación de corrientes, etc. | La simulación de situaciones ambientales requiere de una compatibilización entre los modelos y los elementos del ambiente involucrado | Se requiere capacitación especializada software no gratuitos. |

Fuente: Modificado (Martinez Prada, 2010)

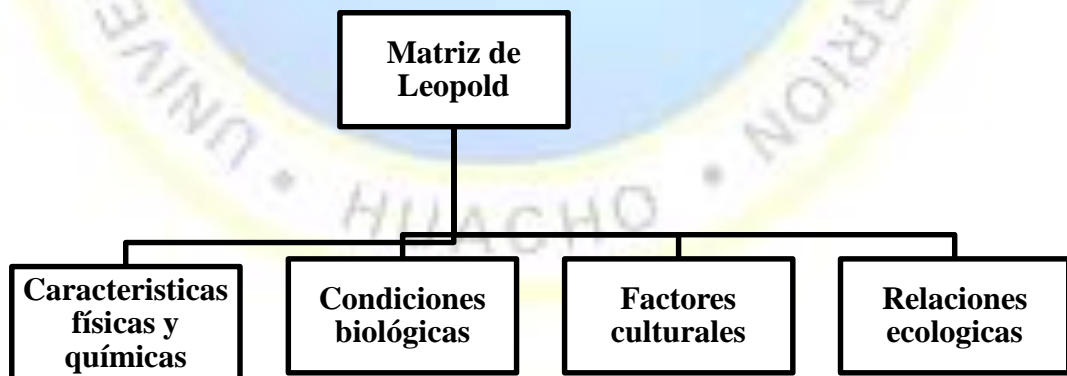
La evaluación de impactos ambientales se desarrolla de manera cualitativa y cuantitativa utilizando ponderación que permiten asignar pesos e importancia a las características ambientales, destacando a los más significativos. (Orea, 1999).

La matriz Leopold

Es la matriz conocida de causa y efecto, fue desarrollada por Leopold et al en el año 1971, por el servicio geológico de USA en la evaluación de minas de fosfatos en California, desde entonces es la usada en los estudios de impacto ambiental (Garmendia, Salvador, Crespo, & Garmendia, 2008).

La matriz recoge aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizarla se considera cada acción y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una cruz en la correspondiente casilla de interacción. La ventaja principal es su utilidad como screening para desarrollar una identificación, comunicación y visualización de impactos y las principales acciones que causen impacto (Canter, 1998).

FIGURA 3 : LOS EJES PRINCIPALES DE ACCIONES Y ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LOS ASPECTOS GENERALES DE LA MATRIZ PROPUESTA POR LEOPOLD.



Fuente: Canter, 1998

La matriz se basa en aspectos específicos como son: tierra, atmósfera, procesos, flora, fauna, usos del territorio, estéticos y de interés humano, como se evidencia en la figura 4.

FIGURA 4: ASPECTOS ESPECÍFICOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.

Matrices ABC



Fuente: Canter, 1998

Desde el centro de Producción Más Limpia, el doctor Ricardo Márquez (2010) propone una serie de matrices para la Calificación de Impactos Ambientales con la aplicación de los criterios en Condiciones Normales y Anormales de funcionamiento, se define los Impactos ambientales teniendo en cuenta los aspectos ambientales encontrados en el recorrido por las diferentes áreas de los procesos de la empresa. De tal manera que la calificación final se define:

C (Baja): se considera un impacto con nivel de significancia baja si la calificación se encuentra entre el rango (1 y 11).

B (Media): Se considera un impacto con nivel de significancia media si la calificación se encuentra entre el rango (12 y 22).

A (Alta): Se considera un impacto con nivel de significancia alta si la calificación se encuentra ente el rango (23 y 33) (León Márquez).

2.2.5. Evaluación de riesgos

Generalidades: Un proceso general de evaluación de riesgo se compone de las siguientes etapas:

a. Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Clasificas las actividades de trabajo en la siguiente:

- Como está estructurada la empresa (departamentos, áreas de trabajo, etc.)
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio
- Trabajos planificados y de mantenimiento
- Tareas definidas dentro de un proceso o servicio.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, sobre algunos aspectos como:

- Tareas a realizar, su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanentemente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, público).
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permiso de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales utilizadas movidas a motor.
- Instrucciones de fabricantes y suministros para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipo.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma anula los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido, electricidad, etc).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, liquido, polvo, solidos, etc)
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.

- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinarias y sustancias utilizadas.
- Medidas de control existente.
- Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales:
Incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- Datos de evaluaciones de riesgo existente, relativos a las actividades desarrolladas.
- Organización del trabajo.

b. Análisis de riesgos

1. Identificación de peligros

Para llevar a cabo de identificación de peligros has que preguntarse tres cosas:

- ¿existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil clasificarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas:

- Seguridad
- Ergonomía
- Higiene
- Organización del trabajo

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- Golpes y cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Peligros en las instalaciones y en las maquinarias asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- Trastornos músculos – esqueléticos derivados de movimientos repetitivo, mala aplicación de la fuerza, etc.

- Ambiente térmico inadecuado.
- Condiciones de iluminación inadecuadas.

2. Estimación de riesgo.

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinado la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

c) severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe vociferarse:

- Las partes del cuerpo que se verán afectadas.
- La naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino

Ejemplo de ligeramente dañino (LD)

- daños superficiales: cortes y golpes menores, irritación de los ojos por polvo.

Ejemplo de dañinos (D)

- Problemas auditivos, dermatitis, asma, trastorno musculoesquelético, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplo de extremadamente dañino (ED)

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples lesiones fatales.

d) probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre (A)
- Probabilidad media: el daño ocurre en algunas ocasiones (M)
- Probabilidad baja: el daño ocurre raras veces (B).

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas, los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante las normas

técnicas de salud ocupacional, además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico)
- Frecuencia de exposición al peligro
- Protección suministrada por los EPP (Equipos del protección personales) y tiempo de utilización de estos equipos
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones de los procedimientos)

El método siguiente para la evaluación de riesgos es utilizado e implementado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT) de España., sirve para evaluar los niveles de riesgo e acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

TABLA 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS IMPLEMENTADO POR EL INSHT

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo Trivial T | Riesgo Tolerable TO | Riesgo moderado TM |
| | Media M | Riesgo Tolerable | Riesgo Moderado TM | Riesgo Importante I |
| | Alta A | Riesgo Moderado MO | Riesgo Importante I | Riesgo Intolerable IN |

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgo del instituto Nacional de Seguros

Se necesita o se sugiera como punto de partida para la toma de decisiones y evaluar qué tipo de riesgo y la urgencia con la que deben adoptarse las medida de control que deben ser proporcionales.

TABLA 3: TIPO DE RIESGOS

| Riesgo | Acción y Temporalización |
|-------------------------|--|
| Trivial (T) | No se requiere acción específica |
| Tolerable (TO) | No se necesita la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables i mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. |
| Moderado (M) | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinado las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. |
| Importante (I) | No debe comenzar el trabajo hasta reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. |
| Intolerable (IN) | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. |

2.2.6. Variable asociadas al laboratorio (entorno o medio)

Cada laboratorio es único y particular, en el interior del mismo existen instalaciones, equipos especiales y procesos característicos que igualmente han de tenerse en cuenta en la valoración de la peligrosidad. Estas variables se tienen en cuenta, en nuestra metodología a través del índice potencial contaminante del laboratorio “IL”, un ejemplo de variable de laboratorio para el estudio de la contaminación química ambiental en el interior de laboratorio, es la existencia o no de ventilación forzada, esta variable ofrece información del estado ambiental del laboratorio y como afecta el riesgo de exposición a sustancias químicas de las personas dependiendo del grado y eficacia de la ventilación existente.

A continuación hacemos una breve descripción de las variables:

Almacenamiento de las sustancias peligrosas:

Indica la calidad del almacenamiento de las sustancias peligrosas. Se justifica debido al hecho de que en un almacén inadecuado, se hace mucho más probable un derrame accidental o escapes de sustancias químicas peligrosas que haría aumentar la

contaminación en el laboratorio. Además, un almacenamiento de sustancias químicas teniendo en cuenta criterios de compatibilidad basados en sus propiedades químico-físicas contribuirá a disminuir la peligrosidad del laboratorio.

Extracción localizada

Tiene en cuenta la existencia y uso adecuados de las “vitricas de gases”, dispositivos de extracción localizada en el laboratorio y la forma habitual de trabajar. Se justifica porque al trabajar en las mesas, sin ningún sistema de extracción localizada, la probabilidad de difusión del contaminante es mayor, aumentado por tanto su peligrosidad.

Ventilación general:

Se justifica debido a que en un laboratorio donde existan carencias de ventilación, la probabilidad de que existan atmósferas contaminadas es mayor debido a la escasa o nula renovación del aire de su interior.

Factor de manejo de sustancias:

Tiene en cuenta la forma en que se manipulan las sustancias químicas, si hay aplicación de las mismas mediante mecanismos que las dispersen o pulvericen en el entorno o bien, cuando las superficies expuestas al ambiente están impregnadas de sustancias químicas. Tiene en cuenta la posibilidad de encerrar el foco emisor de contaminación que impida la difusión de la contaminación por el ambiente de trabajo.

Mantenimiento de las instalaciones:

Tiene en cuenta la peligrosidad debido a las instalaciones y su mantenimiento, las condiciones del suelo, mobiliario y superficie de trabajo (poyatas). También se tiene en cuenta las instalaciones de gases, eléctrica y de protección contra incendios del laboratorio.

Manteniendo de equipos:

Contemplan aspectos que relaciona la peligrosidad con el estado de los equipos de medición, instrumentación y utillaje propio del laboratorio (como por ejemplo el material de vidrio).

2.3 Definición de Términos Básicos

Para el propósito de esta Tesis se utilizan las siguientes abreviaturas:

- ▶ ISO: Organización Internacional de Estandarización.
- ▶ NTP: Norma Técnica Peruana.
- ▶ PNTP: Proyecto de Norma Técnica Peruana.
- ▶ SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- ▶ INDECOPI: Instituto de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual.
- ▶ EPS – RS: Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos.

Las siguientes definiciones son extraídas de la norma ISO 14001:2004.

- ▶ **Medio Ambiente:** El entorno del sitio en que opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y su interrelación.
- ▶ **Sistema de Gestión Ambiental:** Aquella parte del sistema de gestión global que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.
- ▶ **Objetivo Ambiental:** Meta ambiental global, cuantificada cuando sea factible, surgida de la política ambiental, que una organización se propone lograr.
- ▶ **Certificación:** Proceso mediante el cual una entidad debidamente acreditada confirma la capacidad de una empresa o producto para cumplir con las exigencias de una norma.
- ▶ **Aspecto Ambiental:** Elementos de entrada y salida, de las actividades, productos servicios que pueden interactuar positiva o negativamente con el ambiente. Estos pueden consumirse, generarse, ser reales o potenciales (pueden ocurrir en ciertas circunstancias). Un aspecto ambiental significativo, es aquel que tiene un impacto ambiental significativo.

- ▶ **Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o benéfico; resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios.
- ▶ **Magnitud del Impacto Ambiental:** Alcance del daño producido al ambiente.
- ▶ **Severidad del Impacto Ambiental:** Grado del daño producido al ambiente.
- ▶ **Comunicación Interna:** Es la gestión de la comunicación dentro de la Facultad y se orienta fortalecer la comunicación entre los diferentes niveles y funciones de la organización con especial atención a la gestión ambiental.
- ▶ **Comunicación Externa:** Es la gestión de la comunicación con los medios de comunicación y los públicos externos.
- ▶ **Bienes o Servicios Críticos:** Aquel bien o servicio, seleccionado bajo los siguientes criterios: Ambiente; Material peligroso que puede causar un impacto irreversible al ambiente; Servicio que puede generar impactos ambientales significativos o incumplimientos de normativa ambiental.
- ▶ **No Conformidad (NC):** Incumplimiento de requisitos especificados.
- ▶ **Potencial No Conformidad (PNC):** Situación y/o condiciones que pueden provocar una no conformidad.
- ▶ **Acción Correctiva (AC):** Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad real.
- ▶ **Acción Preventiva (AP):** Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad potencial.
- ▶ **Oportunidad de Mejora (OM):** Formato donde se registra la no conformidad las acciones a tomar y el reporte de la verificación de las acciones tomadas.

▶ **Auditoría del Sistema de Gestión Ambiental (SGA):** Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y resultados referentes al medio ambiente cumplen con las disposiciones preestablecidas y si éstas han sido implementadas de manera efectiva y son adecuadas para lograr los objetivos.

▶ **Auditor:** Persona calificada para realizar auditorías.

Para comprender la terminología se citan a continuación las siguientes definiciones básicas que se emplean, a menudo en gestión ambiental:

▶ **Accidente:** Suceso fortuito, inesperado y en su mayoría desagradable; lesión accidental en el trabajo. (S., 2004)

▶ **Acción correctiva:** Tarea específica, que permita mejorar una operación. **Fuente especificada no válida.**

▶ **Auditoría:** Examen ordenado, con el fin de saber si las acciones y los resultados relacionados satisfacen las normativas preestablecidas, y si estas disposiciones son instauradas en forma efectiva y son oportunas para la instrumentación de la política. **Fuente especificada no válida.**

▶ **Capacitación:** Servicio que se brinda para enseñar, preparar o mejorar los conocimientos de los actores del Sistema de Gestión de efluentes líquidos.

▶ **Caracterización de un desecho :** Proceso destinado a la comprensión integral de las propiedades estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos y químicos, para este caso de estudio. (Ministerio del Ambiente, 2005)

▶ **Desecho Peligroso:** Los desechos: sólido, líquido o gaseoso; resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo; que contengan algún compuesto con tipologías: reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas; que represente un riesgo para la salud humana, los recursos humanos, naturales y del ambiente. **Fuente especificada no válida.**

- ▶ **Efluente líquido:** Residuo líquido (desecho líquido, desperdicio líquido o agua residual) de un proceso u operación, llevada a cabo en un laboratorio.
- ▶ **Evaluación de Riesgo:** Proceso global de estimación de la magnitud del riesgo y concluye si este es significativo o no. **Fuente especificada no válida.**
- ▶ **Mejoramiento continuo:** Método de reforma o refuerzo para alcanzar el desempeño global del manejo de los residuos líquidos, que estará acorde con la política del sistema y la Facultad.
- ▶ **Medio Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos: el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (Escuela Universitaria Politécnica de Donostia - San Sebastián , 2012)
- ▶ **No conformidades:** Cualquier desviación de las normas de trabajo, prácticas, procedimientos, regulaciones; que pueda llevar, directa o indirectamente a una lesión, un daño a cierta infraestructura o al medioambiente. **Fuente especificada no válida.**
- ▶ **Sistema de Gestión:** Es el conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posibles, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones sociales y económicas que condicionan ese objetivo. (Red Ecuatoriana de Consultores Ambientales Independientes, 2009)
- ▶ **Sistema de Gestión Ambiental:** Es la parte del sistema general que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política ambiental de una organización. (Red Ecuatoriana de Consultores Ambientales Independientes, 2009)

Tratamiento de efluentes: Es el conjunto de pasos mediante los cuales se modifican las propiedades de los residuos o desechos peligrosos, incrementando sus posibilidades de reutilización integral, para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana. **Fuente especificada no válida.**

2.4 Formulación de la Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

La evaluación de riesgo guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

2.4.2 Hipótesis específicas

Existe relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Existe relación entre el índice de extracción localizada y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Existe relación entre el índice de ventilación general y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Existe relación entre el índice de manejo de sustancias y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Existe relación entre el índice de mantenimiento de instalaciones y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Existe relación entre el índice de mantenimiento de equipos y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

2.5 Operacionalización de variables

Valoración de Impactos Ambientales

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizaron criterios de evaluación ambiental previamente definidos, parámetros semi cuantitativos, establecidos en una escala relativa a cada “actividad del laboratorio”/ “impacto ambiental” interrelacionado. Sobre la base de asignar valores a los respectivos “puntajes”, se armó una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos.

