



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DE FORMACIÓN PROFESIONAL,
ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL**

CARRERA:

**TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

**DISEÑO DE UN PROGRAMA PREVENTIVO PARA IDENTIFICAR
PELIGROS EN PUNTOS DE LIBERACIÓN DE ENERGÍAS ALMACENADAS,
EN MAQUINARIAS Y SISTEMAS DEL ÁREA DE ELABORACIÓN EN
CERVECERÍA NACIONAL EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**

**REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DEL
TECNÓLOGO EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

AUTOR:

JAIRO ROQUE GARCÍA MARCHÁN

TUTOR:

ING. PAVEL DEFRANC BALANZATEGUI

INGENIERÍA INDUSTRIAL

GUAYAQUIL-ECUADOR

2022

Certificación del Tutor del Trabajo de Titulación

En calidad de Tutor del trabajo de Titulación:

CERTIFICA

Que el trabajo de titulación válido para el título de Tecnólogo en Seguridad y Prevención de riesgos Laborales, cuyo tema es: **“Diseño de un programa preventivo para identificar peligros en puntos de liberación de energías almacenadas, en maquinarias y sistemas del área de Elaboración en Cervecería Nacional en la Ciudad de Guayaquil”**, Fue elaborado por el señor Jairo Roque García Marchán, ha sido debidamente revisado y está en condiciones de ser entregado para que se siga lo dispuesto por el Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial, correspondiente a la sustentación y defensa del mismo, previo a la obtención de su título.

.....

Ing. Pavel Defranc Balanzategui

Ingeniería Industrial

Tutor de Trabajo de titulación

Reconocimiento de responsabilidad

Yo, Jairo Roque García Marchán, declaro bajo juramento que el presente Trabajo de titulación, valido para optar el título de Tecnólogo en Seguridad y Prevención de riesgos Laborales, titulado: **"Diseño de un programa preventivo para identificar peligros en puntos de liberación de energías almacenadas, en maquinarias y sistemas del área de Elaboración en Cervecería Nacional en la Ciudad de Guayaquil"**, de mi autoría; que no, lo he presentado en ninguna otra institución educativa para obtener algún título, grado o calificación personal.

Reconozco que he consultado todas las fuentes bibliográficas que aquí detallo.

De la misma manera, según lo que establece la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y el Reglamento Interno del instituto superior Tecnológico de Formación Professional Administrativa y Comercial, cedo los derechos de propiedad intelectual de este trabajo de investigación, al Instituto ya mencionado.

Autorizo la reproducción parcial o total de este trabajo con fines académicos por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.


.....

Jairo Roque García Marchán

C.C.:0916902240





Factura: 003-002-000120538



20220901056D03055

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMAS N° 20220901056D03055

Ante mí, NOTARIO(A) RODRIGO GASTON MORAN NUQUES de la NOTARÍA QUINCUAGESIMA SEXTA , comparece(n) JAIRO ROQUE GARCIA MARCHAN portador(a) de CÉDULA 0916902240 de nacionalidad ECUATORIANA, mayor(es) de edad, estado civil CASADO(A), domiciliado(a) en GUAYAQUIL, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; quien(es) declara(n) que la(s) firma(s) constante(s) en el documento que antecede RECONOCIMIENTO DE RESPONSABILIDAD, es(son) suya(s), la(s) misma(s) que usa(n) en todos sus actos públicos y privados, siendo en consecuencia auténtica(s), para constancia firma(n) conmigo en unidad de acto, de todo lo cual doy fe. La presente diligencia se realiza en ejercicio de la atribución que me confiere el numeral noveno del artículo dieciocho de la Ley Notarial -. El presente reconocimiento no se refiere al contenido del documento que antecede, sobre cuyo texto esta Notaria, no asume responsabilidad alguna. - Se archiva un original. GUAYAQUIL, a 1 DE AGOSTO DEL 2022, (16:52).


JAIRO ROQUE GARCIA MARCHAN
CÉDULA: 0916902240




NOTARIO(A) RODRIGO GASTON MORAN NUQUES
NOTARÍA QUINCUAGESIMA SEXTA DEL CANTÓN GUAYAQUIL





CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 0916902240

Nombres del ciudadano: GARCIA MARCHAN JAIRO ROQUE

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/MANABI/PORTOVIEJO/PORTOVIEJO

Fecha de nacimiento: 21 DE MARZO DE 1975

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: HOMBRE

Instrucción: BACHILLERATO

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: CASADO

Cónyuge: RODRIGUEZ GAONA MIRYAN ZORAIDA

Fecha de Matrimonio: 6 DE SEPTIEMBRE DE 1996

Datos del Padre: GARCIA MENDOZA JOSE ELIGIO

Nacionalidad: ECUATORIANA

Datos de la Madre: MARCHAN OSTAIZA RUTH ADALGISA

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 18 DE FEBRERO DE 2017

Condición de donante: SI DONANTE

Información certificada a la fecha: 1 DE AGOSTO DE 2022

Emisor: PABLO DANIEL MURGA ASTUDILLO - GUAYAS-GUAYAQUIL-NT 56 - GUAYAS - GUAYAQUIL



N° de certificado: 225-743-20407



J. Alvear
Inq. Fernando Alvear C.



Dedicatoria

A mi esposa, te dedico con mucho amor, por todo el apoyo emocional y empuje en el día a día en los años de la carrera, porque nunca dejaste que desmalle cuando existieron adversidades.

A mis hijos, los que escucharon siempre cuando les hablaba de los logros obtenidos y de los fracasos, por darme ánimos en todos los momentos de mi vida.

A mis padres, mi madre por ese aliento y ejemplo de vida, por darme la vida y entregar todo por nosotros, por no dejarnos caer y enseñarnos lo importante que es el respeto, la honestidad y valorar la familia. Mi padre por darme ese apoyo emocional y enseñarme que siempre puedo lograr lo que me propongo.

A mis hermanos, los que siempre fueron un ejemplo de vida para mantenerme en pie durante las tormentas y las buenaventuras que la vida nos entrega día a día, por esos consejos siempre acertados.

A todos los que encontré a lo largo del desarrollo de mi carrera y me dieron su apoyo incondicional.

A ustedes les dedico este trabajo.

Agradecimientos

Al MSc. Danny Mendieta por toda la confianza brindada para desarrollarme profesionalmente, en las oportunidades de toma de decisiones en situaciones críticas, por el apoyo en temas laborales y por ese empuje a tomar los desafíos constantemente.

A los Líderes del área de elaboración por el apoyo brindado a lo largo de esta carrera, por estar en los momentos cuando más los necesitaba para enfrentar situaciones que se convertían en adversidades.

Al Ing. Jan Stalhberg, un agradecimiento especial por todos los consejos brindados a lo largo del tiempo de conocernos, por siempre confiar en mí, por darme ese apoyo incondicional.

Al MSc. Pavel Defranc, por todas sus enseñanzas brindadas para ser una persona útil en la sociedad, por todos esos consejos enfocados en ser mejor cada día y no decaer cuando estuvimos enfrentando problemas personales y laborales.

A ese equipo de mantenimiento por el apoyo para desarrollar este trabajo y darme toda la información para mejorar parte del proceso que implica riesgos dentro las operaciones.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL.	6
OBJETIVO GENERAL.	6
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN.	7
Marco Histórico:	7
Marco Teórico:.....	10
Marco Conceptual	12
Marco Jurídico.....	15
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	22
Metodología de Investigación	22
Matriz de riesgo del INSST.....	24
Método empírico aplicado: Encuesta.....	27
Resultados del método empírico aplicado	30
CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	37
Título de la Propuesta:	37
Objetivo de la propuesta:.....	37
Descripción de la Propuesta:	37
Factibilidad de Aplicación:	38
Herramientas tecnológicas asociadas a su propuesta.....	39
Propuesta	40
Resultados Esperados en la Aplicación de la Propuesta	41
CONCLUSIONES:	42
RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS	50

INDICE DE TABLA

Tabla N° 1 Matriz de riesgo del INSST	25
Tabla N° 2 Formato de observaciones en el lugar de trabajo. ...	36

INDICE DE CUADRO

Cuadro N° 1 niveles de riesgo	26
Cuadro N° 2 Valoración de riesgos	26

INDICE DE GRAFICO

Gráfico N°1 Respuestas de la pregunta 1	30
Gráfico N°2 Respuestas de la pregunta 2	30
Gráfico N°3 Respuesta de la pregunta 3.....	31
Gráfico N°4 Respuesta de la pregunta 4.....	31
Gráfico N°5 Respuesta de la pregunta 5.....	32
Gráfico N°6 Respuesta de la pregunta 6.....	32
Gráfico N°7 Respuesta de la pregunta 7.....	33
Gráfico N°8 Respuesta de la pregunta 8.....	33
Gráfico N°9 Respuesta de la pregunta 9.....	34
Gráfico N°10 Respuesta de la pregunta 10.....	34
Gráfico N°11 Respuesta de la pregunta 11.....	35

INDICE DE ANEXO

Anexo N°1 Plano de Elaboración	50
Anexo N°2 Inspección a sistema de vapor.....	51
Anexo N°3 Válvula de transferencia de filtro a olla de cocción.....	51
Anexo N°4 Línea de suministro de CIP.....	52
Anexo N°5 Línea de retorno CIP.....	52



CERTIFICACIÓN

En calidad de revisor del trabajo de titulación “**DISEÑO DE UN
PROGRAMA PREVENTIVO PARA**

**IDENTIFICAR PELIGROS EN PUNTOS DE LIBERACIÓN DE
ENERGÍAS ALMACENADAS, EN MAQUINARIAS Y SISTEMAS DEL ÁREA
DE ELABORACIÓN EN CERVECERÍA NACIONAL EN LA CIUDAD DE
GUAYAQUIL”**

CERTIFICO

Que el trabajo del estudiante **GARCIA MARCHAN JAIRO ROQUE**
ha sido analizado por un sistema de reconocimiento de texto automático
COPYLEAKS.

Los resultados alcanzados evidencian el cumplimiento del nivel de
coincidencias permitido hasta el 17%. Por tanto, se autoriza su
impresión y presentación al acto de defensa

Dr. C. Rafael Bell Rodríguez

Vicerrector Académico

RESUMEN

En Cervecería nacional, área de elaboración, en planta baja de cocimiento, al realizar trabajos de mantenimiento correctivos en producción, aplicando procesos de LOTOTO (Bloqueo, etiquetado y prueba) personal de mantenimiento se encuentran con dificultades para acceder de forma segura a la intervención de elementos como válvulas, actuadores eléctricos para válvulas, dispositivos neumáticos. En el proceso de investigación se aplicaron matriz de riesgo, encuesta, lista de chequeo, entrevista, inspecciones en sitio. En la propuesta que consiste en diseñar un programa preventivo, se identificaron los elementos que no cuentan con un sistema de liberación de energías peligrosas almacenadas, pretendiendo eliminar los riesgos asociados a los peligros identificados, sirviendo de referencia para las otras áreas que cuentan con elementos relacionados a este problema identificado en el área de elaboración, una vez aprobada e implementada se deberán realizar seguimientos de funcionamiento de los dispositivos para su réplica en las otras áreas de la compañía.