Tabla 4: Calificación ambiental

| Ca | | | Código de color | |
|-------|---|------|------------------------|-------------|
| 15 | A | 10.1 | Altamente positivo | Verde |
| 10 | A | 5.1 | Moderadamente positivo | Verde claro |
| 5 | A | 0 | Levemente positivo | Blanco |
| -0.1 | A | -5 | Levemente negativo | Amarillo |
| -5.1 | A | -10 | Moderadamente negativo | Anaranjado |
| -10.1 | A | -15 | Altamente negativo | Rojo |

Fuente: Vidal Durang, 2010

Evaluación de riesgo - Variables

- Almacenamiento de sustancias peligrosas
- Extracción localizada
- Ventilación general
- Mantenimiento de instalaciones
- Mantenimiento de equipos

CAPÍTULO III

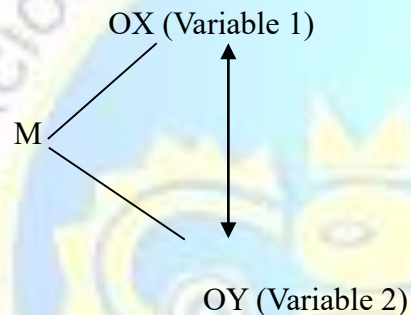
III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

El diseño a emplear también corresponde a un tipo no experimental (ex post facto), de corte transversal con una sola medición muestral.

En diseño corresponde a la investigación relacional. Sánchez y Reyes (2002) al respecto manifiestan que este diseño se orienta a la determinación del grado de relación existente entre dos o más variables de interés en una muestra de sujeto o el grado de relación entre dos fenómenos o eventos observados.

Gráfico del diseño de investigación



M = Muestra

OX = Observación de la variable X, en una sola oportunidad.

OY = Observación de la variable Y, en una sola oportunidad.

X = Evaluación de Riesgos

Y = Impacto Ambiental

Tipo de investigación: Aplicada

Nivel de investigación: descriptivo – correlacional

Diseño de investigación: No experimental – transversal – correlacional

3.2. Población y Muestra de la Investigación

3.2.1 Población

Se está considerando todos los Laboratorios de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3.2.2. Muestra

Un laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3.3. Técnica de Recolección de Datos

La presente investigación se basa en la observación directa con apoyo de la escala de calificación, además, un modelo de cuestionario. De acuerdo a Bonvecchio (2006) la observación directa es llevada a cabo sobre alguna o algunas acciones externas o productos, pero con la guía de instrumentos específicamente preparados para ello, tal que registre la información, entre ellas están: la lista de control o de cotejo y la escala de calificaciones, este último refiere a la asignación de una calificación que expresa el grado logrado de la conducta

Serán aplicadas tres tipos de técnicas para la recolección de datos: encuesta por entrevista, encuesta por cuestionario; fichas y grupo de discusión o debate.

Los instrumentos aplicados para la confiabilidad de los resultados serán tipo Escala Likert

3.4. Técnicas para el procedimiento de la información

El procesamiento de la investigación se realizará por una prueba Chi Cuadrado, por porcentajes, estadígrafos; dispersión y tendencia Central y las demás técnicas por un programa estadístico SPSS.a

3.5. Matriz de consistencia

El cuadro MATRIZ DE CONSISTENCIA, forma parte del Anexo 1.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

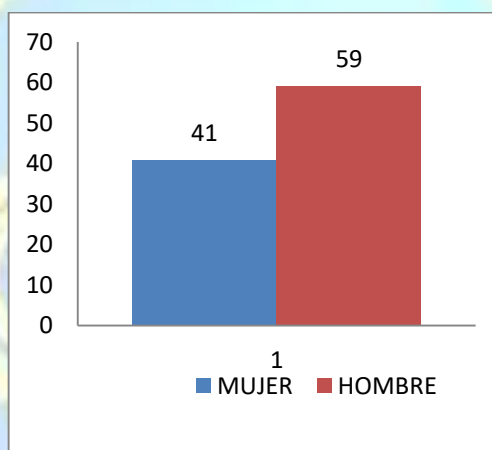
4.1. Análisis de resultados

TABLA 5 GÉNERO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------|------------|------------|
| MUJER | 9 | 41 |
| HOMBRE | 13 | 59 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5: GÉNERO



Fuente: Tabla 5

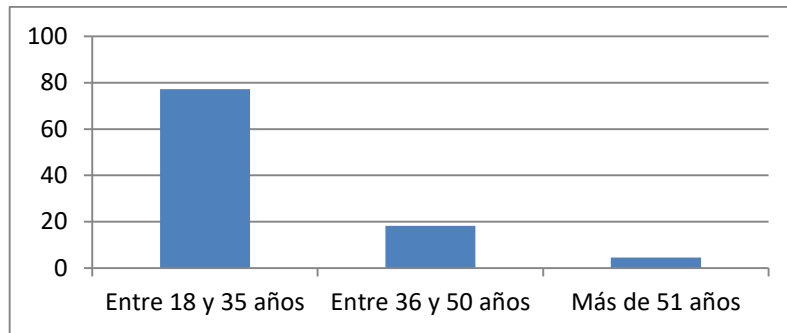
Se observa en la Figura 5, Género, la cual tiene que el 59% son hombres y el 41% Mujeres, que se han sometido a muestra encuesta.

TABLA 6 EDAD

| EDAD | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| Entre 18 y 35 años | 17 | 77 |
| Entre 36 y 50 años | 4 | 18 |
| Más de 51 años | 1 | 5 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 6 EDAD



Fuente: Tabla 6

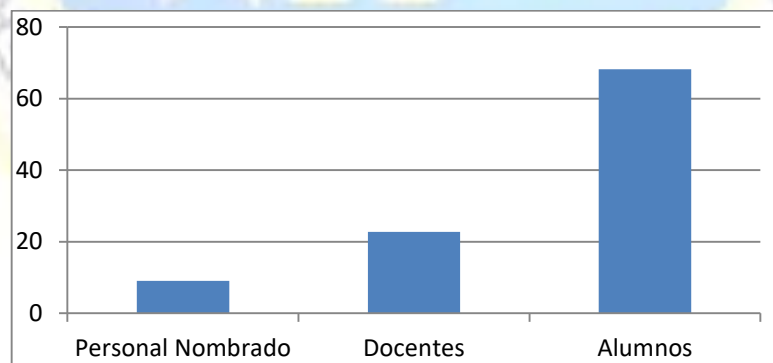
Se observa en la Figura 5, Género, la cual tiene que el 59% son hombres y el 41% Mujeres, que se han sometido a muestra encuesta.

TABLA 7 PERSONAS ENCUESTADAS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------|------------|------------|
| Personal Nombrado | 2 | 9 |
| Docentes | 5 | 23 |
| Alumnos | 15 | 68 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 7 PERSONAS ENCUESTADAS



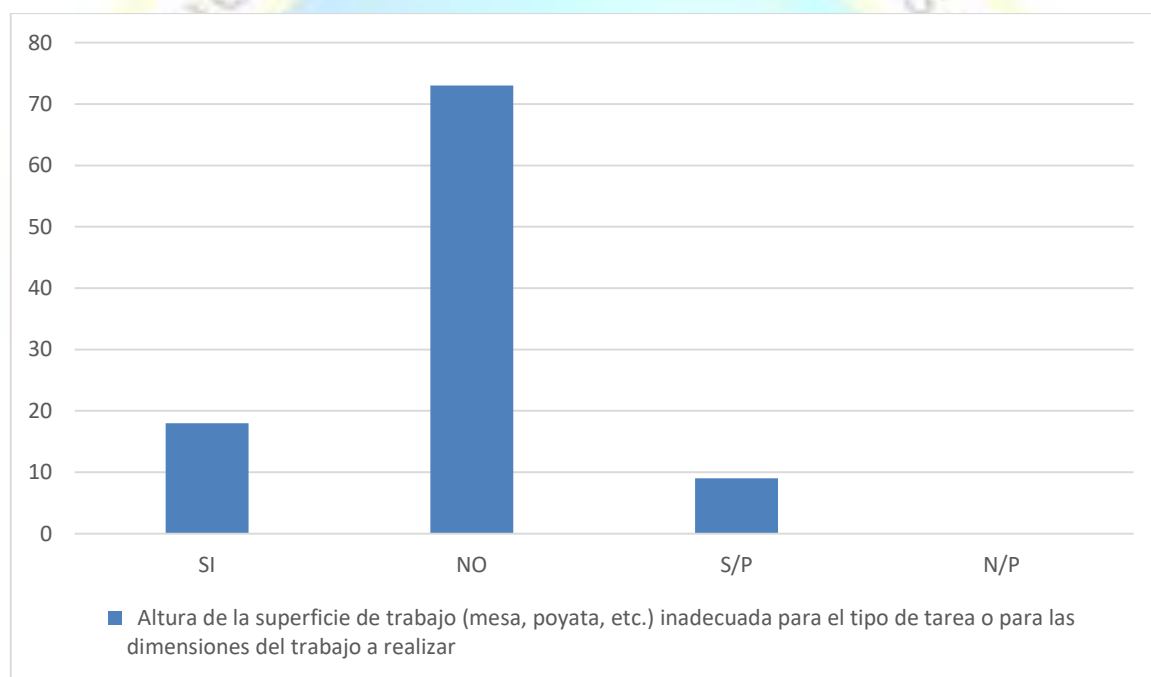
Fuente: Tabla 7

TABLA 8 ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO (MESA, POYATA, ETC.) INADECUADA PARA EL TIPO DE TAREA O PARA LAS DIMENSIONES DEL TRABAJO A REALIZAR

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 4 | 18 |
| NO | 16 | 73 |
| N/S | 2 | 9 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 8 ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO (MESA, POYATA, ETC.) INADECUADA PARA EL TIPO DE TAREA O PARA LAS DIMENSIONES DEL TRABAJO A REALIZAR



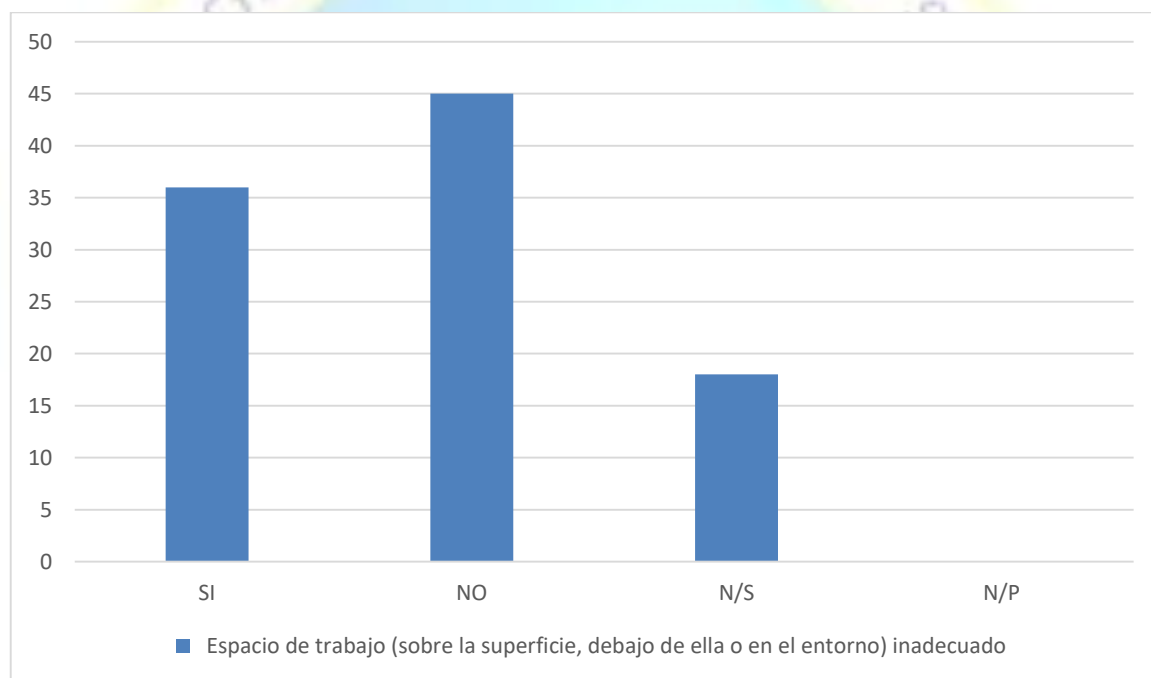
Fuente: Tabla 8

TABLA 9 ESPACIO DE TRABAJO (SOBRE LA SUPERFICIE, DEBAJO DE ELLA O EN EL ENTORNO) INADECUADO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 8 | 36 |
| NO | 10 | 45 |
| N/S | 4 | 18 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 9 ESPACIO DE TRABAJO (SOBRE LA SUPERFICIE, DEBAJO DE ELLA O EN EL ENTORNO) INADECUADO



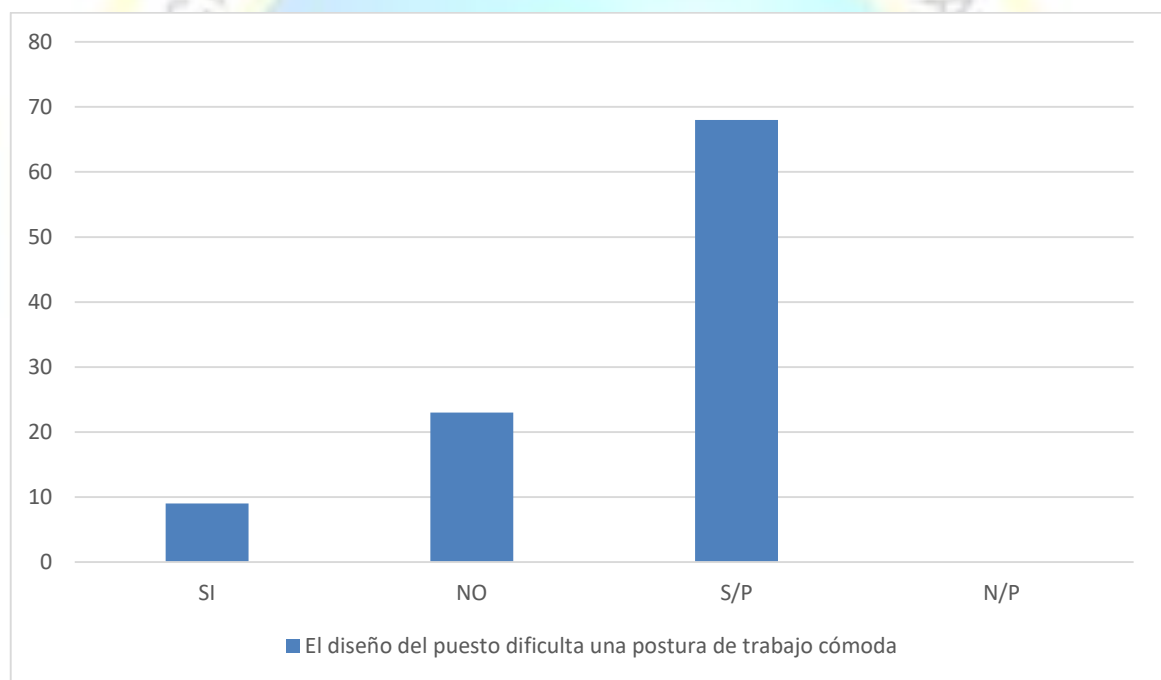
Fuente: tabla 9

TABLA 10 EL DISEÑO DEL PUESTO DIFICULTA UNA POSTURA DE TRABAJO CÓMODA

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| SI | 2 | 9 |
| NO | 05 | 23 |
| N/S | 15 | 68 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 10 EL DISEÑO DEL PUESTO DIFICULTA UNA POSTURA DE TRABAJO CÓMODA



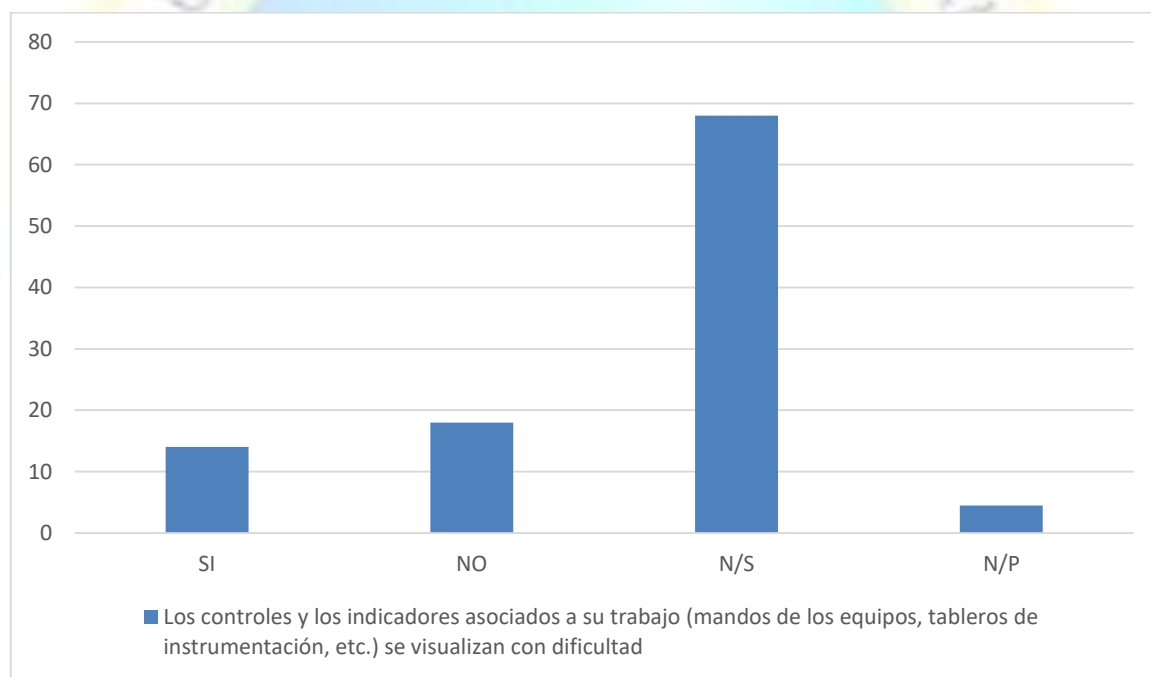
Fuente: Tabla 10

TABLA 11 LOS CONTROLES Y LOS INDICADORES ASOCIADOS A SU TRABAJO (MANDOS DE LOS EQUIPOS, TABLEROS DE INSTRUMENTACIÓN, ETC.) SE VISUALIZAN CON DIFICULTAD

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 3 | 14 |
| NO | 4 | 18 |
| N/S | 15 | 68 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 11 LOS CONTROLES Y LOS INDICADORES ASOCIADOS A SU TRABAJO (MANDOS DE LOS EQUIPOS, TABLEROS DE INSTRUMENTACIÓN, ETC.) SE VISUALIZAN CON DIFICULTAD



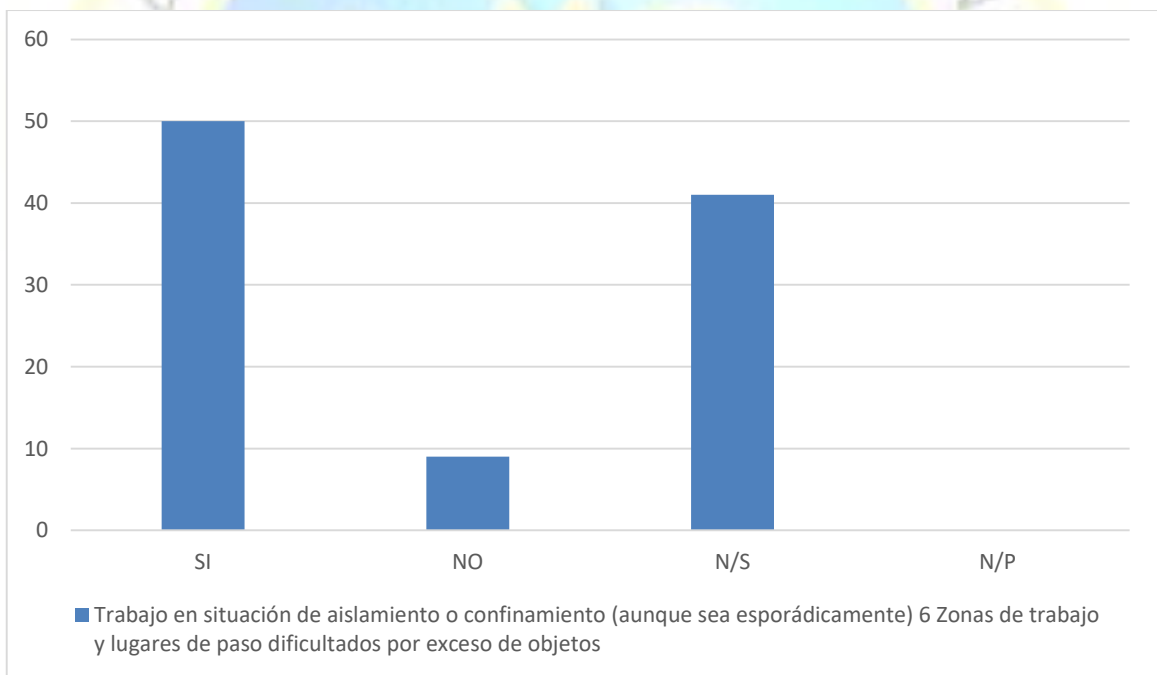
Fuente: Tabla 11

TABLA 12 TRABAJO EN SITUACIÓN DE AISLAMIENTO O CONFINAMIENTO (AUNQUE SEA ESPORÁDICAMENTE) 6 ZONAS DE TRABAJO Y LUGARES DE PASO DIFICULTADOS POR EXCESO DE OBJETOS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 11 | 50 |
| NO | 2 | 9 |
| N/S | 9 | 41 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 12 TRABAJO EN SITUACIÓN DE AISLAMIENTO O CONFINAMIENTO (AUNQUE SEA ESPORÁDICAMENTE) 6 ZONAS DE TRABAJO Y LUGARES DE PASO DIFICULTADOS POR EXCESO DE OBJETOS



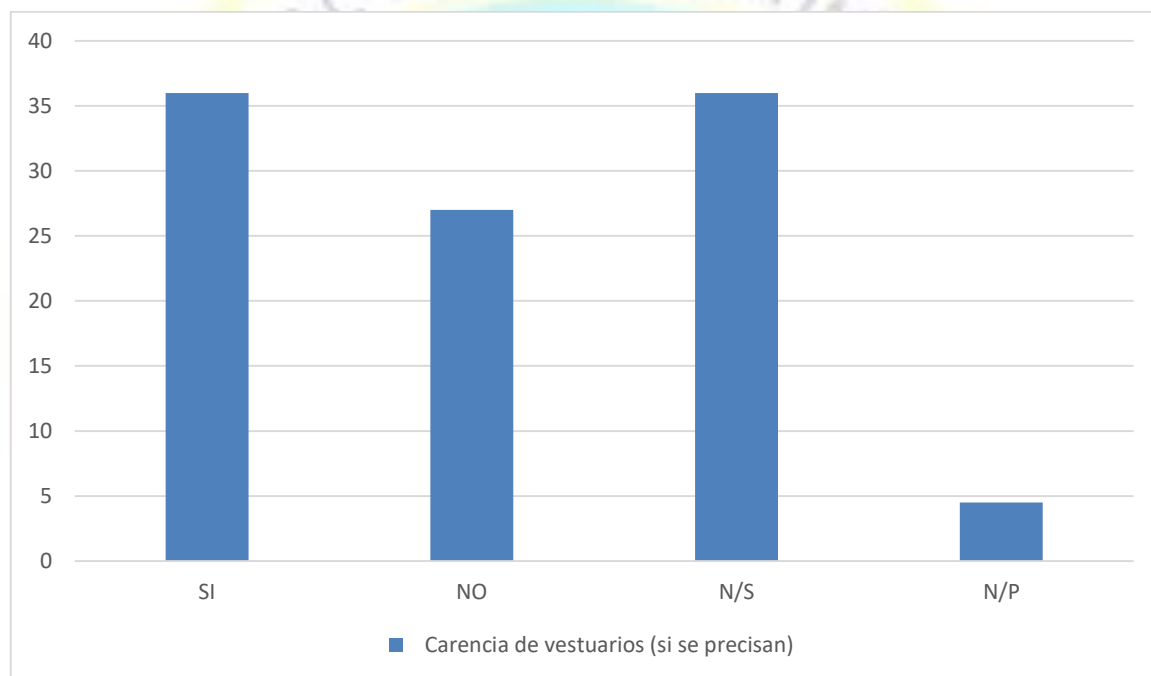
Fuente: Tabla 12

TABLA 13 CARENCIA DE VESTUARIOS (SI SE PRECISAN)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 8 | 36 |
| NO | 6 | 27 |
| N/S | 8 | 36 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 13 CARENCIA DE VESTUARIOS (SI SE PRECISAN)



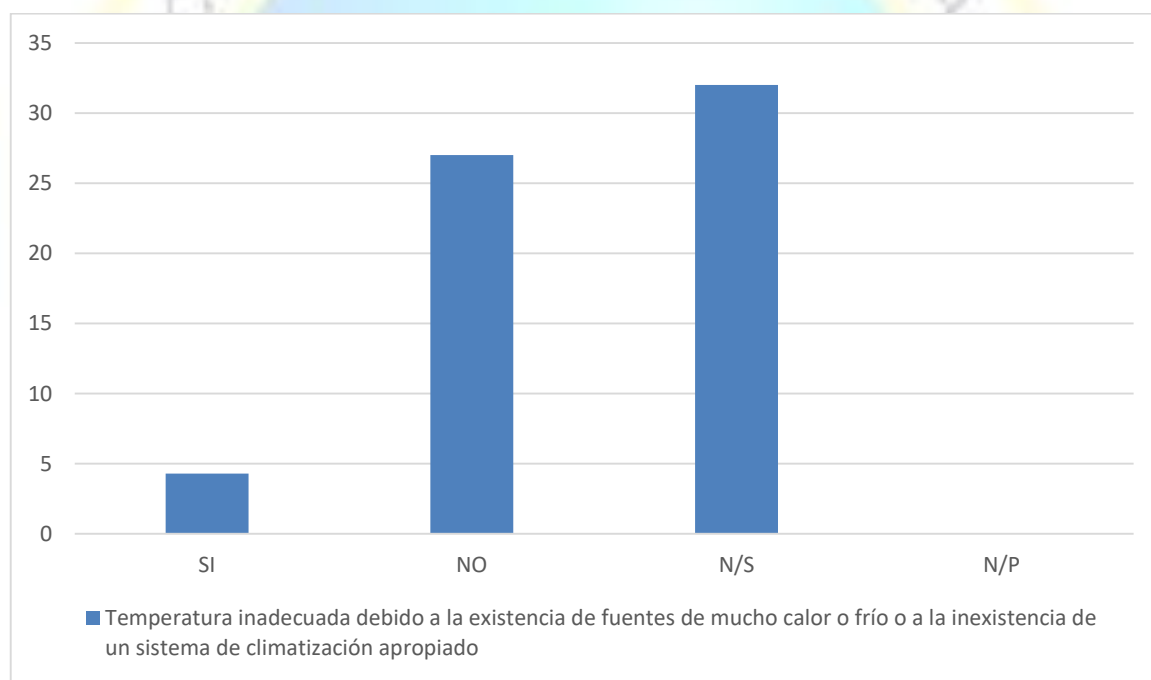
Fuente: Tabla 13

TABLA 14 TEMPERATURA INADECUADA DEBIDO A LA EXISTENCIA DE FUENTES DE MUCHO CALOR O FRÍO O A LA INEXISTENCIA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN APROPIADO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 9 | 41 |
| NO | 6 | 27 |
| N/S | 7 | 32 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14 TEMPERATURA INADECUADA DEBIDO A LA EXISTENCIA DE FUENTES DE MUCHO CALOR O FRÍO O A LA INEXISTENCIA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN APROPIADO



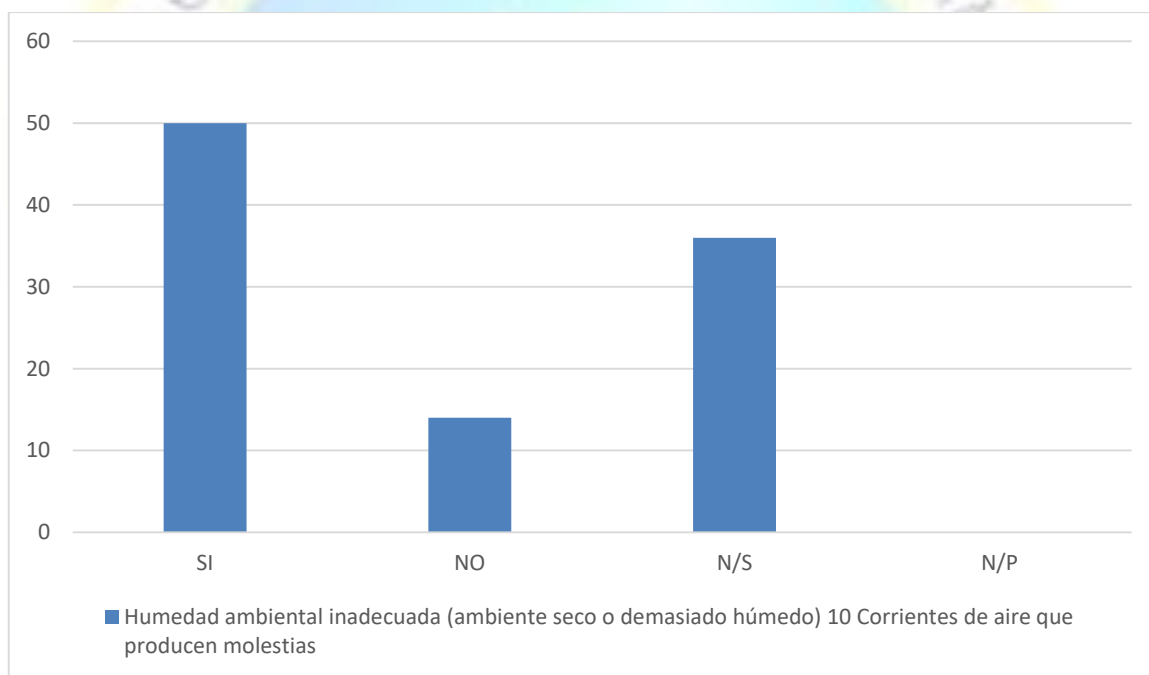
Fuente: Tabla 14

TABLA 15 HUMEDAD AMBIENTAL INADECUADA (AMBIENTE SECO O DEMASIADO HÚMEDO) 10 CORRIENTES DE AIRE QUE PRODUCEN MOLESTIAS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 11 | 50 |
| NO | 3 | 14 |
| N/S | 8 | 36 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 15 HUMEDAD AMBIENTAL INADECUADA (AMBIENTE SECO O DEMASIADO HÚMEDO) 10 CORRIENTES DE AIRE QUE PRODUCEN MOLESTIAS



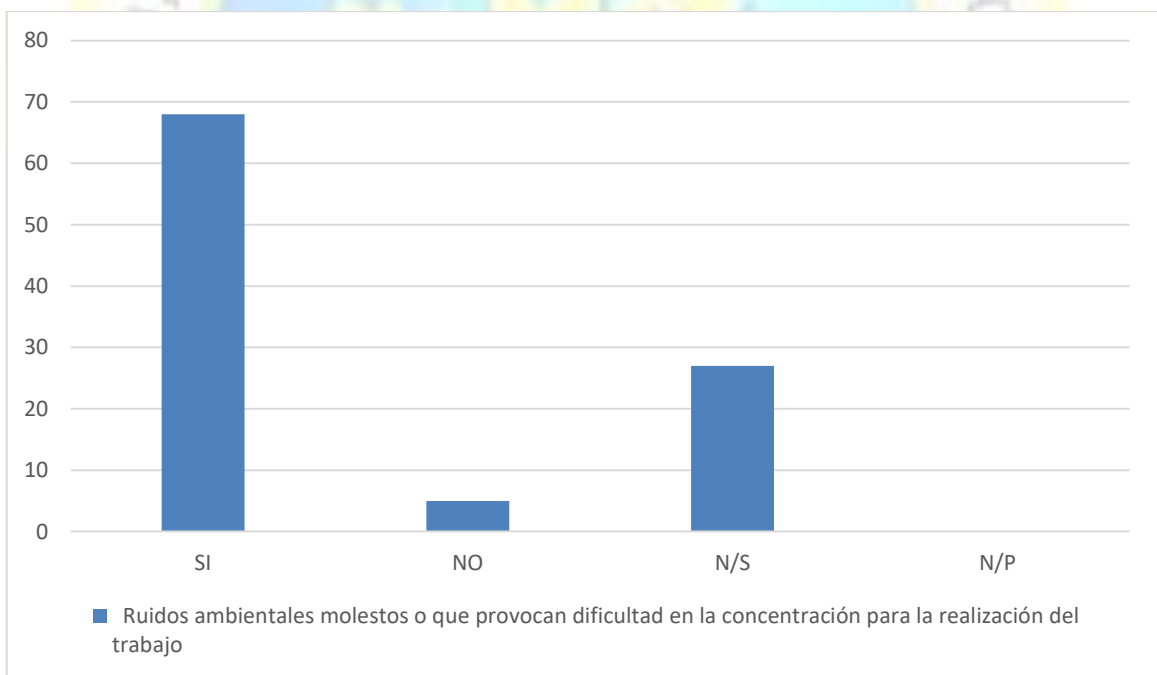
Fuente: Tabla 15

TABLA 16 RUIDOS AMBIENTALES MOLESTOS O QUE PROVOCAN DIFICULTAD EN LA CONCENTRACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 15 | 68 |
| NO | 1 | 5 |
| N/S | 6 | 27 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 16 RUIDOS AMBIENTALES MOLESTOS O QUE PROVOCAN DIFICULTAD EN LA CONCENTRACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO



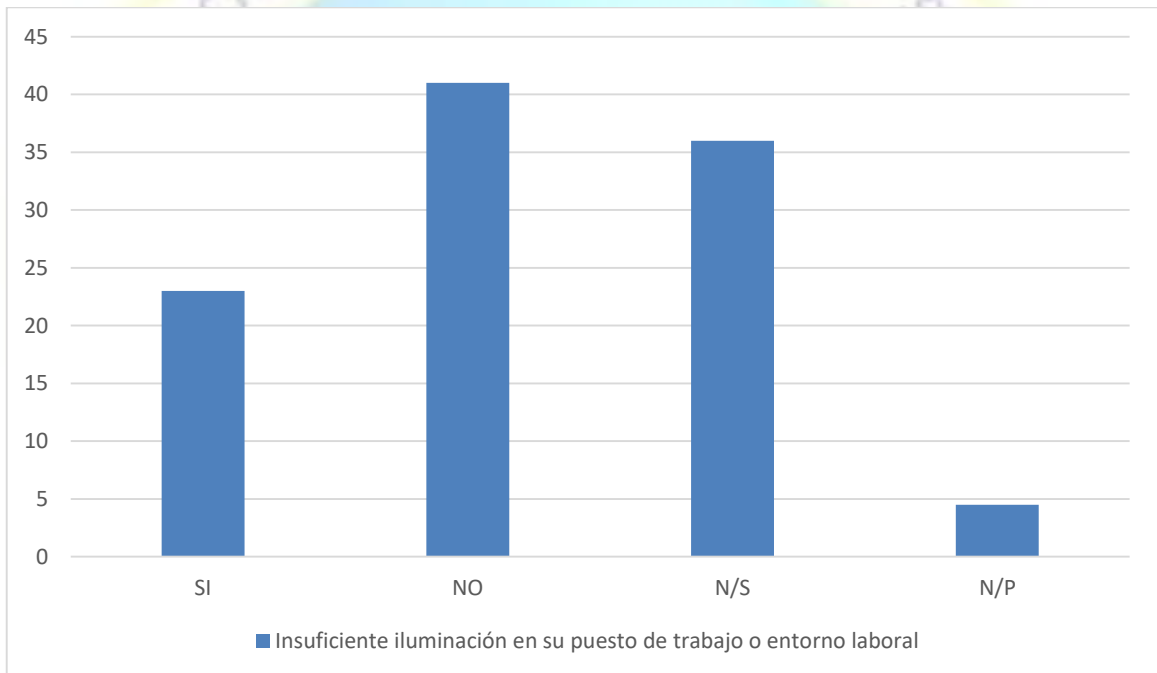
Fuente: tabla16

TABLA 17 INSUFICIENTE ILUMINACIÓN EN SU PUESTO DE TRABAJO O ENTORNO LABORAL

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 5 | 23 |
| NO | 9 | 41 |
| N/S | 8 | 36 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 17 INSUFICIENTE ILUMINACIÓN EN SU PUESTO DE TRABAJO O ENTORNO LABORAL



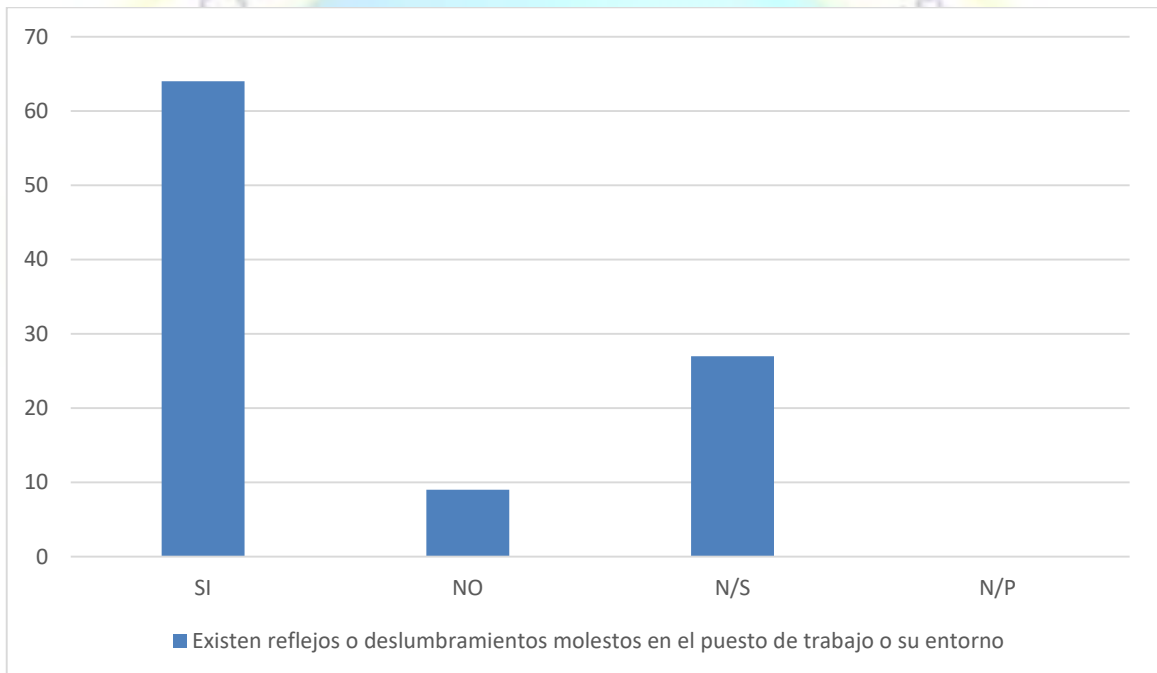
Fuente: Tabla 17

TABLA 18 EXISTEN REFLEJOS O DESLUMBRAMIENTOS MOLESTOS EN EL PUESTO DE TRABAJO O SU ENTORNO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 14 | 64 |
| NO | 2 | 9 |
| N/S | 6 | 27 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 18 EXISTEN REFLEJOS O DESLUMBRAMIENTOS MOLESTOS EN EL PUESTO DE TRABAJO O SU ENTORNO



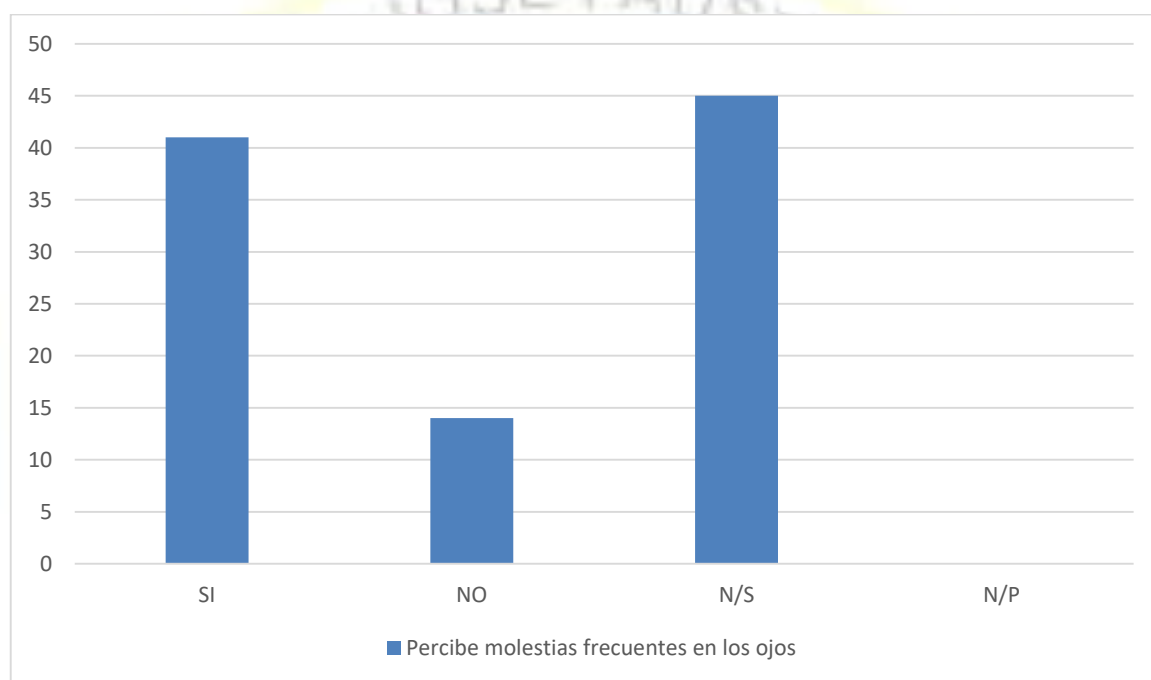
Fuente: Tabla 18

TABLA 19 PERCIBE MOLESTIAS FRECUENTES EN LOS OJOS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 9 | 41 |
| NO | 3 | 14 |
| N/S | 10 | 45 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 19 PERCIBE MOLESTIAS FRECUENTES EN LOS OJOS



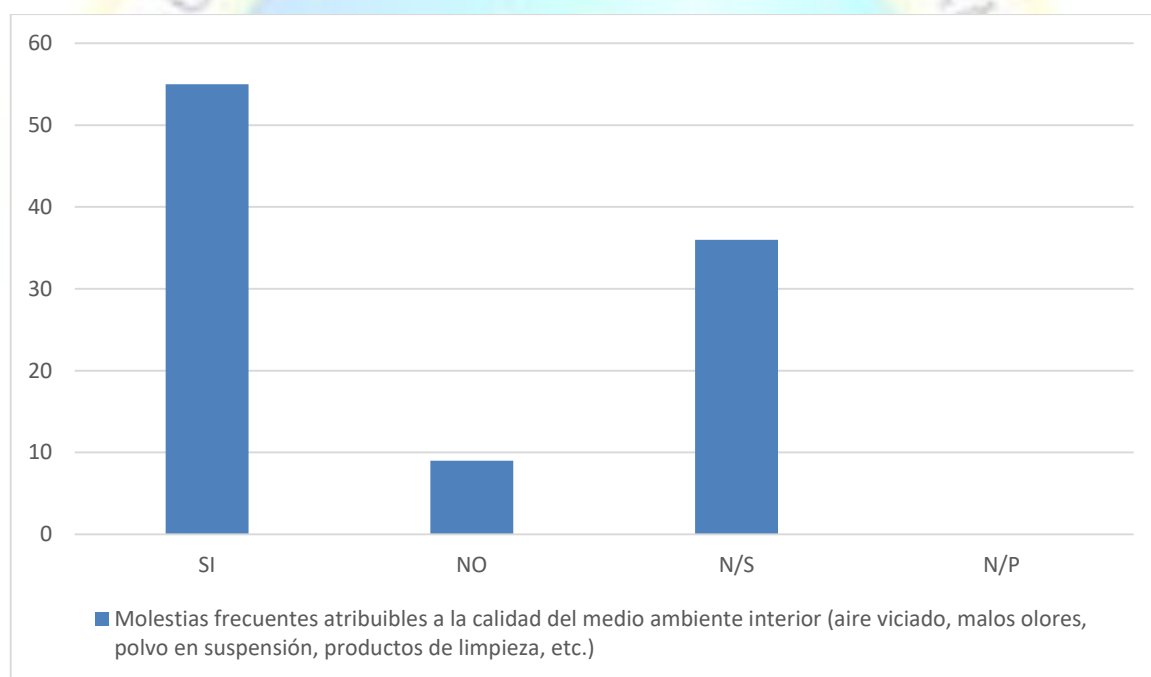
Fuente: Tabla 19

TABLA 20 MOLESTIAS FRECUENTES ATRIBUIBLES A LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE INTERIOR (AIRE VICIADO, MALOS OLORES, POLVO EN SUSPENSIÓN, PRODUCTOS DE LIMPIEZA, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 12 | 55 |
| NO | 2 | 9 |
| N/S | 8 | 36 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 20 MOLESTIAS FRECUENTES ATRIBUIBLES A LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE INTERIOR (AIRE VICIADO, MALOS OLORES, POLVO EN SUSPENSIÓN, PRODUCTOS DE LIMPIEZA, ETC.)



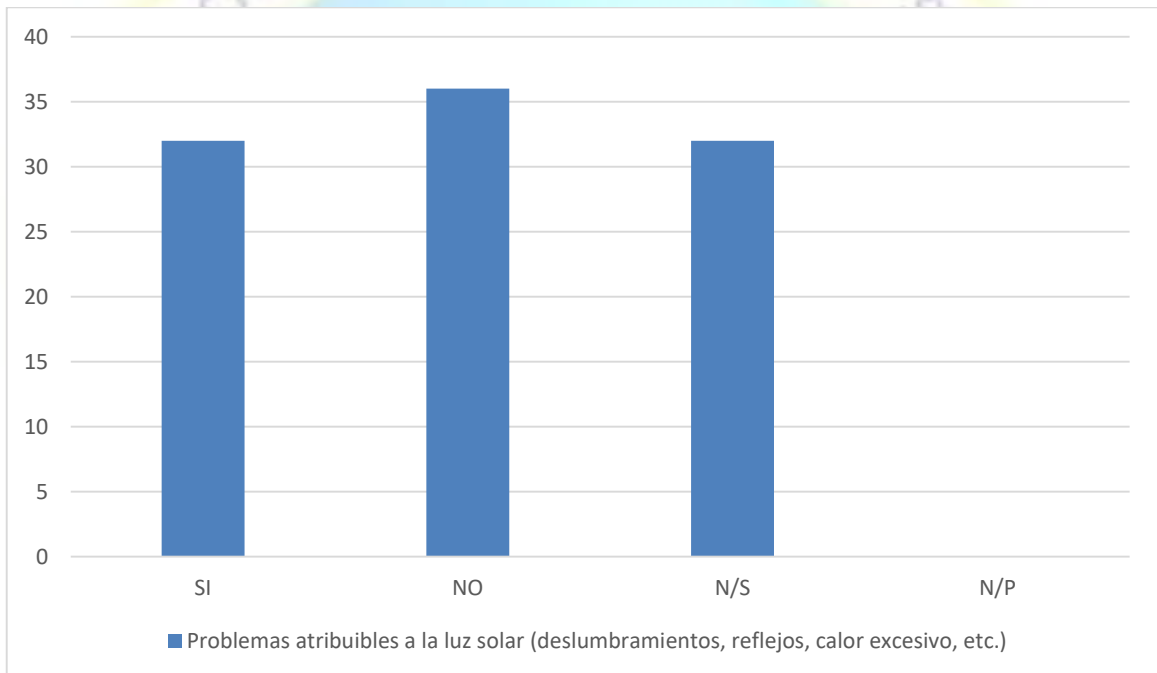
Fuente: Tabla 20

TABLA 21 PROBLEMAS ATRIBUIBLES A LA LUZ SOLAR (DESLUMBRAMIENTOS, REFLEJOS, CALOR EXCESIVO, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 7 | 32 |
| NO | 8 | 36 |
| N/S | 7 | 32 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 21 PROBLEMAS ATRIBUIBLES A LA LUZ SOLAR (DESLUMBRAMIENTOS, REFLEJOS, CALOR EXCESIVO, ETC.)