ABSTRACT

In Cerveceria Nacional, production area, on the ground floor of cooking, when performing corrective maintenance work in production, applying LOTOTO (Blocking, Labeling, and Testing) processes, maintenance personnel encounter difficulties in safely accessing the intervention of elements such as valves, electric actuators for valves, pneumatic devices. In the investigation process, a risk matrix, survey, checklist, interview, and on-site inspections were applied. In the proposal that consists of designing a preventive program, the elements that do not have a stored dangerous energy release system were identified, intending to eliminate the risks associated with the identified dangers, serving as a reference for the other related areas elements. Due to this problem identified in the production area, once it has been approved and implemented, monitoring of the operation of the devices should be carried out for its replication in the other areas of the company

Título: Diseño de un programa preventivo para identificar peligros en puntos de liberación de energías almacenadas, en maquinarias y sistemas del área de Elaboración en Cervecería Nacional en la Ciudad de Guayaquil.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, Cervecería Nacional ha hecho la diferencia contribuyendo al progreso del Ecuador y su gente, produciendo y comercializando marcas de cervezas preferidas del País, siendo así un importante generador de empleo y desarrollo. Piezas fundamentales fueron las plantas Cumbayá en Quito y planta Pascuales en Guayaquil, produciendo más de seis millones de hectolitros al año, con los más altos estándares de calidad certificados por normas internacionales. Desde el año 2005 Cervecería Nacional formo parte de la compañía SABMILLER, unos de los grupos más importantes en el mundo, combinando así las culturas organizacionales y creando estrategias de mercado y portafolios de marcas nuevas que se internaron en el mercado con una buena aceptación. en el año 2017 Cervecería Nacional forma parte de una negociación estratégica por parte de la empresa multinacional Anheuser-Buch Inbev, quien viene con un sistema de gestión enfocada en cultura para la gente, con un sueño innovador, unir a la gente por un mundo mejor, con esta frase se interna en la sociedad y con marcas internacionales número uno en el mercado. (Cerveceria Nacional Ecuador, 2014)

En Cervecería Nacional se aplica un sistema de gestión basado en normas nacionales e internacionales llamado VPO (Voyager Plant Optimization) Viaje a la optimización de la planta. El mismo que sirve de guía para toda la cadena productiva como son los pilares de Calidad, Medio Ambiente, Mantenimiento, Gestión, Gente, Logística.

Así mismo en el pilar de seguridad con grandes exigencias en las normativas aplicables, estas metodologías fueron tomando forma en toda la planta. es por eso que cuando se habla de Seguridad ya es un valor arraigado en las personas que forman parte de este viaje a la mejora continua. En el pilar de Seguridad en la actualidad se implementan dieciocho bloques donde se aplican temas de actividades como altura, espacios confinados, trabajos en caliente y uno de los más importantes Bloqueo, etiquetado y prueba.

LOTO (Lock Out Tag Out) Bloqueo / Etiquetado es un conjunto de procedimientos enfocados a la seguridad, que se aplican en mantenimientos, cambios de formatos, limpiezas, inspecciones, en máquinas y equipos primarios y secundarios. Con el objetivo principal de minimizar los riesgos a graves lesiones físicas e incluso la muerte que se encuentran expuestos los trabajadores. La aplicación de este proceso ayuda a controlar las energías acumuladas en los diferentes dispositivos y sistemas que por funcionamiento normal se pudieran accionar de forma involuntaria.

Según afirma la OSHA. Este procedimiento está basado en la norma del Departamento de Seguridad y Salud de Estados Unidos (OSHA por sus siglas en inglés). La implementación de este proceso en el ámbito laboral se enfoca en la prevención de los trabajadores que se encuentran directamente relacionados a actividades con máquinas y equipos, el mismo que evita entrar a las estadísticas de los más de 120 muertos y 5000 lesionados anualmente. Los trabajadores lesionados durante la ejecución de estas actividades en donde encontramos energías almacenadas y se activan accidentalmente, pierden un promedio de 24 días laborales por año, en su recuperación (OSHA, 2014)

Actualmente está implementado el proceso de bloqueo y etiquetado LOTO con nueve pasos según su estándar en el sistema de gestión, haciendo énfasis en uno de los pasos del procedimiento catalogado el más importante, el paso siete que te indica que debes hacer las comprobaciones del equipo bloqueado para garantizar que no se encienda inesperadamente y ocasione lesiones a los trabajadores.

Por el énfasis y la importancia que se hace al paso siete este proceso es llamado (LOTOTO: Lock Out-Tag Out-Try Out) Bloqueo, etiquetado y prueba, el proceso de Bloqueo, etiquetado y comprobación LOTOTO.

Según afirma el sistema de gestión VPO (Voyager Plant Optimization) se lo puede resumir en nueve pasos:

I. Identificar las fuentes de energía mediante inspección, revisión de planos y manuales todas las fuentes de energía que alimenta a los equipos. En el mundo existen muchas energías, pero en Cervecería Nacional nos enfocamos en seis energías principales, energía eléctrica, energía mecánica, energía hidráulica, energía neumática, energía térmica y potencial.

Una vez identificadas las energías se las plasma en un procedimiento llamado OPL. Lecciones de un punto. Este procedimiento se lo debe revisar y actualizar cada año, así como lo pide el estándar.

II. Notificar a todas las personas involucradas autorizados y otros, que se está llevando a cabo un proceso de bloqueo, etiquetado y comprobación.

Los protagonistas en este proceso son pieza fundamental de la ejecución de cada paso del procedimiento.

El responsable del equipo, es el encargado de liderar el mantenimiento, cambio de formato, limpieza, inspecciones, conoce el detalle de los trabajos a realizar y es el encargado de aplicar los candados y etiquetas, a este se lo llama Líder de bloqueo.

Personal autorizado, son los operarios de máquinas que preparan las maquinas o el equipo, personal de mantenimiento, mecánicos, eléctricos, instrumentistas, contratistas, quienes intervienen los equipos o maquinarias, personas que trabajan en las áreas donde la interrupción de las fuentes de energía usando los bloqueos y etiquetas.

Otros, son personas que pueden transitar por el área donde se está aplicando el proceso de bloqueo y etiquetado para la interrupción de las fuentes de energía (ejemplo: empleado de oficinas, personal de limpieza, personal cercano a el área de intervención.

Existen recomendaciones básicas que se realizan previo a la aplicación, el Líder de bloqueo es el responsable del proceso LOTOTO. Los trabajadores de empresas contratistas o terceros de procesos contratados no están autorizados a realizar o liderar por sí mismos la aplicación del proceso LOTOTO. Solo los contratistas externos DEBEN poner sus propios candados de bloqueo según el estándar de colores. Solo contratistas especialistas de (alto voltaje) podrían ser responsables del proceso de bloqueo, etiquetado y prueba.

III. Apagar el equipo, identificar los dispositivos de desconexión, corte o apagado, usando procedimientos de interrupción habitual para apagar el equipo Ej. El botón de paro, interruptores de paradas, etc.

Los enclavamientos de seguridad o botones de emergencia no son mecanismos de interrupción habituales.

IV. Aislar el equipo, después de apagar, manipular todos los dispositivos de aislamiento de energía para asegurarse que todo el equipo este desconectado de sus fuentes de energía, abrir los disyuntores quitar los fusibles, cerrar las válvulas necesarias (manual o automáticamente).

V. Bloquear y etiquetar el equipo, colocar y asegurar los dispositivos y etiquetas a cada punto de aislamiento. Cada persona que se encuentra trabajando en este equipo debe asegurar su propio candado personal al punto de aislamiento único o en la caja de seguridad colectiva. Caja roja de bloqueo.

Ninguna persona deberá retirar las etiquetas de seguridad u operar los dispositivos de desconexión o apagado del equipo, maquina o sistema que cuenten con la etiqueta de seguridad, esta acción solo se la permite al Líder de bloqueo o persona competente.

VI. Liberar la energía almacenada o residual, en caso de ser factible y cuando sea necesario, liberar las acumulaciones de energías residuales que podrían existir en los equipos, maquinarias o sistemas primarios o secundarios en los que se realizara el trabajo. Por ej. Descargar los condensadores, dejar que un sistema se enfríe, desbloquear o descender partes suspendidas o colgadas, bloquear partes móviles como volantes de inercia.

VII. Verificar el aislamiento (paso de prueba). Antes de que cualquier intervención empiece, verifique la efectividad del procedimiento LOTOTO. Use el procedimiento de arranque normal para verificar el estado de energía cero, volver a poner los controles en posición apagado después de la verificación.

VIII. Realizar la intervención, durante este paso evitar potenciales reactivaciones del equipo. Si se necesita interrumpir este procedimiento es aceptado, pero debe ser aplicado nuevamente si la interrupción va a continuar.

IX. Liberación del procedimiento, quitar todas las herramientas que fueron usadas para la intervención. Colocar los dispositivos y protectores de seguridad de la maquina en su lugar, retirar todos los candados, dispositivos, etiquetas en la liberación correcta, informar a todos los involucrados que está completo y limpio, realizar una inspección visual antes de volver a iniciar para asegurar que el área esta despejada y lista para arrancar nuevamente, seguir todos los procedimientos de seguridad para reiniciar, antes de activar la energía. (AB INVEB, 2015, pág. 11)

El área de Elaboración se encuentra constituida por dos bloques de procesos, caliente donde se realiza el cocimiento de las materias primas como la malta, arrocillo, lúpulos, agua, y el área fría, el cual se produce la fermentación agregando la levadura cervecera, en donde se genera de forma natural el gas CO₂ (gas carbónico) y el alcohol etílico, la maduración de cerveza que consiste en un descanso para luego filtrar los sólidos y obtener cerveza brillante según las características de las marcas. es donde se llevan a cabo actividades de LOTOTO, en estos procesos solemos encontrar sistemas primarios y secundarios. estas actividades son ejecutadas frecuentemente por el departamento de mantenimiento y por empresas contratitas. en los procesos de mantenimientos, cambios de formatos, limpiezas, inspecciones es cuando la interacción entre la persona y las maquinarias se lleva a cabo, y existe alta probabilidad de riesgos que ocurran los accidentes e incluso fatalidades, por los accionamientos involuntarios de maquinarias o sistemas, por las energías almacenadas. En Cervecería Nacional están identificadas seis tipos de energías que son: Energía Eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, térmica y potencial. Las mismas que tendrían como resultados, quemaduras químicas, por altas temperaturas, atrapamientos, mutilaciones de miembros, aplastamientos, cortes, golpes, impactos de ruidos, electrocuciones, explosiones por sistemas presurizados y por material combustible. Por lo tanto, los factores de riesgos asociados a este proceso serian. Riesgos mecánicos, químicos, eléctricos, físicos, por el alto impacto que podrían producir una liberación de energía incontrolada. Se han identificado por medio de observación y por reportes del equipo de mantenimiento, maquinarias y sistemas que no cuentan con sistemas de liberación de energías almacenadas, esto está relacionado con el paso seis de LOTOTO (liberación de energías almacenadas y residuales) se encuentran tuberías de proceso que, al momento de cortar su energía hidráulica, neumática, térmica, mecánica, potencial, química, luego de cerrar las válvulas no se cuenta con un sistema de purgas para drenar dichas energías almacenadas. Como tuberías de mosto, aguas de clorada y carbonatadas, calientes, cervezas, químicos, de igual manera con los sistemas neumáticos de aire comprimido, estas liberaciones llegan a formar parte de una supervisión al 100% y junto a los especialistas de las áreas se realizan análisis de riesgo de la tarea y aplicación de una herramienta propia de la compañía llamada DPA (Detente-Piensa-Actúa) la misma que ayuda a identificar los peligros presentes, determina que herramienta, equipos de protección personal o colectivos y luego actuar con toda la seguridad del caso.