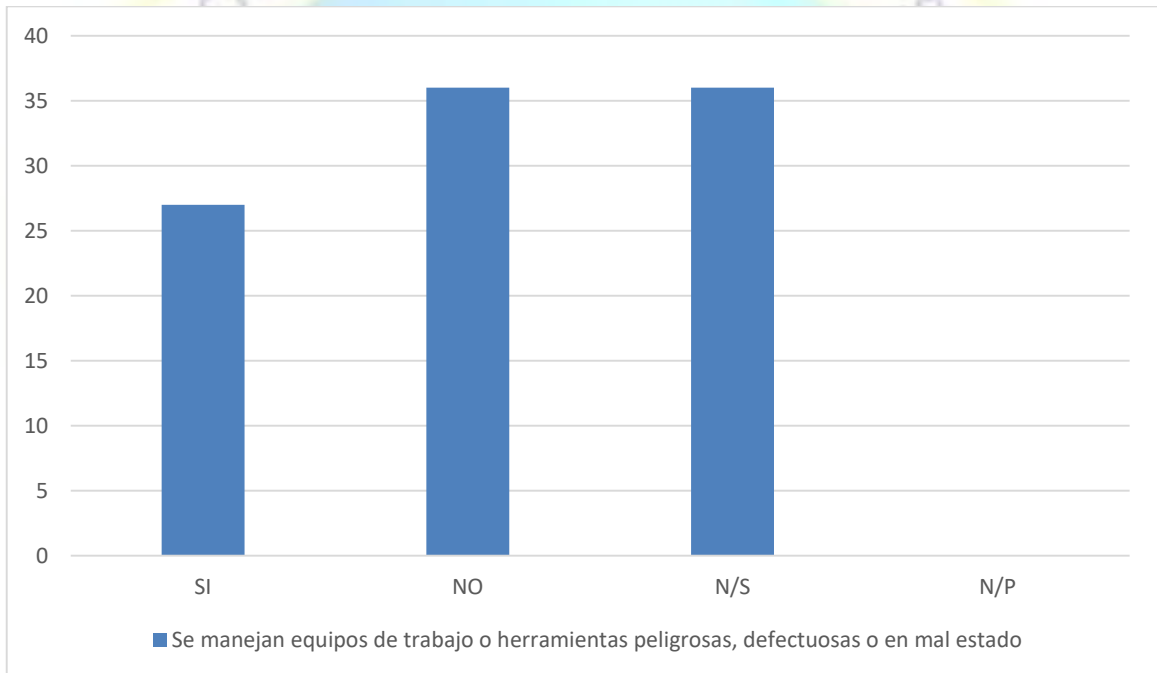
Fuente: Tabla 21

TABLA 22 SE MANEJAN EQUIPOS DE TRABAJO O HERRAMIENTAS PELIGROSAS, DEFECTUOSAS O EN MAL ESTADO

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 6 | 27 |
| NO | 8 | 36 |
| N/S | 8 | 36 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 22 SE MANEJAN EQUIPOS DE TRABAJO O HERRAMIENTAS PELIGROSAS, DEFECTUOSAS O EN MAL ESTADO



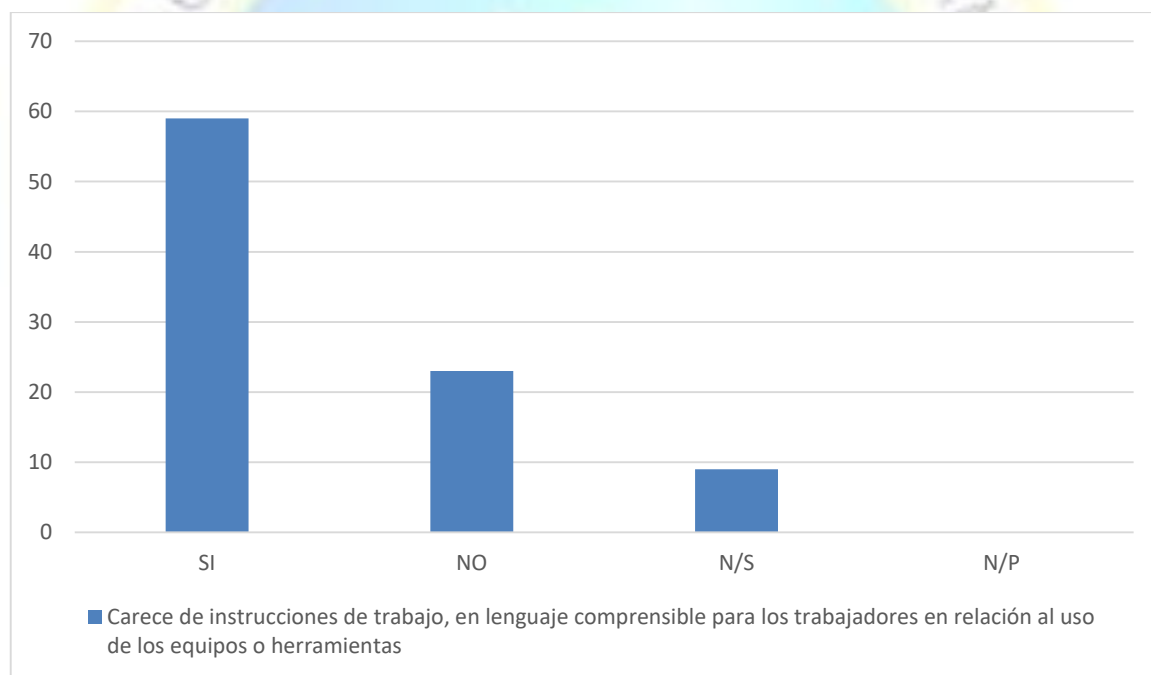
Fuente: Tabla 22

TABLA 23 CARECE DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO, EN LENGUAJE COMPRESIBLE PARA LOS TRABAJADORES EN RELACIÓN AL USO DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 13 | 59 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 2 | 9 |
| N/P | 2 | 0 |
| Total | 22 | 91 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 23 CARECE DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO, EN LENGUAJE COMPRESIBLE PARA LOS TRABAJADORES EN RELACIÓN AL USO DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS



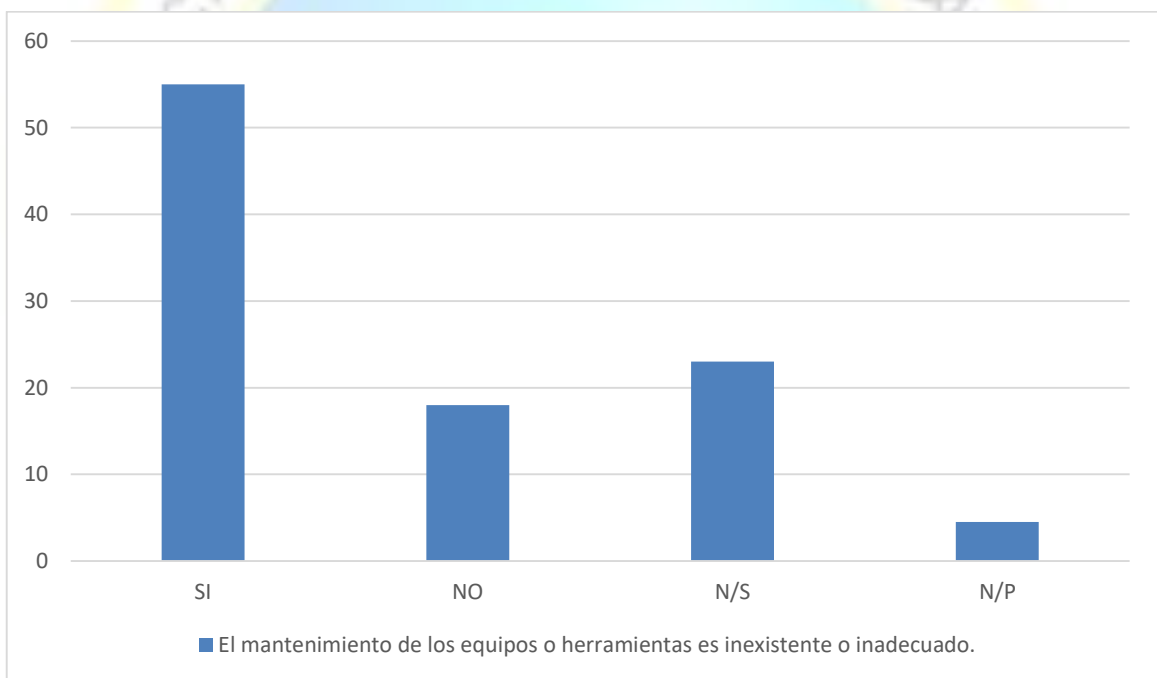
Fuente: Tabla 23

TABLA 24 EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS ES INEXISTENTE O INADECUADO.

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| SI | 12 | 55 |
| NO | 4 | 18 |
| N/S | 5 | 23 |
| N/P | 1 | 0 |
| Total | 22 | 95 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 24 EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS ES INEXISTENTE O INADECUADO.



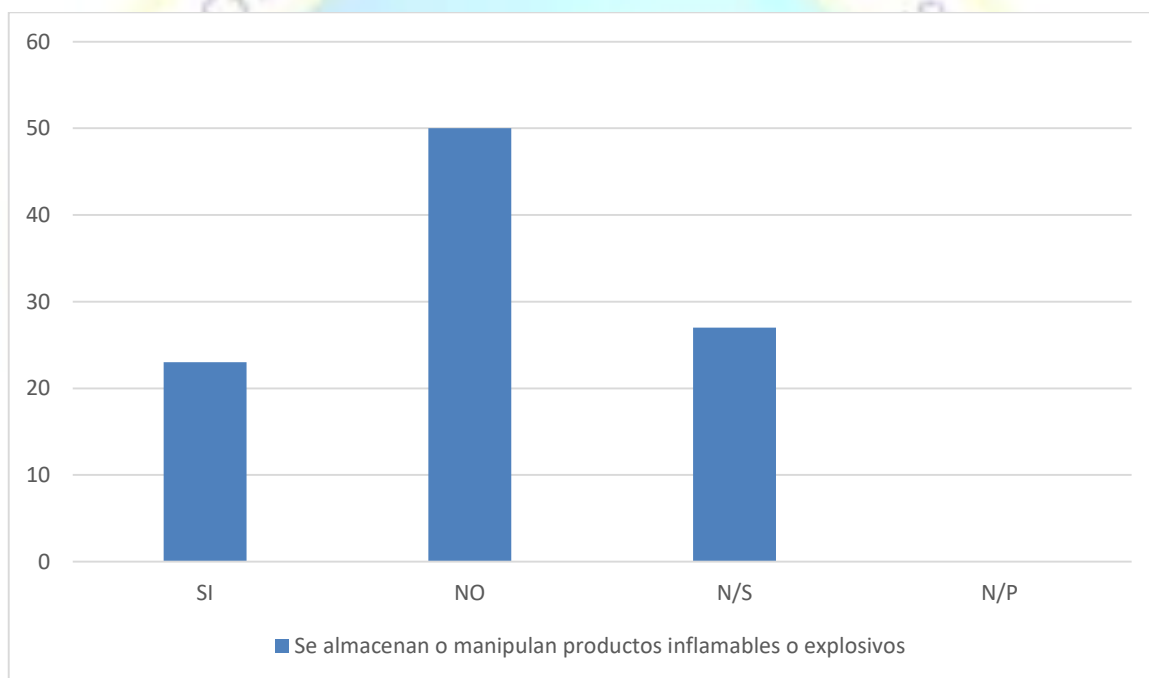
Fuente: Tabla 24

TABLA 25 SE ALMACENAN O MANIPULAN PRODUCTOS INFLAMABLES O EXPLOSIVOS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 5 | 23 |
| NO | 11 | 50 |
| N/S | 6 | 27 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 25 SE ALMACENAN O MANIPULAN PRODUCTOS INFLAMABLES O EXPLOSIVOS



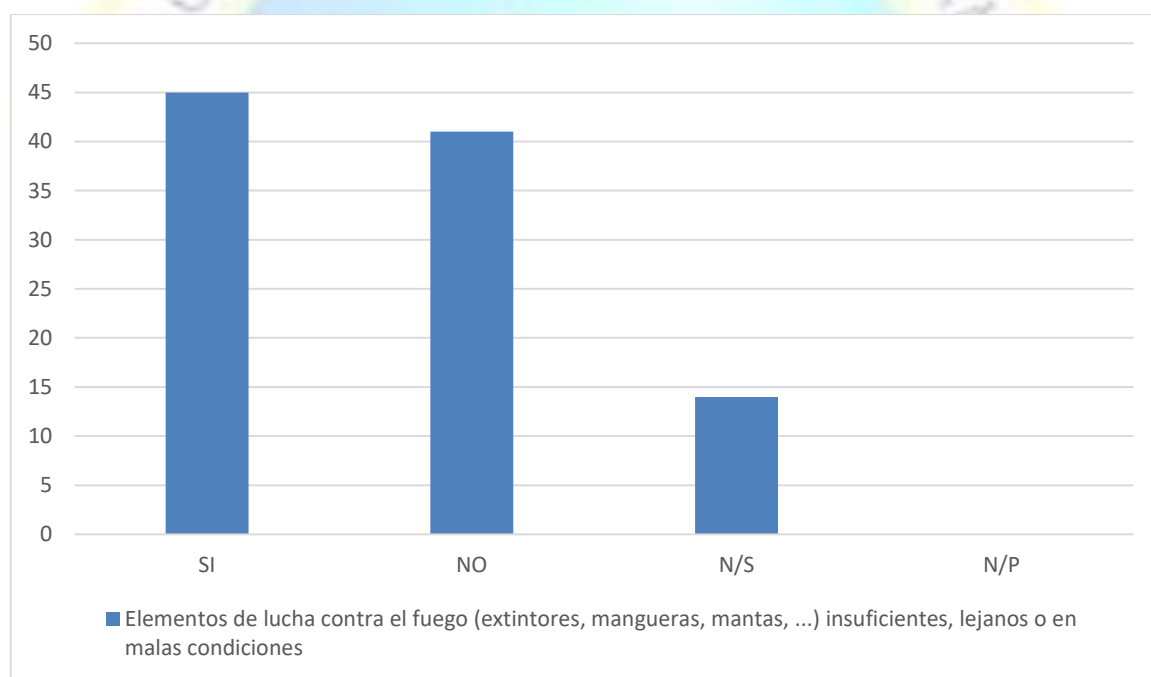
Fuente: Tabla 25

TABLA 26 ELEMENTOS DE LUCHA CONTRA EL FUEGO (EXTINTORES, MANGUERAS, MANTAS, ...) INSUFICIENTES, LEJANOS O EN MALAS CONDICIONES

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 10 | 45 |
| NO | 9 | 41 |
| N/S | 3 | 14 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 26 ELEMENTOS DE LUCHA CONTRA EL FUEGO (EXTINTORES, MANGUERAS, MANTAS,) INSUFICIENTES, LEJANOS O EN MALAS CONDICIONES



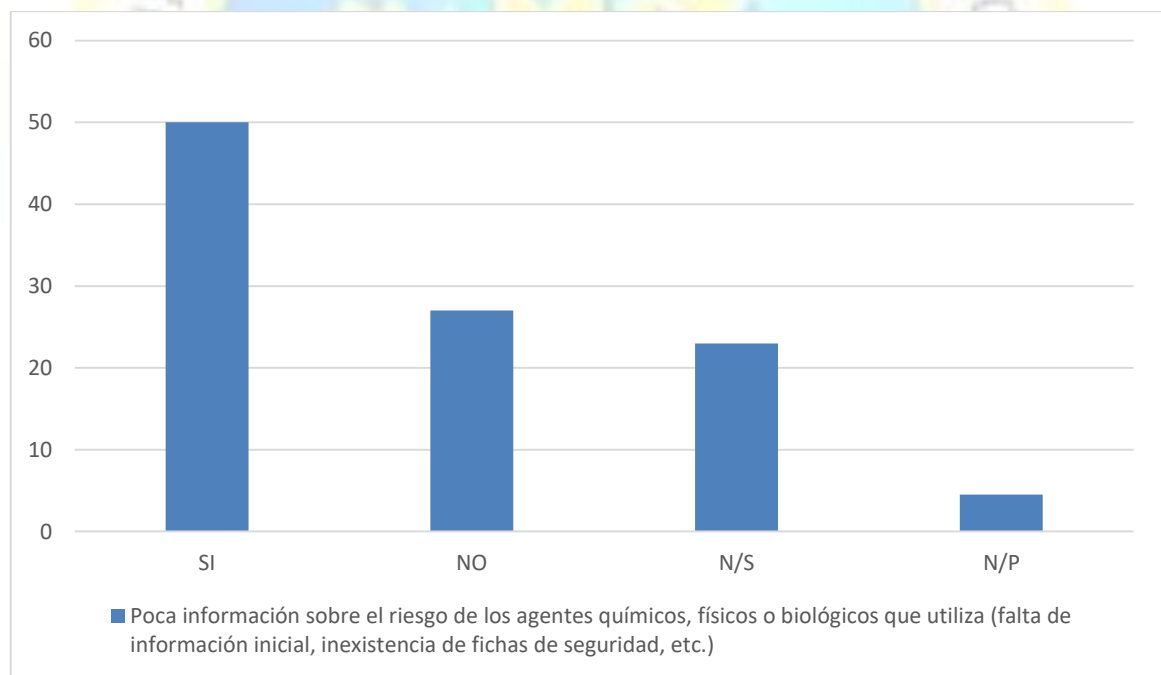
Fuente: Tabla 26

TABLA 27 POCA INFORMACIÓN SOBRE EL RIESGO DE LOS AGENTES QUÍMICOS, FÍSICOS O BIOLÓGICOS QUE UTILIZA (FALTA DE INFORMACIÓN INICIAL, INEXISTENCIA DE FICHAS DE SEGURIDAD, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 11 | 50 |
| NO | 6 | 27 |
| N/S | 5 | 23 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 27 POCA INFORMACIÓN SOBRE EL RIESGO DE LOS AGENTES QUÍMICOS, FÍSICOS O BIOLÓGICOS QUE UTILIZA (FALTA DE INFORMACIÓN INICIAL, INEXISTENCIA DE FICHAS DE SEGURIDAD, ETC.)