Es por este motivo que se toma contacto con el personal involucrado y se realiza entrevistas informales al personal, técnicos de mantenimiento mecánicos, eléctricos, instrumentistas, sobre las necesidades que existen en la aplicación del proceso de bloqueo, etiquetado y prueba, LOTOTO en las áreas, y se observa que el paso seis se debe completar para todas las maquinarias y sistemas, la falta de puntos de purgas o liberación de energías, por lo tanto, se propone diseñar un programa para identificar los puntos donde no se puede purgar las energías, luego generar un inventario, cotizar dispositivos que se adapten a las necesidades o características del proceso, gestionar la inversión para la pronta instalación de los dispositivos, señalar los puntos, realizar las pruebas correspondientes, capacitar al personal involucrado sobre el proyecto implementado.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL.

¿Como influye desconocer los diferentes sistemas de liberación de energía en los equipos y maquinas en el área de elaboración con la accidentabilidad de los trabajos de mantenimientos de Cervecería Nacional?

OBJETIVO GENERAL.

Diseñar un programa preventivo, para la implementación de dispositivos de liberación de energías almacenadas, en equipos y máquinas, en el área de elaboración en la Cervecería Nacional, de la Ciudad de Guayaquil.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN.

Marco Histórico:

Según afirma, la Organización Internacional del Trabajo, plantea que, en el Ecuador, el 98% de los casos son subregistros, no sólo señalando las debilidades en cuanto a la falta de prevención de accidentes y enfermedades laborales en las empresas, pues sólo una pequeña porción de organizaciones ha implementado sistemas de gestión, sino además la desprotección de derechos que sufren los trabajadores no asegurados, quienes, ante la falta de seguridad, no son atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, ni en ningún centro de atención pública de salud y deben asumir de su propio recurso los gastos generados por accidentes y enfermedades profesionales. Sitúan a Ecuador a la cabeza en siniestralidad laboral oculta en América Latina, produciéndose 2 registros de cada 100 accidentes ocurridos, condición que refleja el estado de indefensión en que se encuentran actualmente los trabajadores en el país. (Toro Tor , Comas Rodríguez , & Castro Sánchez , 2020, pág. 498)

Según afirma, Picado Chacón, que de acuerdo con cifras de la Organización Internacional del Trabajo en este país se dan anualmente 760 muertes producto de accidentes laborales, en promedio 579.000 accidentes que causan tres o más días de ausencia laboral y al menos 2.100 muertes provocadas por enfermedades relacionadas con el trabajo. En consecuencia, y guardando la prudencia lógica que se debe tener cuando se comparan estadísticas internacionales en este campo, la tasa de fatalidad registrada en el Ecuador asciende a 0.207 por cada mil trabajadores, tasa que supera el promedio de América Latina y el Caribe (0.135), es casi 40 veces la reportada en los Estados Unidos, ocho veces la de Finlandia y tres veces la de Canadá.

En el transcurso de los últimos años se han creado normas en seguridad y salud del trabajo, que han venido a palear en algo la siniestralidad, a pesar de esto, no cumplen las expectativas que son las de lograr un ambiente sano, comfortable, libre de factores de riesgo, condiciones y acciones subestándares, pero sobre todo de leyes que coadyuven y respondan a las exigencias de la época actual.

Se ha visto que cuando no existe un control adecuado sobre las condiciones de trabajo, pueden materializarse los riesgos y aparecer daños para la salud de los trabajadores. Un elemento fundamental con el que cuenta el Ecuador es la normativa que

regula las condiciones en las que debe desarrollar el trabajo y los medios para la defensa de los derechos de la salud y seguridad de los trabajadores.

El presente estudio tiene como propósito un análisis del marco legal e institucional de la seguridad y salud ocupacional de Ecuador, revisado, por un lado, las instituciones gubernamentales competentes como son el Ministerio de Trabajo, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y por otro lado las disposiciones normativas reglamentarias en esta materia. Las principales instituciones públicas con competencia en seguridad y salud en el trabajo son el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud Pública y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Toro Tor , Comas Rodríguez , & Castro Sánchez , 2020, pág. 498)

Según afirma Diana Romero, en las instalaciones cuando se produce un arranque o la liberación intempestiva de la energía acumulada. La principal causa de estos accidentes es la falta de un programa de bloqueo y etiquetado y de procedimientos que permitan controlar las energías peligrosas. El caso típico: Un operario pone en marcha nuevamente una máquina sin ser consciente de que se están realizando todavía trabajos de mantenimiento en ella. Los accidentes se producen también porque la máquina sigue acumulando energía potencial aún después de haberse separado de la fuente de energía. Por lo tanto, dentro de los riesgos a los cuales el trabajador está expuesto, se puede producir un accidente por falta de controles operativos o desconocimiento del sistema productivo, a esta eventualidad afecta la salud física y psicosocial del individuo, generando pérdidas para la empresa. Un accidente inclusive puede desencadenar procesos de orden legal y resolverse con responsabilidad patronal en caso de que la consecuencia haya sido el fallecimiento o algún tipo de incapacidad. (Romero Delgado, 2015, pág. 4)

Según afirman, Ramírez & Hernández, “Elaboración de manual de operaciones sobre el uso de sistemas de bloqueo en línea de envasado de aceites, caso empresa hidrocarburos”, se analiza acerca de los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores, en este caso de una envasadora de aceites, al no existir un procedimiento de bloqueo y etiquetado óptimo que asegure tanto el buen manejo de la maquinaria, como la integridad de los empleados que manipulan las mismas. Hace también una distinción en el sistema de bloqueo dependiendo de los niveles de riesgo, lo que permite que el sistema de bloqueo y etiquetado sea correcto y adecuado a las necesidades de cada maquinaria. Como

conclusiones esta tesis plantea que, la implementación de un buen sistema de bloqueo y etiquetado, basado en el análisis de los riesgos de la maquinaria empleada y del personal que labora en una institución, es absolutamente necesaria para evitar riesgos laborales, además de que asegura una vida útil larga para la maquinaria usada y por lo tanto beneficios a largo plazo tanto para el talento humano que presta sus servicios como para la empresa en sí. (Ramírez Arevalo & Hernández Sánchez, 2016)

Según afirma Escobar, en el presente estudio se propone un programa de control de energías peligrosas con el fin de prevenir accidentes laborales, todo esto bajo un análisis y evaluación exhaustiva del proceso de bloqueo y etiquetado en la maquinaria usada en las labores de la empresa examinada. El proceso detallado de bloqueo y etiquetado es valorado bajo la norma internacional OSHA - 29 CFR 1910.147 cuyo fin es la prevención de accidentes laborales, bajo la implementación de un programa óptimo de bloqueo y etiquetado que permita la identificación de magnitudes y tipos de energías en sistemas y maquinarias manipuladas. Este proyecto concluye que fomentar una cultura de seguridad es básico para la prevención de accidentes laborales puesto que en muchas empresas, por la ubicación o distribución de los controles de maquinarias, existe un fácil acceso a los mismos generando un riesgo potencial sin un sistema óptimo de bloqueo y etiquetado, además de la promoción de una culturización en el tema de seguridad laboral al personal, no solo del área de seguridad en sí, sino a todo el personal humano que labora en una empresa. (Escobar Obregón, 2017)

Marco Teórico:

Riesgos del trabajo. - Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 91)

(Código de Trabajo, 2017)

Accidente de trabajo. - Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 91)

Enfermedades profesionales. - Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 91)

La evaluación de los riesgos laborales. – “Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

Responsabilidad de terceros. - Sin perjuicio de la responsabilidad del empleador, la víctima del accidente o quienes tengan derecho a la indemnización, podrán reclamarla en forma total de los terceros causantes del accidente, con arreglo al derecho común. La indemnización que se reciba de terceros libera al empleador de su responsabilidad en la parte que el tercero causante del accidente sea obligado a pagar. La acción contra terceros puede ser ejercida por el empleador a su costa y a nombre de la víctima o al de los que tienen derecho a la indemnización, si ellos no la hubieren deducido dentro del plazo de treinta días, contados desde la fecha del accidente. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 93)

Mejora Continua. - Según afirma Guerrero, en la implementación de sistemas de seguridad en las empresas es necesario dar seguimiento a los planteamientos que se consideren con la finalidad de tener un registro y realizar mejoras en pro del cumplimiento de las necesidades del cliente, en este caso de la preservación de la salud de los trabajadores. La mejora continua es una herramienta para aumentar la competitividad de las empresas, se apoya en la optimización de los recursos de la compañía, enfatizando en los recursos humanos. Dentro de las ventajas que presentan las normas internacionales es que son incluyentes y todas se encuentran enfocadas el mejoramiento. (Guerrero Albán, 2015)

Higiene laboral o del trabajo. - “Sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo”. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008, pág. 3)

Psicosociología laboral. - “La ciencia que estudia la conducta humana y su aplicación a las esferas laborales. Analiza el entorno laboral y familiar, los hábitos y sus repercusiones, estados de desmotivación e insatisfacción que inciden en el rendimiento y la salud integral de los trabajadores”. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008, pág. 3)

Medicina del trabajo. - “Es la ciencia que se encarga del estudio, investigación y prevención de los efectos sobre los trabajadores, ocurridos por el ejercicio de la ocupación”. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008, pág. 3)

Ergonomía. - “Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud”. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008, pág. 4)

Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional. - Es el conjunto de valores principios, normas, conocimientos, que comparten los miembros de una empresa para promover un trabajo seguro y saludable, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas. (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, 2016, págs. 32-33)

Espacio Confinado. - Es aquel lugar de área reducido o espacio con abertura de entrada y salida limitada, constituido por maquinarias, tanques, tolvas, donde existen condiciones de alto riesgo como la presencia de gases tóxicos, falta de oxígeno, u otros similares que requieran Permiso escrito de Trabajos de alto Riesgo. (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, 2016, pág. 35)

Marco Conceptual

Boqueo y etiquetado.

Según afirma Escobar, el bloqueo y etiquetado busca el control de las fuentes de energía para minimizar la exposición de los empleados a los diferentes peligros (NFPA, 2015). El control de energía peligrosa 29 CFR 1940.147 es aplicable en los trabajos de mantenimiento que requieran remover una parte del equipo que deje expuestos puntos de operación. O bien, cuando la persona necesite introducir cualquier parte del cuerpo dentro de la máquina y se ponga en contacto con los puntos de operación, o cuando sea necesario estar dentro de las zonas de peligro, ya que puede terminar en la liberación de energía o puesta en marcha del equipo (J.J. Keller & Associates, Inc, 2013). No obstante, dependiendo de la tarea por realizar, desenergizar el equipo no es factible. (Escobar Obregón, 2017, pág. 14)

Los trabajos energizados.

Se pueden realizar siempre y cuando se verifique que los conductores eléctricos y parte de los de circuitos energizados operen a menos de 50 volts, y cuando el empleador demuestre la inviabilidad del trabajo de manera desenergizada debido al diseño del equipo o por limitaciones operativas, En cuanto a los tipos de controles, estos dependen de la cantidad de personal involucrado en la actividad de mantenimiento. (Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo, 2018)

Las Maquinas de Flujo.