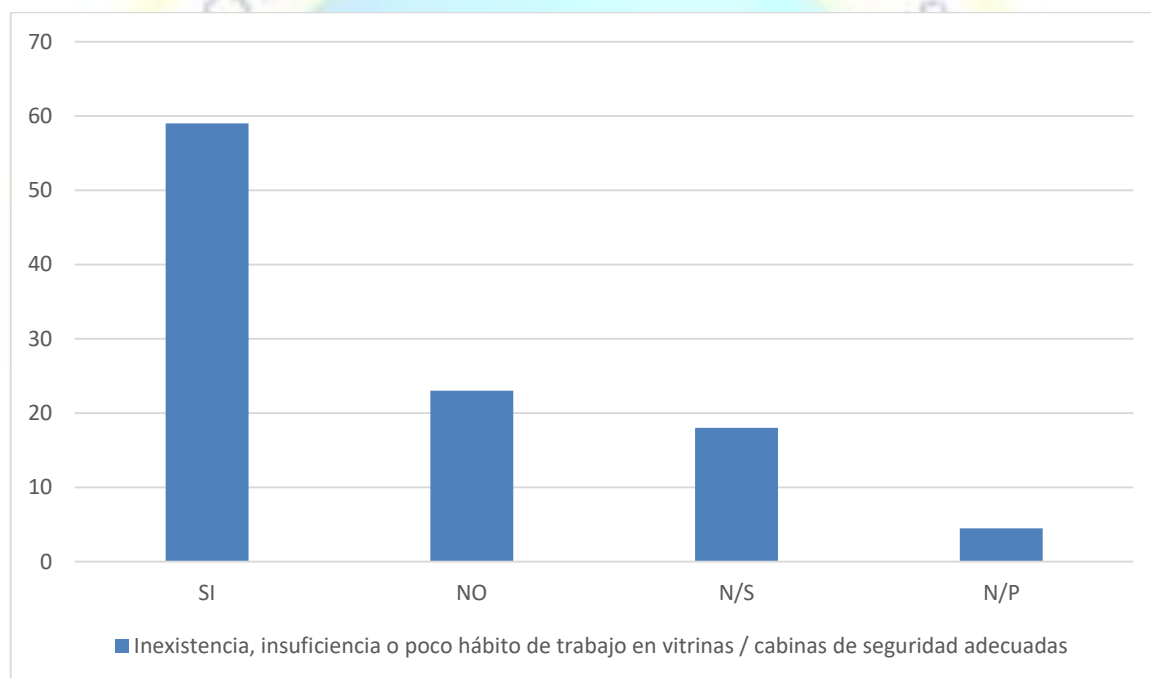
Fuente: Tabla 27

TABLA 28 INEXISTENCIA, INSUFICIENCIA O POCO HÁBITO DE TRABAJO EN VITRINAS / CABINAS DE SEGURIDAD ADECUADAS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 13 | 59 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 4 | 18 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 28 INEXISTENCIA, INSUFICIENCIA O POCO HÁBITO DE TRABAJO EN VITRINAS / CABINAS DE SEGURIDAD ADECUADAS



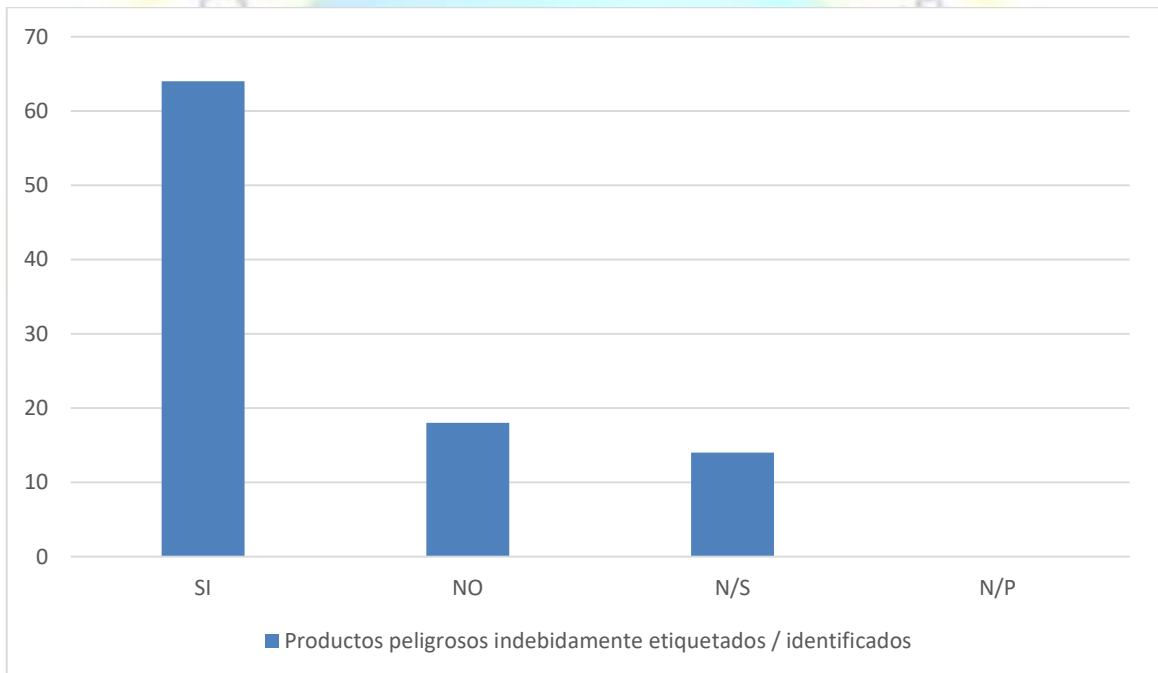
Fuente: Tabla 28

TABLA 29 PRODUCTOS PELIGROSOS INDEBIDAMENTE ETIQUETADOS / IDENTIFICADOS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 14 | 64 |
| NO | 4 | 18 |
| N/S | 3 | 14 |
| N/P | 1 | 0 |
| Total | 22 | 95 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 29 PRODUCTOS PELIGROSOS INDEBIDAMENTE ETIQUETADOS / IDENTIFICADOS



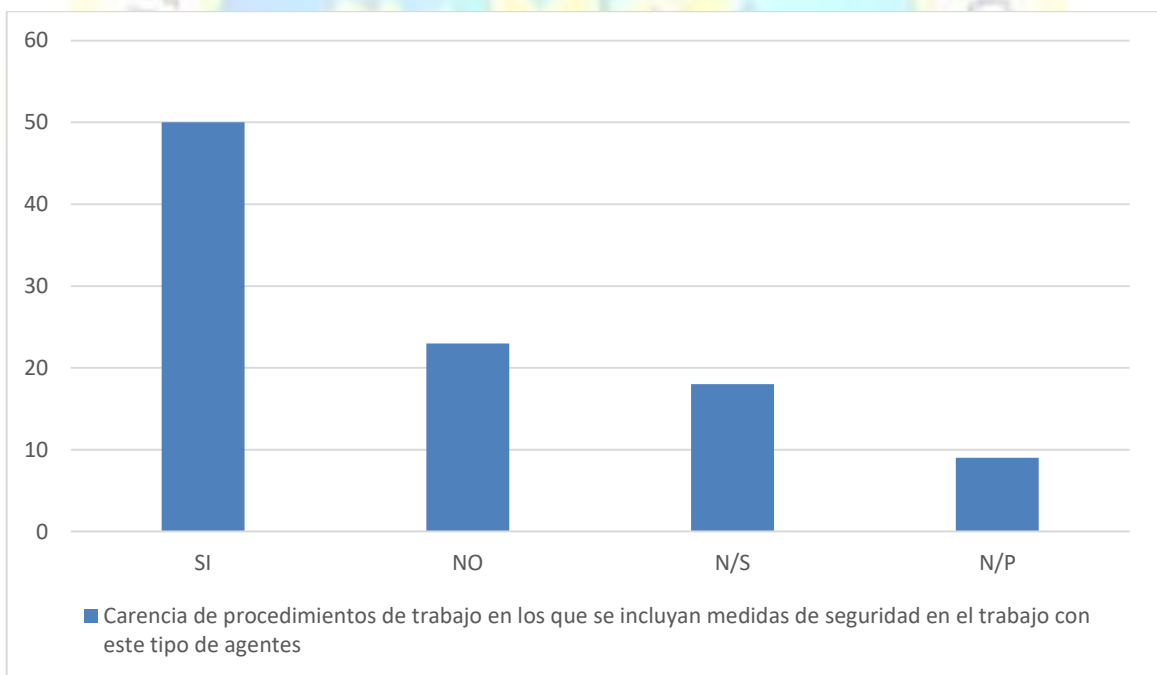
Fuente: Tabla 29

TABLA 30 CARENCIA DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO EN LOS QUE SE INCLUYAN MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO CON ESTE TIPO DE AGENTES

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 11 | 50 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 4 | 18 |
| N/P | 2 | 9 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 30 CARENCIA DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO EN LOS QUE SE INCLUYAN MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO CON ESTE TIPO DE AGENTES



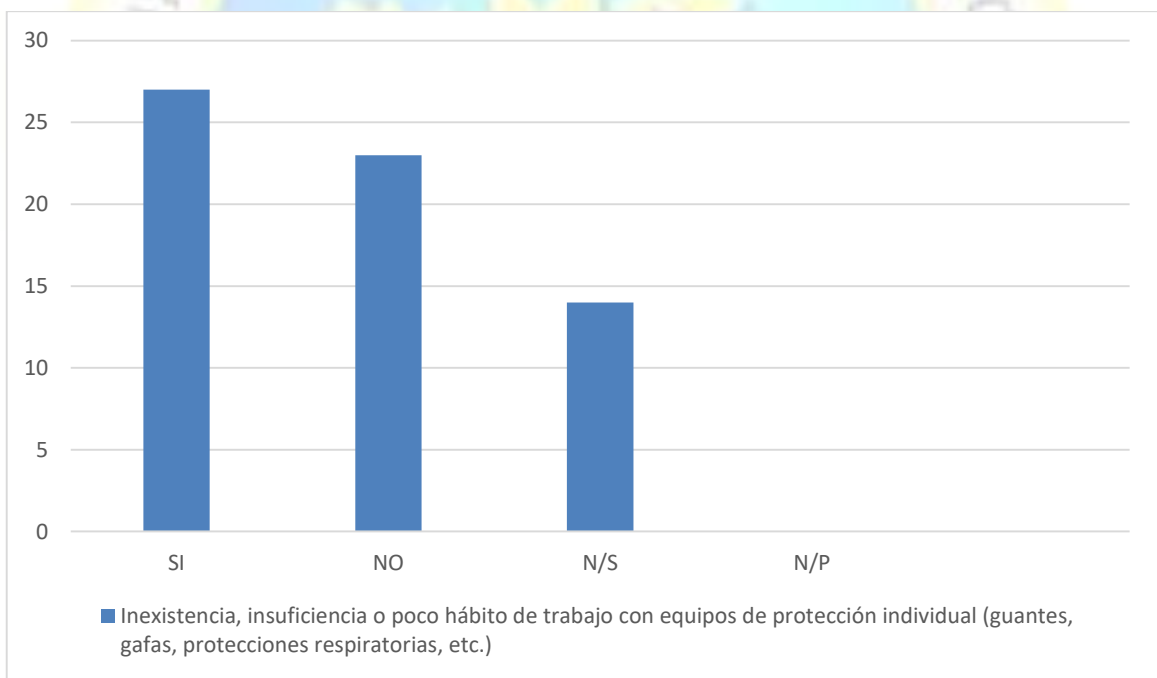
Fuente: tabla 30

TABLA 31 INEXISTENCIA, INSUFICIENCIA O POCO HÁBITO DE TRABAJO CON EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (GUANTES, GAFAS, PROTECCIONES RESPIRATORIAS, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 6 | 27 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 3 | 14 |
| N/P | 8 | 0 |
| Total | 22 | 64 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 31 INEXISTENCIA, INSUFICIENCIA O POCO HÁBITO DE TRABAJO CON EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (GUANTES, GAFAS, PROTECCIONES RESPIRATORIAS, ETC.)



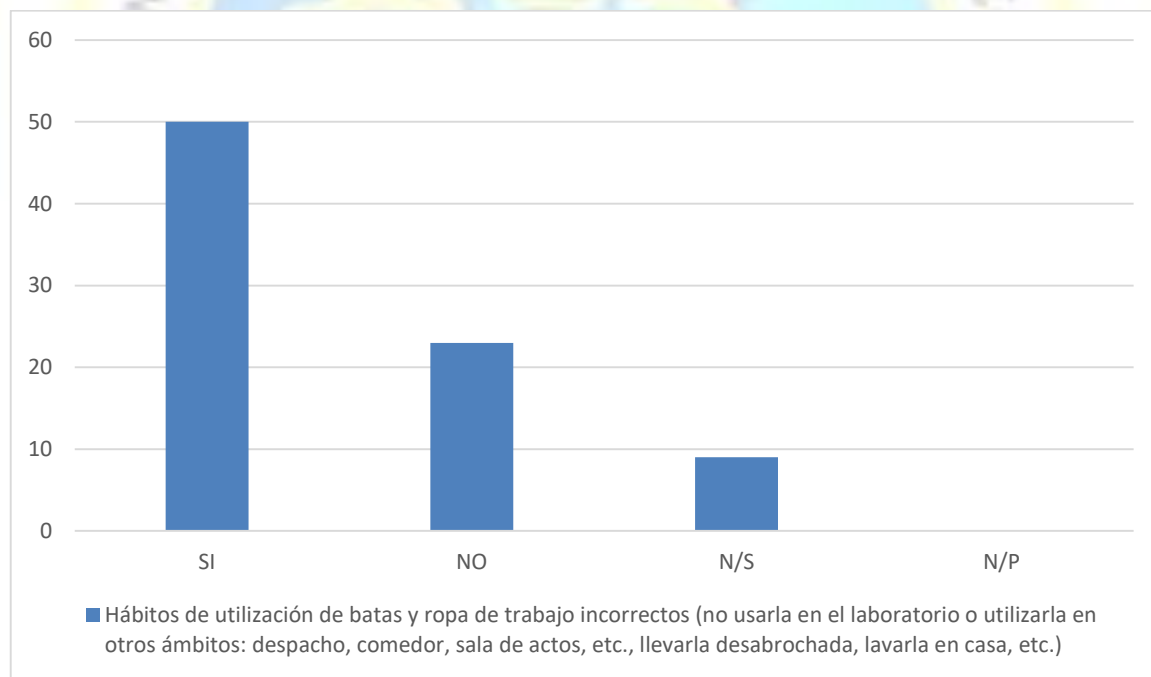
Fuente: Tabla 31

TABLA 32 HÁBITOS DE UTILIZACIÓN DE BATAS Y ROPA DE TRABAJO INCORRECTOS (NO USARLA EN EL LABORATORIO O UTILIZARLA EN OTROS ÁMBITOS: DESPACHO, COMEDOR, SALA DE ACTOS, ETC., LLEVARLA DESABROCHADA, LAVARLA EN CASA, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 11 | 50 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 2 | 9 |
| N/P | 4 | 0 |
| Total | 22 | 82 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 32 HÁBITOS DE UTILIZACIÓN DE BATAS Y ROPA DE TRABAJO INCORRECTOS (NO USARLA EN EL LABORATORIO O UTILIZARLA EN OTROS ÁMBITOS: DESPACHO, COMEDOR, SALA DE ACTOS, ETC., LLEVARLA DESABROCHADA, LAVARLA EN CASA, ETC.)