Son equipos que reciben energía de un elemento exterior (motor, etc.), generalmente en forma de una energía mecánica, y la transforma para elevar la energía a un fluido. Esta energía, en forma de presión y velocidad permitirá que el fluido se desplace desde un punto a otro venciendo las resistencias que se opongan a su paso. O

sea, las Maquinas de Flujo son aquellas que para mover el fluido necesitan de un elemento exterior, las Turbinas son aquellas en las que el fluido es el que mueve la parte mecánica (Fox, 1998)

El procedimiento de bloqueo y etiquetado deberá estar compuesto por la documentación con la información específica para que el empleado autorizado conozca bien el proceso (alcance, propósito, normas y técnicas), la realización de inspecciones periódicas para asegurar el cumplimiento y la formación de los colaboradores que garantice el propósito y la función del programa de control de la energía, además de su comprensión (OSHA, 2002)

Amoniaco gas NH³

Según afirma Franco y Escudero, el amoniaco, Gas formado por la combinación de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno. Es incoloro, más ligero que el aire, tiene un olor desagradable que irrita los ojos y las vías respiratorias. Tiene un sabor cáustico. Es el derivado más importante del nitrógeno y es el camino para hacerlo activo. A través de él, se obtienen los restantes compuestos. Licúa a -33° dando un líquido fuertemente asociado con moléculas polares y enlaces por puentes de hidrógeno. Tiene elevada constante dieléctrica y por lo tanto es un solvente ionizante. El NH₃ arde al aire con formación de N₂ Y H₂O a una temperatura de 900°. Como refrigerante, el amoniaco ofrece tres claras ventajas sobre otros refrigerantes comúnmente utilizados. Primero, el amoniaco es compatible con el medio ambiente. No destruye la capa de ozono y no contribuye al calentamiento global de la tierra. Segundo, el amoniaco tiene propiedades termodinámicas superiores, lo que da como resultado que los sistemas de refrigeración con amoniaco consuman menos energía eléctrica. Tercero, el olor característico del amoniaco es su mayor cualidad de seguridad. A diferencia de otros refrigerantes industriales que no tienen olor, la refrigeración con amoniaco tiene un historial probado de seguridad en parte porque las fugas son detectadas fácil y rápidamente. (Franco Cedron & Escudero Fernandez, 2009)

La OSHA.

Es una agencia por una ley en el congreso de los estados Unidos en el año de 1970, la cual tiene como propósito proporcionar condiciones laborables, saludables y seguras buscando preservar la integridad del capital Humano. (Higuera Jojoa, 2019, pág. 29)

Mantenimiento.

“Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicios durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento”. (García Garrido, 2010, pág. 1)

Energías.

Según afirma Revelo, la energía es la capacidad que tiene un cuerpo de poder generar trabajo. Las diferentes formas de energía son: la energía cinética, la energía potencial, la energía mecánica, la energía química, energía eléctrica, energía calorífica, energía nuclear, energía eólica, energía neumática, energía hidráulica, energía solar, etc. Las dos formas de energía que más se encuentra en la planta son las energías mecánica y eléctrica. (Revelo Clerque, 2019)

Flujo y fluido.

Las palabras flujo y fluido, son maneras formales y técnicas de nombrar al escurrimiento y al líquido (o gas) respectivamente. Un fluido es cualquier elemento que “fluya”; es decir, que escurra, tal y como sucede con los líquidos y los gases. En hidráulica se puede cambiar el término “fluido” por “agua”; pero el término “flujo” es más común que cualquier otro sinónimo. En la mecánica de fluidos no es correcto hablar de líquidos o gases separadamente, ambos se agrupan en el término “fluido”. (Pedroza González, 2018, págs. 64 - 65)

Marco Jurídico

Constitución de la republica

TRABAJO Y PRODUCCIÓN

FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SU GESTIÓN.

Artículo 326.- numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Constitución Política del Ecuador, 2008, pág. 101)

Artículo 424.- La Constitución, norma suprema, prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. (Constitución Política del Ecuador, 2008, pág. 126)

Convenios o Tratados Internacionales

Art. 1.- A los fines de esta decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan:

d) Medidas de prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores;

j) Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de

los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado. (Decisión 584.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004, pág. 2)

GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO - OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

Art. 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;

d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;

i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo. (Decisión 584.-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004, págs. 6-7)

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Art. 24.- Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

d) No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados. (Decisión 584.-Instrumento de Seguridad y Salud en el trabajo, 2004, págs. 8-9)

DE LOS TRABAJADORES OBJETO DE PROTECCION ESPECIAL

Art. 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias. (Decisión 584.-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004, pág. 9)

La Resolución 957 reglamenta las normas establecidas en la Decisión 584, estableciendo que los Países Miembros deben desarrollar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008, pág. 1)

Leyes Orgánicas u Ordinarias

Artículo 416.- Prohibición de limpieza de máquinas en marcha. - Prohíbese la limpieza de máquinas en marcha. Al tratarse de otros mecanismos que ofrezcan peligro se adoptarán, en cada caso, los procedimientos o medios de protección que fueren necesarios. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 105)

Artículo 426.- Advertencia previa al funcionamiento de una máquina. - Antes de poner en marcha una máquina, los obreros serán advertidos por medio de una señal convenida de antemano y conocida por todos. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 106)

Artículo 427.- Trabajadores que operen con electricidad. - Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros, y se les proveerá de aisladores y otros medios de protección. (Codigo de Trabajo, 2012, pág. 106)

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, pág. 8)

Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.

3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, pág. 10)

Art. 80. Interconexión de los resguardos y los sistemas de mando. - Las máquinas cuyo manejo implique un grave riesgo, deberán estar provistas de un sistema de bloqueo o enclavamiento que interconexiones a los resguardos y los sistemas de mando o el circuito eléctrico de maniobra, de forma que impida el funcionamiento de la máquina cuando aquéllos no estén en su lugar. En los casos en que no fuera posible la interconexión, se colocarán los resguardos de forma que el empleo de la máquina resulte incómodo si el resguardo no está debidamente colocado. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, pág. 44)

Art. 92. Mantenimiento.

Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de la fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha. En aquellos casos en que técnicamente las operaciones descritas no pudieren efectuarse con la maquinaria parada, serán realizadas con personal especializado y bajo dirección técnica competente. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, pág. 47)

Acuerdos Ministeriales, resoluciones del IESS, Normas, Ordenanzas Municipales

Art. 3.- Identificación de aparatos y circuitos, numeral 1

1.- Los aparatos y circuitos que componen una instalación eléctrica deben identificarse con etiquetas o rótulos, o por otros medios apropiados con el objeto de evitar operaciones equivocadas que pueden provocar accidentes;

2. - El conductor neutro y los conductores de puesta a tierra y de protección, deben diferenciarse claramente de los otros conductores. (Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, Acuerdo N°013, pág. 2)

Art. 11.- Normas generales.

1.- Toda persona que intervenga en operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas, debe:

a) Tener una credencial que acredite su conocimiento técnico y de seguridad industrial conforme a su especialización y a la actividad que va a realizar;

b) Estar autorizado por la empresa o institución en la cual presta sus servicios para ejecutar el trabajo asignado; y,

c) Estar formado en la aplicación correcta de los primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo. (Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, Acuerdo N°013, pág. 4)

Art. 12.- Trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión.

1.- Antes de que el personal acceda a las instalaciones, se adoptarán las siguientes precauciones:

a) En el origen de la instalación:

1.- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de corriente;

2.- Enclavar o bloquear los aparatos de corte de la corriente operados y señalizarlos con prohibición de maniobra;

3.- Comprobar la efectiva ausencia de tensión, con un equipo de comprobación apropiado; y,

4.- Poner a tierra las fases, en el lado que quedó sin tensión, lo más cerca posible al aparato de corte de la corriente operada.

b) En el lugar del trabajo:

1.- Verificar la ausencia de tensión con equipo apropiado;

2.- Poner a tierra las fases en todos los posibles puntos de retorno intempestivo de la corriente; (Se dispensa las exigencias de b1 y b2 cuando las puestas a tierra de las fases en el lugar de origen están a la vista del personal que va a trabajar en la instalación).

3.- Delimitar el lugar de trabajo con señalización apropiada; y

4.- Indicar al personal la parte de la instalación en la que se va a trabajar y la parte o partes de la misma, que queda energizada.

2.- Para restablecer el servicio se procederá de la siguiente manera:

a) En el lugar de trabajo:

1.- Reunir a todo el personal que ha intervenido en el trabajo, para informarle que se va a restablecer el servicio;

2.- Retirar las puestas a tierra y señalización utilizadas; y,

3.- Verificar, en los puestos de trabajo, que el personal no haya olvidado herramientas o materiales.

b) En el origen de la instalación:

1.- Retirar las puestas a tierras; y,

2.- Retirar los bloqueos puestos en los aparatos de corte de la corriente operados, así como la señalización que se haya utilizado. (Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, Acuerdo N°013, pág. 5)

ART. 15.- Está prohibido a los trabajadores:

e) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Publicas, 2008, pág. 12)

ART. 59.- Permisos de trabajo.

Para realizar labores de mantenimiento, suelda, eléctricos, con fuente de ignición o que involucren alto riesgo, se realizarán con el permiso de trabajo correspondiente, con la firma de responsabilidad del supervisor directo, aplicando los respectivos bloqueos de equipos de fuentes de energía para evitar el accionamiento involuntario. Se solicitarán permisos de trabajo en los siguientes casos: a) Permisos en caliente, cuando se tenga una fuente de ignición como: Uso de amoladoras, soldadoras, esmeriles, llama abierta, etc., en trabajos de mantenimiento y producción; b) Los permisos en frío se utilizan para trabajos donde no existe una fuente de ignición, ejemplo, arreglo de maquinaria cambios de aceite, en operaciones de limpieza, obra civil, trabajo en alturas, espacios confinados etc.; c) Los permisos eléctricos se utilizarán cuando se realicen trabajos en equipos eléctricos, conexión, cableado, etc., se aplica bloqueo y etiquetado de ser necesario, los permisos deben ser aprobados por las autoridades respectivas y verificar su cumplimiento en el sitio del trabajo; y, d) Es motivo de suspensión del trabajo si no se cumple con estos requisitos. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Publicas, 2008, pág. 34)

ART. 92.- Manejo y utilización de las máquinas.

Se cumplirá con las siguientes normativas:

1. Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha. (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Publicas, 2008, pág. 46)

Identificación de peligros y evaluación de los riesgos y oportunidades

Identificación de peligros

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros. Los procesos deben tener en cuenta, pero no limitarse a:

- a) cómo se organiza el trabajo, los factores sociales [incluyendo la carga de trabajo, horas de trabajo, victimización y acoso (bullying) e intimidación], el liderazgo y la cultura de la organización. (ISO 45001, 20018, pág. 14)

Evaluación de los riesgos para la SST y otros riesgos para el sistema de gestión de la SST.

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para:

- a) evaluar los riesgos para la SST a partir de los peligros identificados, teniendo en cuenta la eficacia de los controles existentes;
- b) determinar y evaluar los otros riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST. (ISO 45001, 20018, pág. 15)

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA EMPLEADA.

Metodología de Investigación

El enfoque que se utilizará en la investigación, en el área de elaboración será, mixta y el tipo de investigación será descriptiva, serán utilizados los métodos de investigación de recolección de datos -Encuesta, entrevista y observación en el campo del problema identificado.

El enfoque mixto, cuantitativo por qué se determinarán la cantidad de puntos a implementar para las liberaciones de energía peligrosas, cualitativo por qué se requiere conocer subjetivamente la percepciones de los trabajadores sobre los peligros al no liberar energía correctamente actualizarán procedimientos ya existentes y se crearán nuevos procedimientos estándares de operaciones (SOP), donde constarán los puntos implementados y mejorados para el despliegue y aprendizaje de los trabajadores que se encuentran involucrados en este proceso de alto riesgo y su mejora una vez implementada.

El método de investigación empleado en este problema es el siguiente: empírico ya que se utilizará una encuesta que servirá para determinar la percepción de los técnicos eléctricos y mecánicos del área, ante los riesgos encontrados en los puntos de mantenimiento en la aplicación del proceso LOTOTO, ellos son los protagonistas de la identificación de este problema que consiste en la falta de puntos de liberación de energías peligrosas, en esta encuesta se utilizará preguntas abiertas y cerradas, será creada en una plataforma digital llamada FORMS de GOOGLE, será realizada a 29 personas del departamento de mantenimiento con el cargo de especialistas eléctricos y mecánicos, también se aplicará entrevistas para determinar los puntos específicos los cuales serán los que entren a un inventario en el programa preventivo de Seguridad el mismo que será presentado a las autoridades del área y se seguirá el proceso correspondiente donde se analizara con una empresa contratista las características que deben llevar los dispositivos de liberación de energías peligrosas, luego pasaran por un proceso de cotizaciones, para ahora si su aprobación de presupuesto y la instalación de los dispositivos en mención.

Siguiendo con la metodología de se realizará observación se la aplicara durante los mantenimientos correctivos y preventivos para describir donde hacen falta los puntos de liberación de energías almacenadas.

Esta metodología de observación tendrá lugar una estructura que se llevara a cabo mediante el procedimiento (VER) visualizar el trabajo de los técnicos en mantenimiento para identificar la falta de puntos de liberación de energías, (ANALIZAR) realizar un análisis en donde, como y cuantos puntos se instalaran, aplicando de forma paralela la herramienta DPA: detente, piensa y actúa. (REGISTRAR) se deberá registrar en un documento los puntos identificados y cuantificarlos para su siguiente proceso que será realizar la cotización por medio de proveedores calificados, luego ponerla en la propuesta los dispositivos de liberación de energía deben ser tomados en cuenta los siguientes factores: microbiológicos ya que serán instalados en tuberías donde viaja productos de proceso como mosto, cerveza, dióxido de carbono, también se consideraran tuberías donde viaja vapor, agua caliente, soluciones de químicos como: sosa cáustica, ácido nítrico, aire comprimido.

Matriz de riesgo del INSST

Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

El objetivo de la aplicación de la matriz es identificar los peligros encontrados en las áreas de elaboración, cocimiento y bodega de frío, encontramos los riesgos mecánicos como son: salpicaduras de químicos, liberación de sobrepresiones de vapor en válvulas, liberación de sobrepresiones de aire en válvulas, cuando se realizan los mantenimientos preventivos y correctivos, en las paradas de producción y en los daños mecánicos y eléctricos que surgen durante las producciones del proceso, el personal mecánicos y eléctricos se encuentra expuesto a estos riesgos ya mencionados constantemente, por lo tanto utilizamos esta matriz del INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST) la que encontramos en la figura 1. La metodología aplicada en esta investigación ayudara a determinar y describir las características de la problemática identificada en este proceso de bloqueo, etiquetado y prueba.

Se realiza la cualificación de las actividades de mantenimiento utilizando la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, dichas actividades serán elegidas por la información brindada de los técnicos de mantenimiento, los resultados de este análisis se consideran cualitativos, por lo tanto las cualificaciones que resultarán de riesgo MODERADO E IMPORTANTE, las mismas que se deberá hacer un esfuerzo por parte de la alta Gerencia para reducir los riesgos encontrados, una vez determinada las inversiones específicas, las medidas administrativas para reducir el riesgo deberán implantarse lo más pronto posible según el programa establecido, si el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente peligrosas. figuras 3 y 4 se las llevara a un análisis personalizado donde se aplicarán metodologías empíricas de observación en los puntos de trabajos junto con los técnicos de mantenimiento.

Cuadro N° 1 niveles de riesgo

	Consecuencias		
	Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pág. 6)

Cuadro N° 2 Valoración de riesgos

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o 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, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta 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 comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está 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.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pág. 7)

Método empírico aplicado: Encuesta

Aplicado a grupo foco del problema.

Técnicos de mantenimiento del área de Elaboración.

Nombres completos.....

Cédula de identidad.....

Empresa en que trabaja.....

Área en que se desempeña.....

Cargo que desempeña.....

1.- ¿Usted realiza mantenimientos preventivos y correctivos?

SI

NO

2.- ¿Los mantenimientos que realiza los realiza en las siguientes áreas?

a) Torre de granos y recepción.

b) Cocimiento planta baja y alta.

c) Bodega de frio principal.

d) Bodega de frio envase.

e) Planta de Pilsener cero.

f) Todas las anteriores.

3.- ¿Tiene claro el concepto de boqueo, etiquetado y prueba (LOTOTO)?

SI

NO

4.- ¿Considera que los dos pasos más importantes de los nueve pasos de LOTOTO son: paso 6 Liberar energía y paso 7 verificar el aislamiento y probar?

SI

NO

5.- Elija los tipos de energías que se presentan en los equipos y máquinas que usted interviene.

- a) Eléctrica
- b) Hidráulica
- c) Neumática
- d) Térmica
- e) Mecánica
- f) Todas las anteriores

6.- ¿Los equipos y máquinas que usted interviene son principales o secundarios?

Principales: Buhler, Seeger, Zaranda, Deschinadora, ollas de adjunto, olla de mezcla, olla de hervir, Whirlpool.

Secundarios: Bombas de transferencias, bomba de envío de mosto, tanques de lúpulos, transportadores, elevadores.

- Principales
- Secundarios
- Todos los anteriores

7.- ¿Los equipos y maquinas principales cuentan con cartillas LOTOTO?

- SI
- NO

8.- ¿Con cuáles de estos limitantes se ha encontrado en el momento de un mantenimiento?

- a) Si he podido bloquear, pero no he podido liberar las energías almacenadas(presurizadas)
- b) Si he podido bloquear, pero he tenido que retirar la válvula para liberar la energía almacenada(presurizada)
- c) Para bloquear me ha tocado armar andamios para llegar al punto de bloqueo.
- d) El punto de bloqueo es un dispositivo electromecánico(actuador) y se me ha hecho difícil bloquearlo.

e) Todas las anteriores.

9.- Elija cual de estos dos literales ha sido más recurrentes.

a) Si he podido bloquear, pero no he podido liberar las energías almacenadas (presurizadas)

b) Para bloquear me ha tocado armar andamios para llegar al punto de bloqueo.

c) Todas las anteriores.

10.- Elija cual de estos dos literales ha sido más recurrentes.

a) Si he podido bloquear, pero he tenido que retirar la válvula para liberar la energía almacenada (presurizada)

b) El punto de bloqueo es un dispositivo electromecánico (actuador) y se me ha hecho difícil bloquearlo.

c) Todas las anteriores.

11.- ¿Qué idea le parece más factible en la implementación de un proyecto de mejora para asegurar que el paso 6 liberación de energías se pueda completar en todos los equipos y máquinas de las áreas en donde usted realiza mantenimientos?

a) Instalar un dispositivo (SPICHER O VÁLVULA) para liberar energías (PURGAR) en los puntos donde no se cuenta con un sistema para liberar energías almacenadas (PRESURIZADAS).

b) Bloquear todo el equipo o máquina y desarmar las válvulas o actuadores (presurizados) para liberar las energías almacenadas.

c) No realizar el trabajo, no realizar el análisis de riesgo con el SAFETY SUPPORT del área y explicar a su jefe inmediato el por qué no lo realizó y seguir parado el mantenimiento.

e) Abrir el punto de bloqueo presurizado y correr el riesgo de quemaduras por químicos en estado líquido, gas y sólido.

Fuente: **Elaborada por Jairo García**

Resultados del método empírico aplicado

Un total de 29 respuesta obtenidas por parte de los técnicos de mantenimiento en el área de elaboración