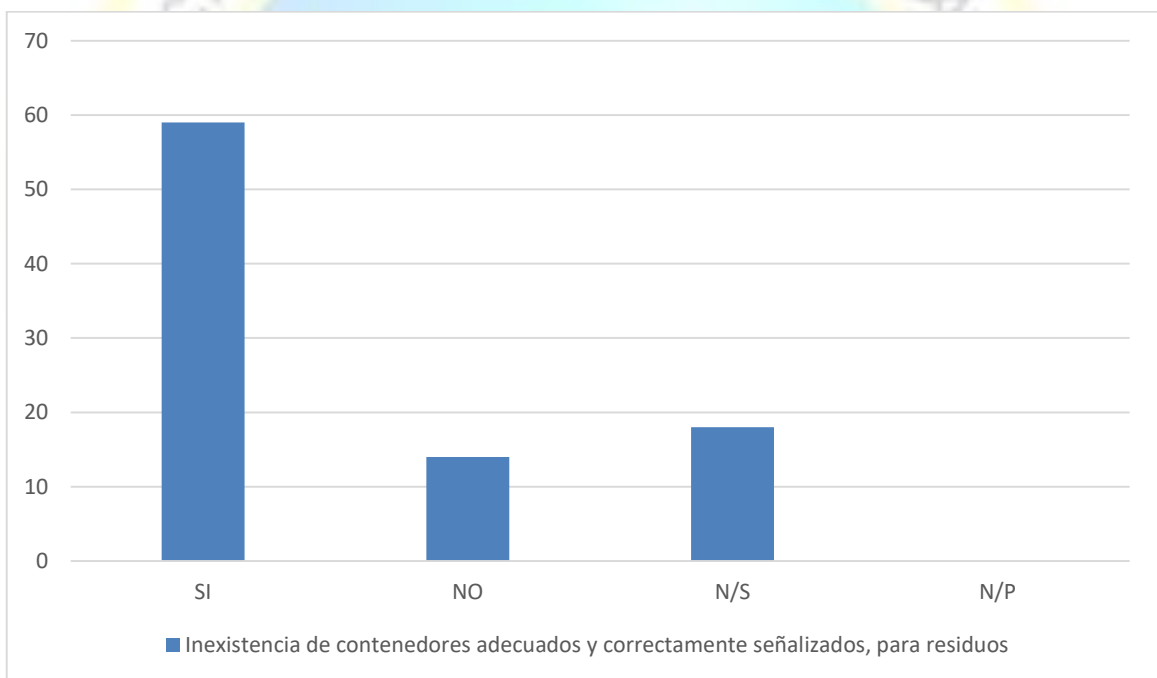
Fuente: Tabla 32

TABLA 33 INEXISTENCIA DE CONTENEDORES ADECUADOS Y CORRECTAMENTE SEÑALIZADOS, PARA RESIDUOS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 13 | 59 |
| NO | 3 | 14 |
| N/S | 4 | 18 |
| N/P | 2 | 0 |
| Total | 22 | 91 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 33 INEXISTENCIA DE CONTENEDORES ADECUADOS Y CORRECTAMENTE SEÑALIZADOS, PARA RESIDUOS



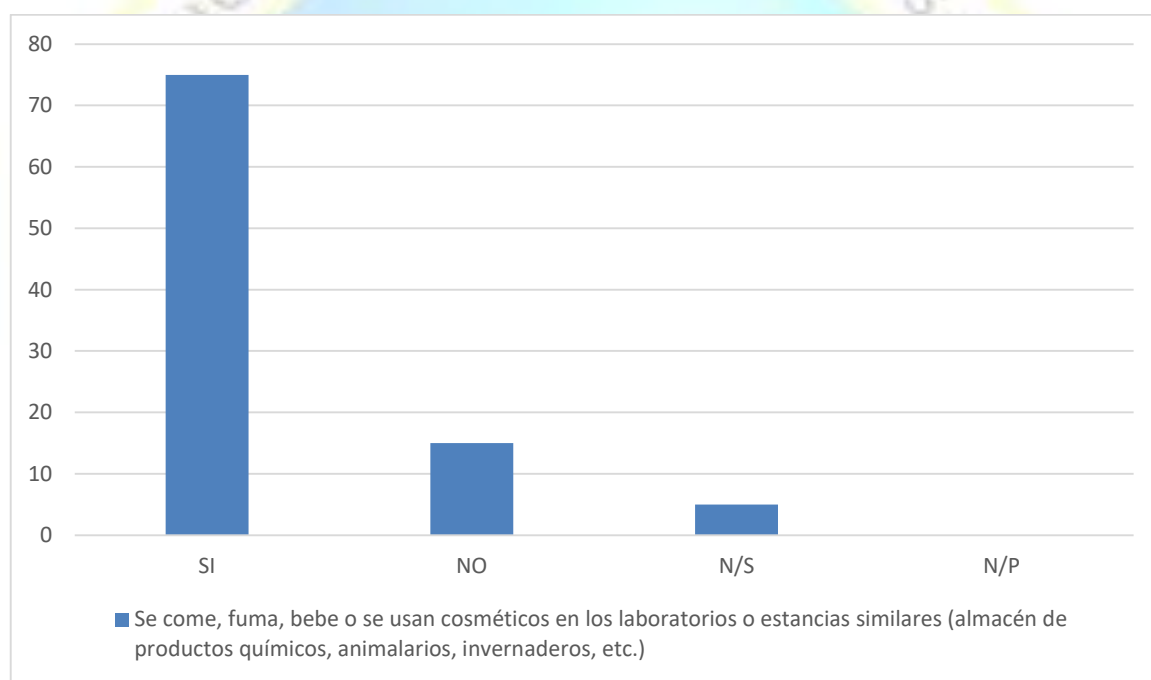
Fuente: Tabla 33

TABLA 34 SE COME, FUMA, BEBE O SE USAN COSMÉTICOS EN LOS LABORATORIOS O ESTANCIAS SIMILARES (ALMACÉN DE PRODUCTOS QUÍMICOS, ANIMALARIOS, INVERNADEROS, ETC.)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 15 | 75 |
| NO | 3 | 15 |
| N/S | 1 | 5 |
| N/P | 1 | 0 |
| Total | 20 | 95 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 34 SE COME, FUMA, BEBE O SE USAN COSMÉTICOS EN LOS LABORATORIOS O ESTANCIAS SIMILARES (ALMACÉN DE PRODUCTOS QUÍMICOS, ANIMALARIOS, INVERNADEROS, ETC.)



Fuente: Tabla 34

TABLA 35 MANIPULA, HABITUALMENTE, CARGAS PESADAS, GRANDES, VOLUMINOSAS, DIFÍCILES DE SUJETAR O EN EQUILIBRIO INESTABLE

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 9 | 41 |
| NO | 6 | 27 |
| N/S | 7 | 32 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 35 MANIPULA, HABITUALMENTE, CARGAS PESADAS, GRANDES, VOLUMINOSAS, DIFÍCILES DE SUJETAR O EN EQUILIBRIO INESTABLE

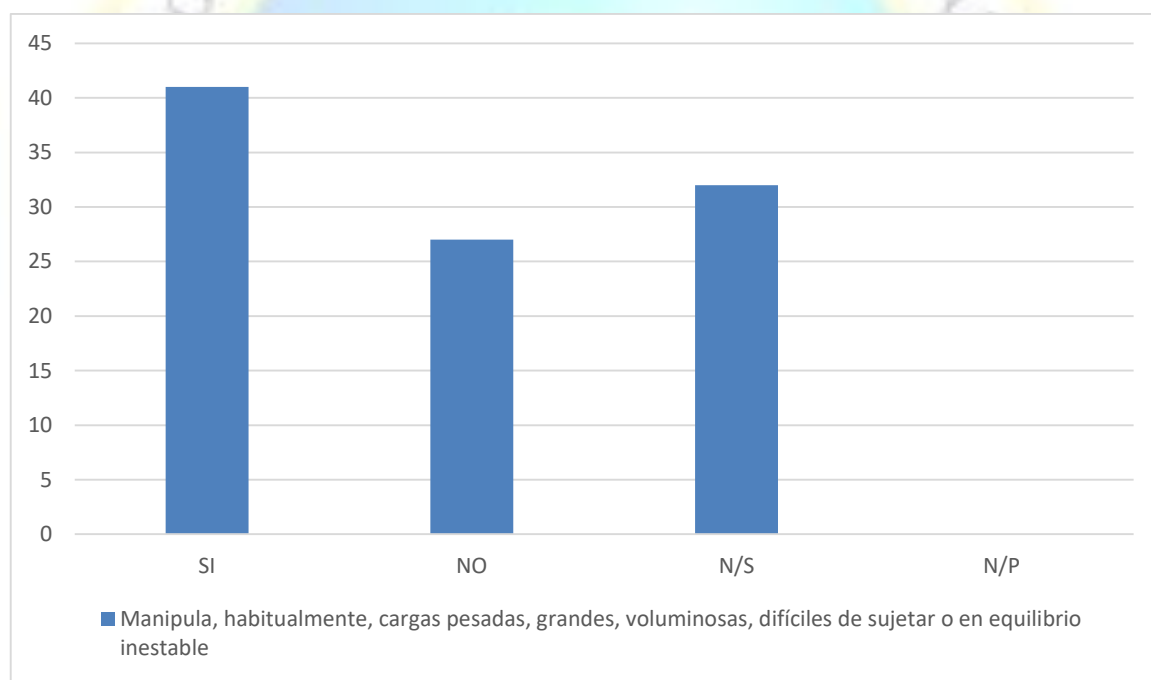


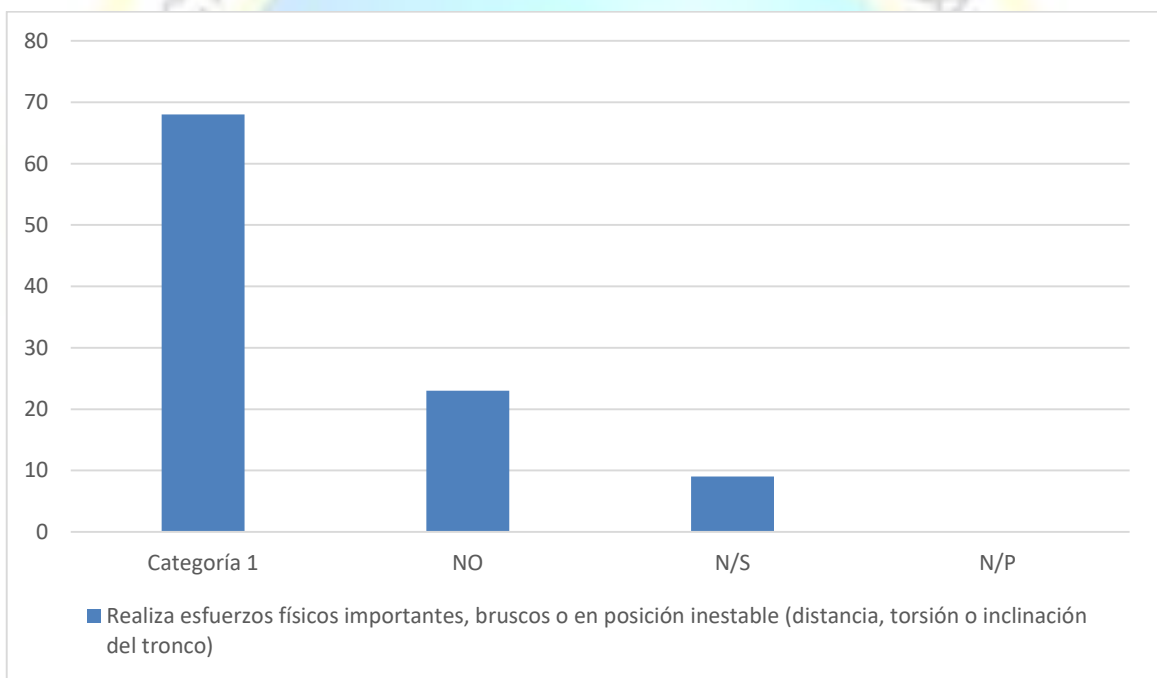
Figura: Tabla 35

TABLA 36 REALIZA ESFUERZOS FÍSICOS IMPORTANTES, BRUSCOS O EN POSICIÓN INESTABLE (DISTANCIA, TORSIÓN O INCLINACIÓN DEL TRONCO)

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 15 | 68 |
| NO | 5 | 23 |
| N/S | 2 | 9 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 36 REALIZA ESFUERZOS FÍSICOS IMPORTANTES, BRUSCOS O EN POSICIÓN INESTABLE (DISTANCIA, TORSIÓN O INCLINACIÓN DEL TRONCO)



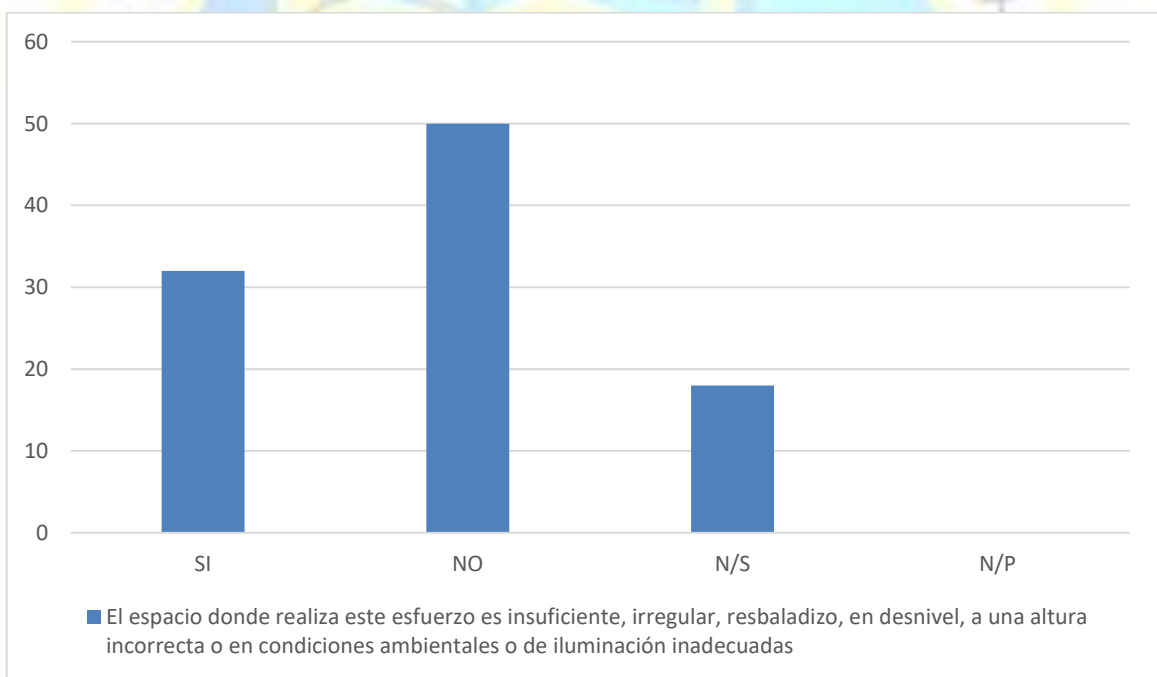
Fuente: Tabla 36

TABLA 37 EL ESPACIO DONDE REALIZA ESTE ESFUERZO ES INSUFICIENTE, IRREGULAR, RESBALADIZO, EN DESNIVEL, A UNA ALTURA INCORRECTA O EN CONDICIONES AMBIENTALES O DE ILUMINACIÓN INADECUADAS

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 7 | 32 |
| NO | 11 | 50 |
| N/S | 4 | 18 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 37 EL ESPACIO DONDE REALIZA ESTE ESFUERZO ES INSUFICIENTE, IRREGULAR, RESBALADIZO, EN DESNIVEL, A UNA ALTURA INCORRECTA O EN CONDICIONES AMBIENTALES O DE ILUMINACIÓN INADECUADAS