Gráfico N°1 Respuestas de la pregunta 1

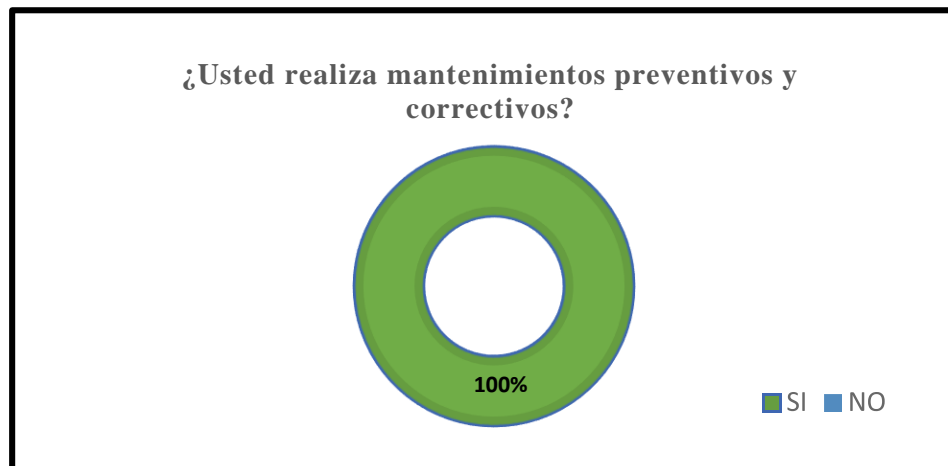


Gráfico N°2 Respuestas de la pregunta 2



Gráfico N°3 Respuesta de la pregunta 3

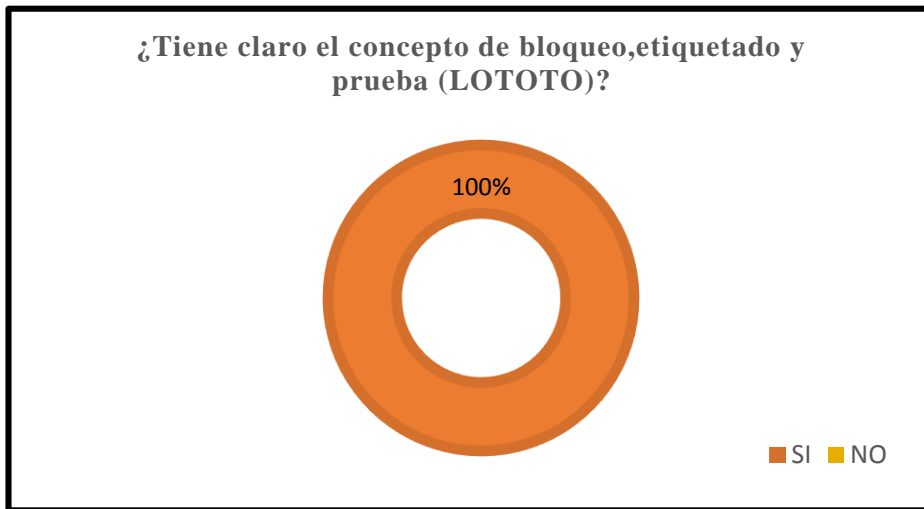


Gráfico N°4 Respuesta de la pregunta 4

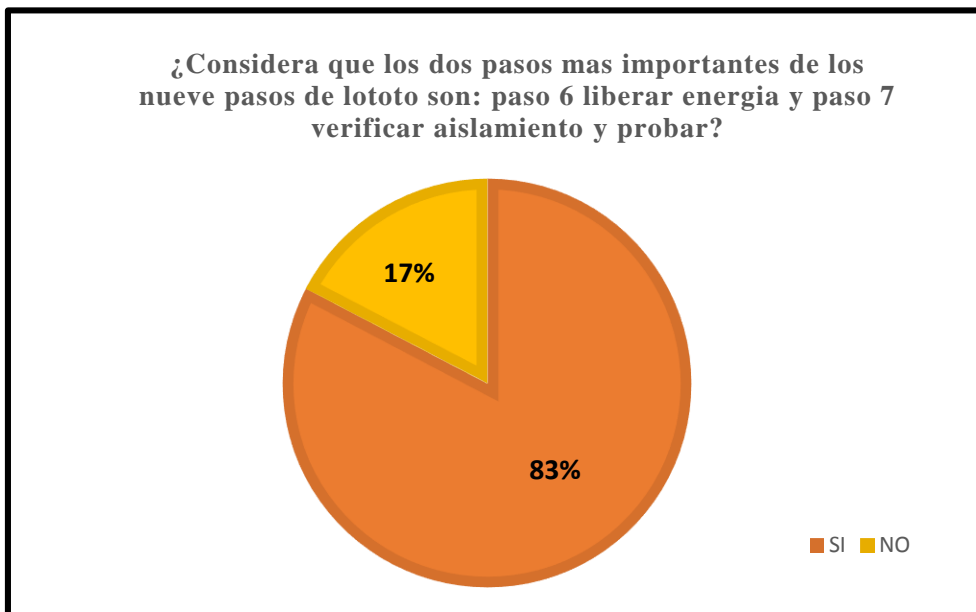


Gráfico N°5 Respuesta de la pregunta 5

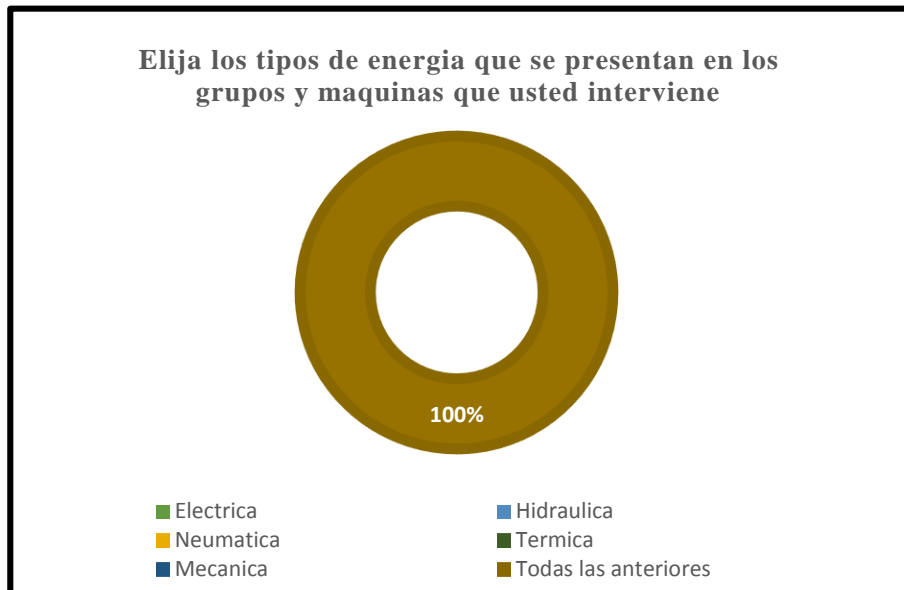


Gráfico N°6 Respuesta de la pregunta 6

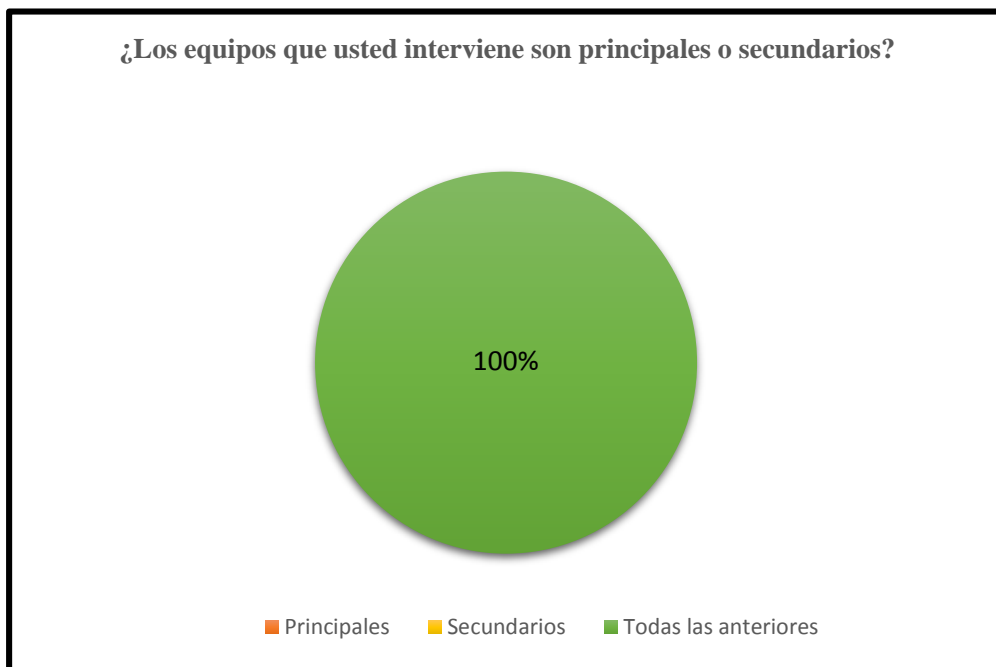


Gráfico N°7 Respuesta de la pregunta 7

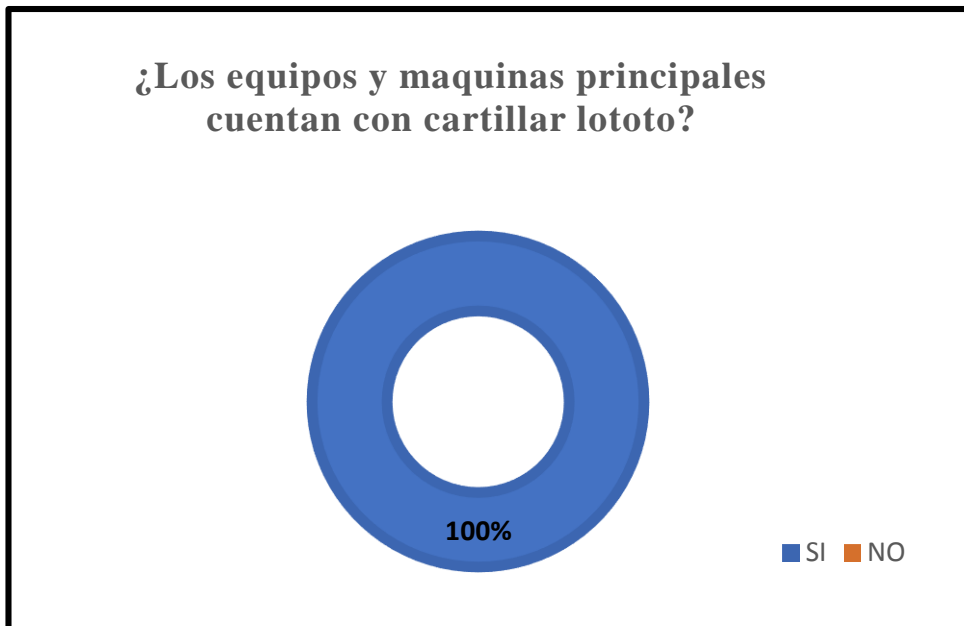


Gráfico N°8 Respuesta de la pregunta 8

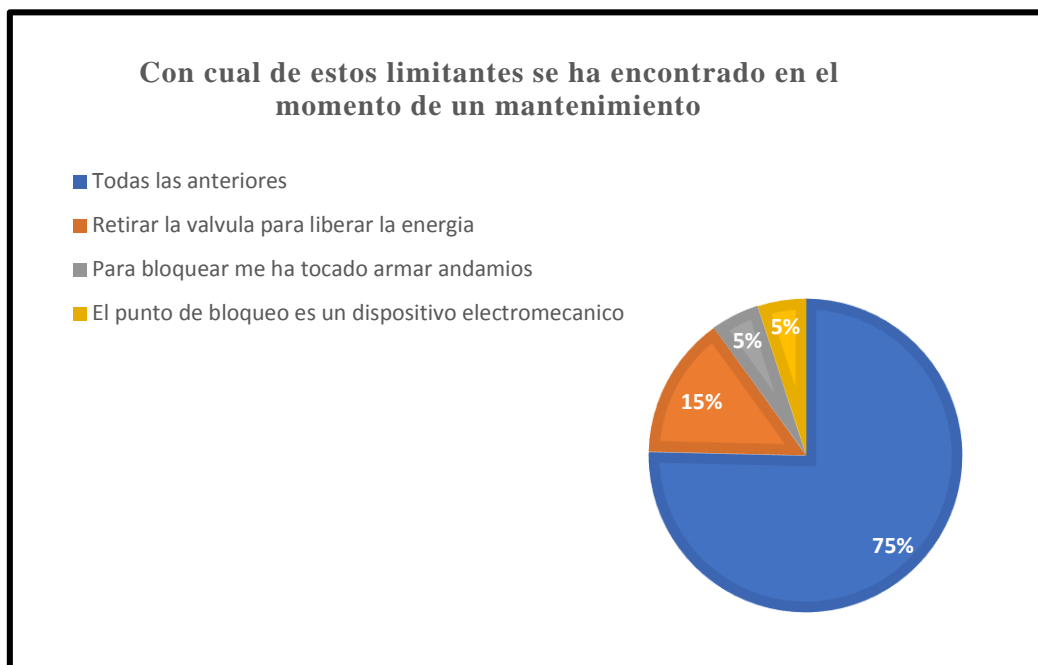


Gráfico N°9 Respuesta de la pregunta 9

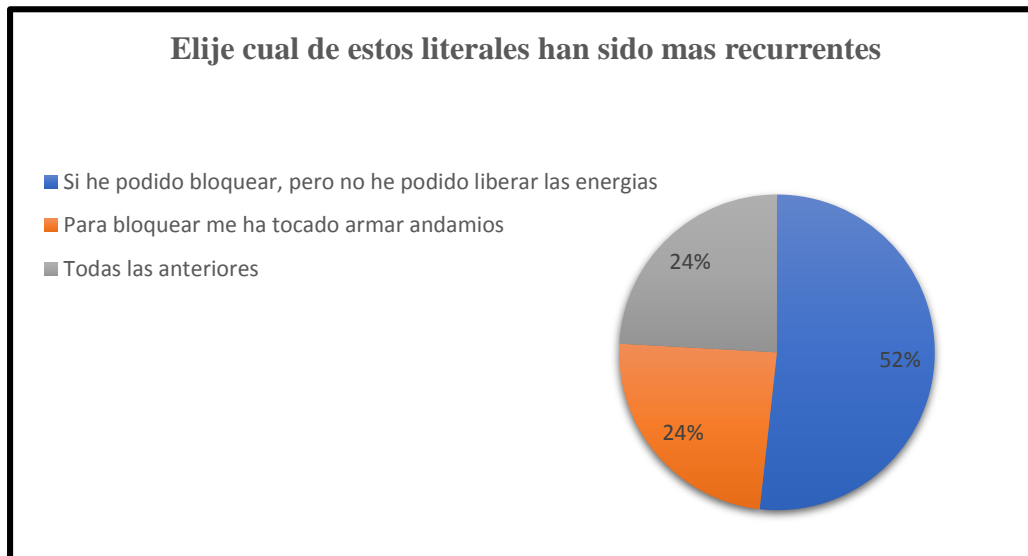


Gráfico N°10 Respuesta de la pregunta 10

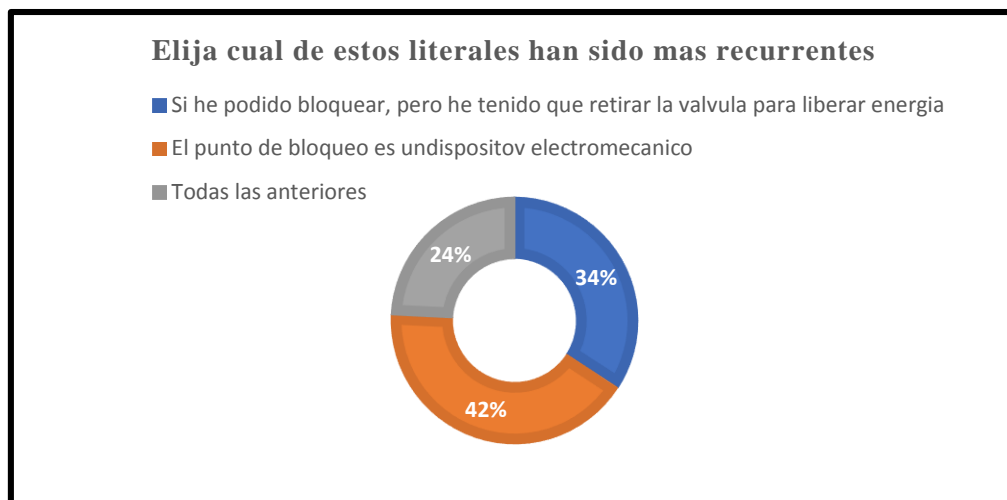
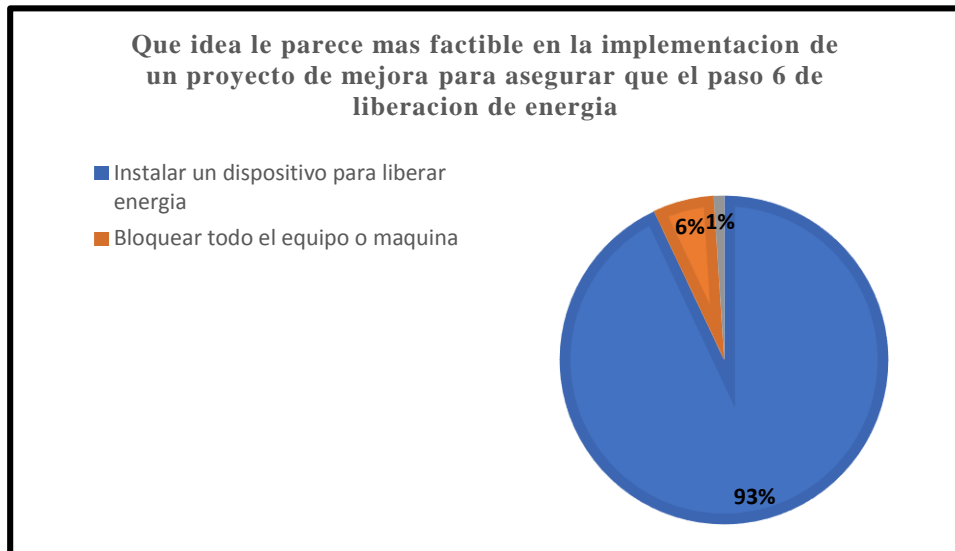


Gráfico N°11 Respuesta de la pregunta 11



CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Título de la Propuesta:

Diseñar un programa preventivo para identificar en las maquinarias y sistemas, que no cuentan con dispositivos de liberación de energías almacenadas, del área de Elaboración por medio de métodos de observación y entrevistas.

Objetivo de la propuesta:

Identificar los puntos de liberación de energías almacenadas, en maquinarias y sistemas que no cuentan con dispositivos para liberar energía, del área de Elaboración en Cervecería Nacional en la Ciudad de Guayaquil.

Descripción de la Propuesta:

En base al problema identificado en el trabajo de investigación que impacta de forma negativa a trabajos relacionados a la interacción del trabajador y los equipos, maquinarias y sistemas, como es que influye el desconocimiento de las diferentes liberaciones de energías en los equipos de las sub-áreas de elaboración. Que nos podrían llevar a que el trabajador se accidente de forma inesperada.

En el presente trabajo, describimos la propuesta con la cual se espera minimizar o eliminar los riesgos ya descritos.

Diseño de un programa preventivo que consta de un cronograma de ejecución de actividades a corto y largo plazo como son:

Identificación de los puntos que no cuentan con sistemas de liberación de energías acumuladas.

Métodos de observación en sitio realizado con el personal involucrado en el proceso de mantenimiento del área.

Cuantificación de dispositivos identificados y llevados a un proceso de cotización según el proceso interno de la compañía.

Presentación de propuesta a responsable del área afectada y aceptación de la misma.

Poner en práctica los procedimientos de inclusión de proyectos según sistema de gestión aplicado en la compañía.

Factibilidad de Aplicación:

En el análisis de factibilidad se considerarán factores claves para determinar que el proyecto cuente con la continuidad del proceso en el presente y a futuro, el personal manipulador de la mejora a implementar y que forma parte del recurso humano del área ya que son ellos los que deben ejecutar las actividades del proceso en el área de elaboración.

La factibilidad operativa determinará si lo implementado no será complicado para los técnicos de mantenimiento.

Será fundamental observar si los técnicos de mantenimiento se resisten al uso de la mejora implementada por miedo o por razones ajenas al proceso.

Analizar si el personal se adaptara al cambio de forma rápida ya que este cambio se podría dar de forma inmediata.

La factibilidad técnica, en este punto evaluaremos si la infraestructura o equipos que posee el área responderá de forma favorable y eficiente ante este proyecto.

Se deberá asegurará que las personas implicadas en este proyecto posean los conocimientos técnicos correspondientes para la utilización de los dispositivos a instalar.

La factibilidad económica no se tomara en cuenta el costo beneficio de forma tangente ya que la mejora a implementar será una mejora directa al medio tomando en cuenta la jerarquía de la seguridad, no se impactara en la fuente ya que implicaría eliminar los puntos que no cuentan con liberación de energía peligrosa, por lo tanto el costo total del proyecto se lo sustentara con una presentación de la propuesta al Gerente del área de elaboración para su análisis y de forma paralela ingresar a la matriz de proyectos y presupuesto del área para su inmediata ejecución ya que se encuentra ligada a factores de

riesgos mecánicos y químicos en el momento de ejecutar actividades de mantenimientos correctivos y preventivos.

La factibilidad normativa, se deberá asegurar que esta mejora en el proceso no afecte la parte de calidad o seguridad alimentaria del proceso ya mencionado, como futuras contaminaciones cruzadas por estancamiento a almacenamiento de producto en los recorridos de tubería y de los dispositivos a instalar que podrían afectar al producto en proceso.

Cabe mencionar que parte de estos puntos mencionados se los analizara en la herramienta MOC, en la parte de análisis de los riesgos asociados y en la parte específica de calidad se analizara sobre los posibles puntos muertos que podrían generar la instalación de las válvulas y tramos de tuberías para el drenaje y liberación de las energías peligrosas.

Herramientas tecnológicas asociadas a su propuesta.

Herramienta tecnológica MOC. Herramienta para Gestión del cambio es usada para la implementación de nuevos proyectos o mejoras significativas de los procesos existentes, la utilidad de esta herramienta es para la evaluación y gestión de los riesgos asociados a las modificaciones que puedan ser temporales o permanente para que sean eliminados o minimizados con el objetivo de no producir daños a las personas implicadas en la manipulación de las herramientas o actividades correspondientes al proceso, que impidan la continuidad del proceso una vez implementado el proyecto y a futuro siga su curso natural como al inicio del mismo.

Los cambios realizados se deberán documentar los mismos que servirán para futuras resoluciones de problemas en sistemas que tengan la similitud de operatividad.

Esta herramienta consiste en que, el contratante o dueño del proyecto debe generarla y a su vez ejecutar la calificación de criticidad de las actividades programadas con el criterio que le otorga el cargo y conocimiento del proceso y el proyecto propuesto, luego debe ser enviada para su revisión minuciosa de los Gerentes implicados en el proceso como son:

Gerentes de Calidad, Gerente de mantenimiento, Gerente de medio ambiente y por último el aprobador final el Gerente de seguridad.

Sistema SAP. Es una herramienta conocida en la mayoría de empresas multinacionales y Nacionales en todo el País, esta herramienta tecnológica se usará una vez identificados los puntos que no cuentan con un sistema de liberación de energías peligrosas originales en el sistema de producción como: válvulas de purga y desfogue de agua caliente, soluciones de limpieza como ácidos y sosas cáusticas.

Luego de identificar se los ingresará al sistema SAP como inventario nuevo de dispositivos de equipos ya existentes, para que consten en el programa de mantenimiento con sus rutas de inspección correspondientes tal como se cuenta con válvulas existentes del proceso.

Propuesta

Se diseñará un programa preventivo, que constará de la identificación de los puntos que no cuentan con un dispositivo de eliminación de energía almacenada peligrosa, por medio del método de observación y con la identificación en piso de los técnicos de mantenimiento del área de elaboración, se coordinará con los líderes de cada turno de producción y mantenimiento.

Una vez identificada la cantidad dispositivos de puntos a instalar, se llevará al cronograma de inventario del programa preventivo, el mismo que servirá para la presentación al responsable del área encargado de dar la aprobación y revisión de la propuesta, una vez obtenida la cantidad de dispositivos que se necesitan, se gestionará la cotización correspondiente con el proceso interno que existe en la compañía, aprobado el presupuesto se creará el documento MOC en una plataforma digital la misma que llevará el proceso de revisión y aprobación de los Gerentes de cada proceso ya mencionado en dicha herramienta.

En la ejecución del programa preventivo, en donde consta un cronograma de instalación de dispositivos como válvulas de acero inoxidable características sanitarias DN50, en cada punto identificado por medio de la metodología de observación y entrevista a los técnicos de mantenimiento del área de elaboración, se ejecutará el programa de instalación de cada dispositivo y se respetará el tiempo estipulado y otorgado por el responsable del área para la instalación de dichos dispositivos.

La instalación se la llevara a cabo con la contratación de una empresa ejecutora de dicha instalación de los dispositivos, siguiendo las normas de seguridad y calidad según lo estipula el sistema de gestión implementado en la empresa.

Se llevará a cabo el proceso de pruebas y entrega del proyecto propuesto a los responsables del área la misma que será integrada al sistema SAP herramienta digital usada para la programación de rutinas de mantenimientos, planificación de obtención de repuestos de elementos para la ejecución de cambios efectivos y a tiempo, codificación de los dispositivos en el sistema SAP.

Una vez realizada la entrega del programa de prevención y la instalación y funcionamiento de los dispositivos para la liberación de energías peligrosas, se llevará a cabo a los despliegues de información para el personal involucrado como técnicos de mantenimiento, personal operativo, Lideres de turno, especialistas, Gerente del área, personal de seguridad.

Se actualizarán las cartillas de procedimiento LOTOTO de bloqueo, etiquetado y prueba en el paso seis correspondiente a liberación de energías seguras.

Resultados Esperados en la Aplicación de la Propuesta

En el área de cocimiento existen peligros de quemaduras, por sustancias químicas peligrosas como (sosa cáustica, ácido nítrico, ácido fosfórico) y por sustancias como el agua caliente a altas temperaturas (>100 grados centígrados), usada en el proceso productivo de bebidas refrescante de malta y arrozillo, así también fueron identificados peligros por tuberías que quedan presurizadas con mosto (es el líquido resultante del proceso de las materias primas y su cocción final) cuando en pleno proceso se averían elementos que están sujetos a mantenimientos correctivos y en condiciones normales no existen puntos de liberación de energías peligrosas, es necesario intervenir de forma urgente pero con las debidas medidas de prevención como el armado de andamos, para los trabajos en altura, el uso correcto de los equipos de protección personal acorde al análisis de riesgo de la tarea, aplicación de la herramienta “DPA” detente, piensa y actúa, generación de permisos de trabajos, supervisión del SAFETY SUPPORT del área, ya que

en esos momentos se torna de alto riesgo. El uso de trajes y equipos como botas y guantes, resistente a sustancias corrosivas es lo clave en este tipo de tareas de mantenimiento.

Los técnicos de mantenimiento como mecánicos, eléctricos, instrumentistas representan al personal propio de la compañía como personal contratista también se encuentra expuestos con estos riesgos que existen en estas áreas.

También nos encontramos con elementos neumáticos que generan sobre presión de aire comprimido en elementos con energías potenciales como: pistones neumáticos, cribas de dosificación de polvo, molino de pulverización de arrocillo, limpiadoras de material (zaranda y deschinadora) con el que se controlan equipos en la zona de torre de granos que también se las considera zonas clasificadas.

Esperamos minimizar o eliminar los peligros identificados en las áreas de elaboración, con el desarrollo de la implementación propuesta en dichas áreas esperamos impactar de forma positiva en el medio, así como lo indica la jerarquía de seguridad, en donde se debe trabajar desde la fuente, medio y al final a la persona. Con esta implementación estaríamos realizando el procedimiento de LOTOTO de forma segura y completa, sin tener la necesidad de aumentar las medidas de seguridad para el trabajador que se encuentra expuesto a estos riesgos en las actividades que se realizan en las tareas de mantenimientos correctivos de forma exclusiva, también estaríamos reduciendo el tiempo de intervención y por ende la producción se pondría en marcha en menos tiempo.

CONCLUSIONES:

En este trabajo se diseñó un programa preventivo, para la implementación de dispositivos de liberación de energías almacenadas, en equipos y máquinas, en el área de elaboración. Lo más importante de diseñar el programa preventivo fue que al ejecutar la primera parte, se identificaron puntos que no contaban con dispositivos para la liberación de energías almacenadas, que se encontraban en lugares inaccesibles en el área de cocimiento, también se identificaron puntos que no contaban en el sistema SCADA porque son válvulas manuales, también se identificaron en altura las mismas que para acceder se usaron equipos como. elevadores de persona y andamios certificados.

En el área de torre de granos se identificaron sistemas neumáticos que no contaban con dispositivos de liberación de energías, en estos puntos es sumamente necesario ya

que son equipos en movimientos y por lo tanto las energías neumáticas almacenadas, existe la probabilidad de que en el momento de liberar el aire el equipo vuelva a su posición normal y se tenga contacto con la persona, así como se lo expresa en el paso seis del procedimiento. También en el enfoque de liberación de energías almacenadas nos encontramos con casos particulares que también se mencionan en el paso seis del procedimiento, se identificaron cuartos en donde no cuentan con sistemas de liberación de energías como el cuarto de tanques intermedios de cerveza brillante que necesita un sistema de extracción de gases en el ambiente.

En la siguiente etapa del plan de prevención, se levantó el inventario de dispositivos identificados, se empezó con el proceso de concurso de cotizaciones realizadas por tres empresas proveedoras de servicios en la compañía, la misma que sirve para la presentación del programa al responsable del área

RECOMENDACIONES.

Implementar la propuesta descrita en las demás áreas de elaboración, como bodega de frío principal, bodega de frío envase, desalcoholización de cerveza, luego en replicar a las áreas externas en donde existe la posibilidad que se identifiquen puntos en donde no cuenten con dispositivos de liberación de energías peligrosas almacenadas en lugares donde se realicen trabajos de mantenimientos correctivos.

Luego de elegir las áreas internas y externas de la compañía, como primer paso se debe correr la matriz de riesgos usada en la propuesta original.

Se deberá realizar las inspecciones en los puntos de trabajo con la ayuda del personal de mantenimiento, mecánicos, eléctricos, instrumentistas. Realizar las encuestas correspondientes a personal involucrado como operadores de áreas.

Una vez realizada las encuestas y las inspecciones se deberá realizar la matriz de riesgo del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y se recomienda adjuntar los puntos identificados en el programa preventivo de seguridad, para que sea gestionado con el mismo proceso de aprobación con los responsables de las áreas afectadas.

Actualizar las cartillas en físico, LOTOTO una vez realizadas las implementaciones sugeridas con los nuevos puntos, imágenes y códigos correspondientes.

Actualizar en la plataforma digital ACADIA la misma que servirá para auditorías futuras y presentarlas como mejoras en el proceso la misma que será interacción con el Pilar de gestión.

Realizar socialización y capacitación a todos los operadores involucrados incluyendo al departamento de mantenimiento, promover la importancia de seguir identificando este tipo de problemas en toda la planta para minimizar o eliminar los riesgos asociados a estos peligros.

Agregar en la plataforma digital Inter Action Log, en parte de monitoreos, realizados por los Supervisores, Gerentes, Ingenieros de proceso, una rutina mensual donde se ejecute las inspecciones de funcionamiento de los dispositivos instalados y otra rutina para identificar nuevos puntos donde no existen dispositivos de eliminación de energías almacenadas peligrosas en actividades de mantenimiento correctivos, junto con los técnicos y operadores del proceso

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AB INVEB. (2015). Capítulo: Fundamentos de seguridad.

Cervecería Nacional Ecuador. (martes de abril de 2014). *Cervecería Nacional Nos hemos convertido un generador de empleo*. Obtenido de archivo de video: Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MdR-qY86gsQ>

Código de Trabajo. (2012). Título IV: De los Riesgos del Trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Código de Trabajo. (2012). Título V: De los Riesgos del Trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Constitución Política del Ecuador. (2008). Titulo IV: Regimen de Desarrollo. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Constitución Política del Ecuador. (2008). Titulo IX: Supremacia de la constitución. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Decisión 584.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Capitulo I: Disposiciones Generales . Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Decisión 584.-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Capitulo III: Gestion de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Decisión 584.-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Capitulo V: De los Trabajadores Objeto de Protección Especial. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Decisión 584.-Instrumento de Seguridad y Salud en el trabajo. (2004). Capitulo IV: De los Derechos y Obligaciones de los Trabajadores. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Disposiciones Gnerales. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores*. Ecuador . Obtenido de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Titulo III: Aparatos, Maquinas y Herramientas. Obtenido de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

- Escobar Obregón, A. (2017). Propuesta de un programa de control de energías peligrosas en las máquinas y sistemas. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9710/propuesta_programa_control_energ%C3%ADas_peligrosas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fox, R. (1998). Obtenido de https://www.academia.edu/16307291/Introducci%C3%B3n_a_la_Mec%C3%A1nica_de_Flu%C3%ADdos_7ma_Edici%C3%B3n_Alan_T_Mc_Donald_Philip_J_Pritchard_Robert_W_Fox
- Franco Cedron, D., & Escudero Fernandez, L. (2009). Gestion del mantenimiento y calculo de eficiencia energetica del ciclo simple por compresión de amoniaco. Obtenido de <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/2094/0055071.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García Garrido, S. (2010). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Guerrero Albán, B. (2015). Mejoramiento continuo de los procesos de seguridad ocupacional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10059/1/UPS-GT000829.pdf>
- Higuera Jojoa, C. (2019). Desarrollo de un prototipo piloto desistema remoto para monitorear y alertar sobre el estado de una zona de trabajo seguro aplicandoprotocolo loto. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11021/T08576.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1997). Evaluación de Riesgos Laborales. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d

- ISO 45001. (20018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*.
Obtenido de <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>
- Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo. (2018). Obtenido de
<https://hseradio.com/wp-content/uploads/2020/02/NFPA-70-E-2018-Seguridad-electrica-en-lugares-de-trabajo.pdf>
- OSHA. (2002). Candado/Etiqueta. Obtenido de
<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/lockout-tagout-spanish.pdf>
- OSHA. (2014). Obtenido de <https://www.osha.gov/>
- Pedroza González, E. (2018). *Hidráulica Básica: Historia, conceptos previos y ecuaciones*. Obtenido de
https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/hidraulica/Libro-hidraulica-basica.pdf
- Ramirez Arevalo, E., & Hernández Sánchez, L. (2016). Elaboración de manual de operaciones sobre el uso de sistemas de bloqueo en línea de envasados de aceites. Obtenido de
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/295/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Eneegia Eléctrica. (Acuerdo N°013). Capitulo I: Disposicines que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/Reglamento-de-Seguridad-del-Trabajo-contra-Riesgos-en-Instalaciones-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrica.pdf>
- Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesogs en Instalaciones de Energia Eléctrica. (Acuerdo N°013). Capitulo II: Nomras de seguridad para el personal que interviene en la operación y mantenimiento en instalaciones eléctricas. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/Reglamento-de-Seguridad-del-Trabajo-contra-Riesgos-en-Instalaciones-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrica.pdf>

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. (2016). Obtenido de https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (2008). Capítulo I. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (2008). Capítulo IV: Prohibiciones a los trabajadores. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (2008). Título V Gestión Técnica. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2008). Capítulo I: Gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Revelo Clerque, A. (2019). Diseño e instalación de un tablero de transferencia automático con monitoreo scada. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9024/1/04%20MEL%20043%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