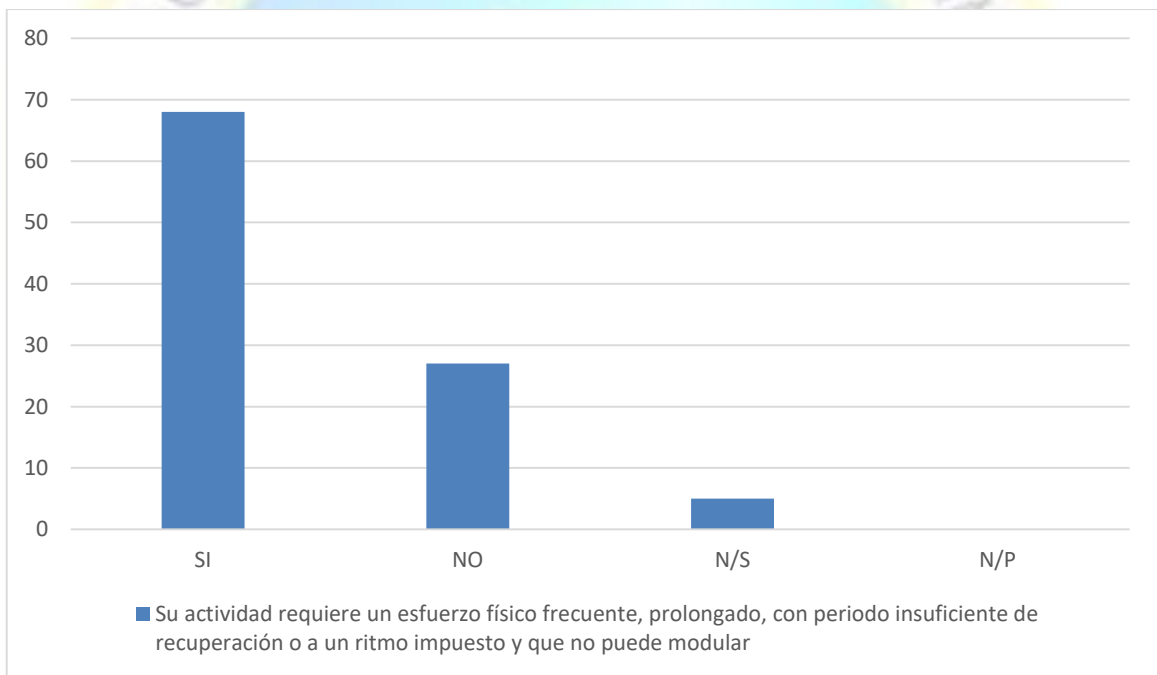
Fuente: Tabla 37

TABLA 38 SU ACTIVIDAD REQUIERE UN ESFUERZO FÍSICO FRECUENTE, PROLONGADO, CON PERIODO INSUFICIENTE DE RECUPERACIÓN O A UN RITMO IMPUESTO Y QUE NO PUEDE MODULAR

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| SI | 15 | 68 |
| NO | 6 | 27 |
| N/S | 1 | 5 |
| N/P | 0 | 0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 38 SU ACTIVIDAD REQUIERE UN ESFUERZO FÍSICO FRECUENTE, PROLONGADO, CON PERIODO INSUFICIENTE DE RECUPERACIÓN O A UN RITMO IMPUESTO Y QUE NO PUEDE MODULAR



Fuente: Tabla 38

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS:

HIPOTESIS NULA (H_0): La evaluación de riesgo no guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H_1) La evaluación de riesgo guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H_0 .

El valor encontrado de 0,80, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, La evaluación de riesgo guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

TABLA 39: CORRELACIÓN ENTRE LA EVALUACION DE RIESGO Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Evaluación de riesgo | Impacto ambiental |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,80* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,80* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁) Existe relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,85, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 40: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de Almacenamiento de sustancias peligrosas | Impacto ambiental |
|------------------------------------|------------------------|---|-------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,85* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,85* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de extracción localizada y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁) Existe relación entre el índice de extracción localizada y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,87, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de extracción localizada y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 41: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE EXTRACCIÓN LOCALIZADA Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de extracción localizada | Impacto ambiental |
|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,87* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,87* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de ventilación general y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁) Existe relación entre el índice de ventilación general y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,90, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de ventilación general y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 42: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE VENTILACIÓN GENERAL Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de ventilación general | Impacto ambiental |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,90* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,90* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de manejo de sustancias y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁) Existe relación entre el índice de manejo de sustancias y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,87, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de manejo de sustancias y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 43: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE MANEJO DE SUSTANCIAS Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de manejo de sustancias | Impacto ambiental |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,87* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,87* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de mantenimiento de instalaciones y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁) Existe relación entre el índice de mantenimiento de instalaciones y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,75, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de mantenimiento de instalaciones y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 44: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de mantenimiento de instalaciones | Impacto ambiental |
|---------------------------------------|---------------------------|--|----------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,75* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,75* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

HIPOTESIS NULA (H₀): No existe relación entre el índice de mantenimiento de equipos y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016

HIPOTESIS ALTERNA (H₁): Existe relación entre el índice de mantenimiento de equipos y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

Si $p \leq 0,05$ entonces rechazo H₀.

El valor encontrado de 0,86, que corresponde a la correlación de Pearson, nos indica que existe una correlación muy alta entre las dos variables en estudio.

Se encontró un valor del Sig. Igual 0,000, lo que nos da entender cuando aplicamos el análisis de p - valor, resulta que 0,000, es menor que 0,05, lo cual rechazamos la hipótesis nula y damos por aceptado la hipótesis alterna.

Por lo tanto, Existe relación entre el índice de mantenimiento de equipos y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.

TABLA 44: CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y EL IMPACTO AMBIENTAL.

| | | Índice de mantenimiento de equipos | Impacto ambiental |
|---------------------------------------|------------------------|--|----------------------|
| Contaminación del agua superficial | Correlación de Pearson | 1 | ,86* |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 22 | 22 |
| Impacto del medio ambiente | Correlación de Pearson | ,86* | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 22 | 22 |

*. La correlación es significativa al nivel 0,00 (bilateral).

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

- Se puede ver que el caso de la Facultad de ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, aun la educación de evaluación de riesgos e impacto ambiental en laboratorios está en un proceso de incorporación ya que aún no todos los docentes y estudiantes lo toman conscientemente, en cambio en la **tesis**: Propuesta ambiental para la evaluación y manejo integral de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia de la Universidad de Gran Colombia Seccional Armenia; se concluyó que según informes de gestión anuales de los laboratorios de la facultad de ingenierías se evidenciaron las actividades desarrolladas en las prácticas académicas con un aumento del 12% en los últimos años y aproximadamente 68 diferentes tipos de práctica realizadas por semestre. Medio Físico: que incluyó el agua, aire, suelo de las áreas de influencia. Esta zona es una vereda industrial posee un punto de control de calidad de aire en el parque recreacional Comfenalco que maneja la Corporación Autónoma Regional Del Quindío, no hay fuentes hídricas cercanas y hay un vertimiento de importancia en la zona de influencia directa. Medio Biótico: referido a flora y fauna de la vereda, esta es una zona de conservación ambiental y es zona pecuaria y agrícola de café y plátano. Posee una plataforma natural conformada por el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos de la vereda. Medio Perceptivo: conocido como paisaje, los laboratorios están a 25 metros del Centro Gran colombiano del Paisaje Cultural Cafetero donde se fomenta, retroalimenta, difunde y educa en temas de cultura cafetera y sus desarrollos.

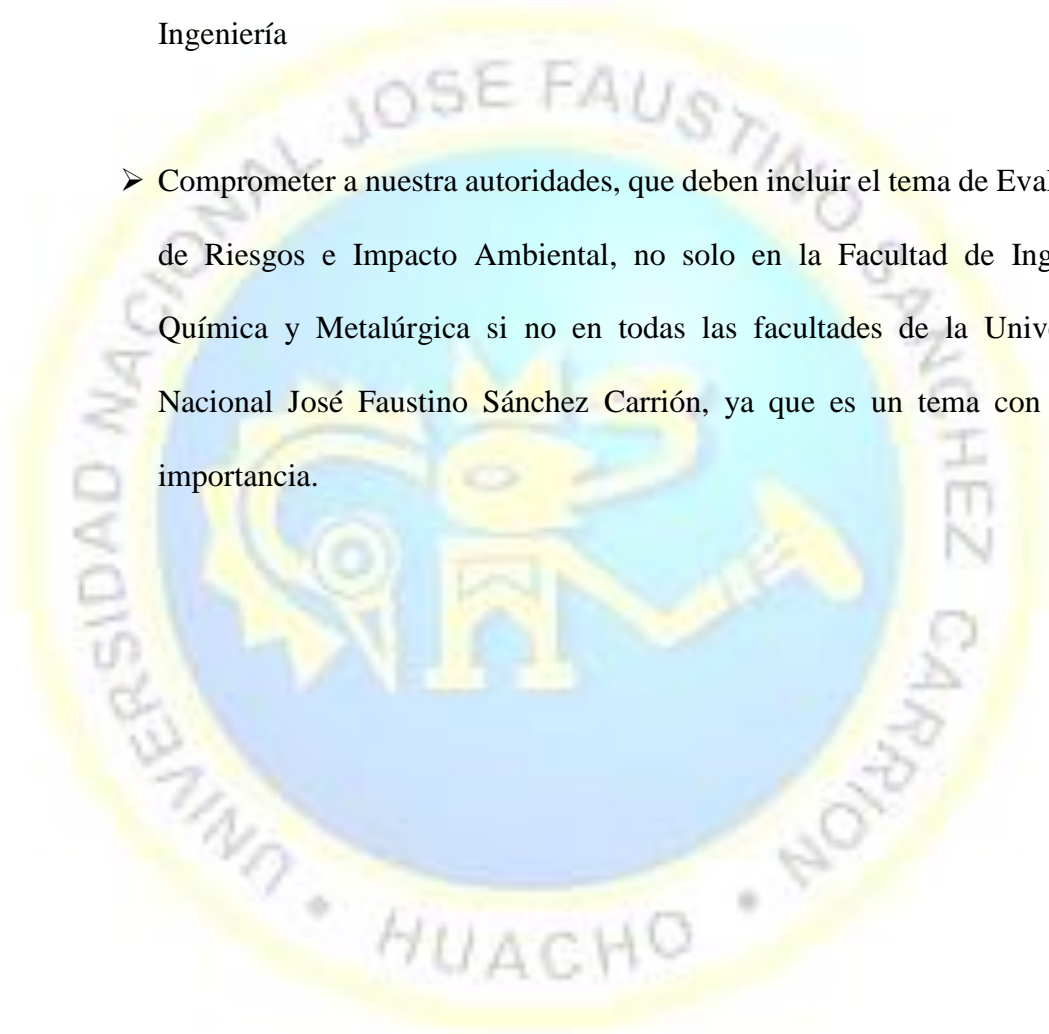
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La evaluación de riesgo guarda relación con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.
- Existe relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica, según la tabla 30, que el 50% de las personas encuestadas nos mencionada la carencia de procedimientos de trabajo en lo que se incluyan medidas de seguridad en el trabajo con este tipo de agentes, también como la tabla 29, se observa que el 64% de los participantes encuestados nos indica que los productos peligrosos indebidamente etiquetados.
- Existe relación entre el índice de extracción localizada y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica, según la tabla 27, se observa que el 50% de las personas encuestadas, nos indica que la poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza.
- Existe relación entre el índice de ventilación general y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica, según la tabla 14, se observa que el 41% de las personas encuestadas, nos indica que la temperatura inadecuada debido a la existencia de fuentes de mucho calor o frío o a la inexistencia de un sistema de climatización apropiado.
- Existe relación entre el índice de manejo de sustancias y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica, según la tabla 33, según lo observado se puede ver que el 59% de las personas encuestadas nos dice que la inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos.

6.2 Recomendaciones

- La recomendación que doy en esta investigación, es primer capacitar más del tema de Evaluación de Riesgos e Impacto Ambiental a nuestros mentores, ya que ellos son los que capacitaran, formaran a nuestros profesionales en Ingeniería
- Comprometer a nuestra autoridades, que deben incluir el tema de Evaluación de Riesgos e Impacto Ambiental, no solo en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica si no en todas las facultades de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, ya que es un tema con mucha importancia.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acero Castillo, L. C., & J.T. (2010). *Diagnostico ambiental y sanitario de los Laboratorios del Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana*. Bogota D.C.
- Barrios, R. L., & Sierra, C. A. (2013). *Evaluación de impactos ambientales en un laboratorio de calidad de aguas*. Producción + Limpia.
- Bellon, F. S. (2001). *Evaluación de riesgos laborales en laboratorio de análisis de calidad de las aguas*. Riesgo Laborales en Laboratorio.
- CONAM. (2007). *Certificados ISO 14001 emitidos por año. Certificado ISO 14001 emitidos por sector*. Obtenido de <http://www.conam.gob.pe>.
- Echeverry, L. M. (2014). *Propuestas ambiental para la evaluación y manejo integral de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia de la Universidad de Gran Colombia Seccional Armenia*. Colombia.
- Escuela Universitaria Politécnica de Donostia - San Sebastián . (2012). *Manual de Gestión Medio Ambiental* . Donostia.
- Guitierrez, F. F. (2012). *La peligrosidad en laboratorios químicos, metodo para su evaluación y clasificacion* . Granada.
- H., D. O. (2009). *Evaluación de los riesgos presentes en las instalaciones de una planta productora de fluidos de perforación en el Tigre Estado Anzoátegui*. Tesis, Universidad de Oriente. Barcelona.
- Hernández, C. H. (2013). *Métodos automáticos de análisis para la determinación de parámetros de interés ambiental*. Palma de Mallorca.
- ICONET ISO 14001. (2004). *Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004*. Bogotá.
- Jácome, R. X. (2014). *Elaboración de un diseño de un sistema de gestión ambiental para efluentes líquidos en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca*. Cuenca - Ecuador.
- Laguna, M. d. (2007). *Un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima - Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2005). *Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados*. República del Ecuador.
- Red Ecuatoriana de Consultores Ambientales Independientes. (2009). *Curso de sistemas integrados de gestión de la calidad, medio ambiente y seguridad RECAI*. Ecuador.
- S., L. N. (2004). *Diccionario práctico L.N.S*. Cuenca:Don Bosco.

Vásquez Guillén, J. (2013). *Determinación que se realizan en el laboratorio de suelos Cuenca*. Universidad de Cuenca. Cuenca.

Viky Mujica, C. P. (2005). Evaluación de impactos ambientales en el laboratorio de Ingeniería Química de la Universidad de Carabobo. *Revista Ingeniería UC*, 23-31.



ANEXO N°01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Evaluación de riesgos e impacto ambiental en un laboratorio de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión 2016

| PROBLEMA | OBJETIVOS | VARIABLE | METODOLOGÍA |
|--|--|---|---|
| <p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿De qué manera la evaluación del riesgo se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿De qué manera el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>¿De qué manera el índice de extracción localizada se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>¿De qué manera el índice de ventilación general se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>¿De qué manera el índice de manejo de sustancias se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>¿De qué manera el índice de mantenimiento de instalaciones se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> <p>¿De qué manera el índice de mantenimiento de equipos se relaciona con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016?</p> | <p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación de evaluación de riesgo y el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de sustancias peligrosas con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de extracción localizada con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de ventilación general con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de manejo de sustancias con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de instalaciones con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de almacenamiento de equipos con el impacto ambiental en el laboratorio de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Huacho 2016.</p> | <p>Evaluación de Riesgos</p> <p>Impacto Ambiental</p> | <p>TIPO Y NIVEL DE ESTUDIO</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: descriptivo – correlacional</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>La población está conformada por todos los laboratorios de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.</p> <p>La muestra se ha tomado un laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la UNJFSC.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>Técnica: Encuesta, observación. Instrumento: Cuestionario, ficha, lista.</p> <p>TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO DE LA INFORMACIÓN</p> <p>Se realizará con la prueba del Chi Cuadrado, estadígrafos de dispersión y tendencia Central y las demás técnicas por un programa estadístico SPSS.</p> |

ANEXO 2: SE DEBE REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE RIESGO EN LOS LABORATORIOS DE LA UNJFSC

| <p>Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica Evaluación de Riesgos</p> <p>Laboratorio: _____</p> <p>Ubicación: _____</p> <p style="text-align: center;">Fecha de elaboración: _____</p> | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|---|---|----|
| Area p/trabajo | Factor de Riesgo | Requiere medirse | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Evaluación del riesgo | | | | |
| | | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | M | I | IN |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |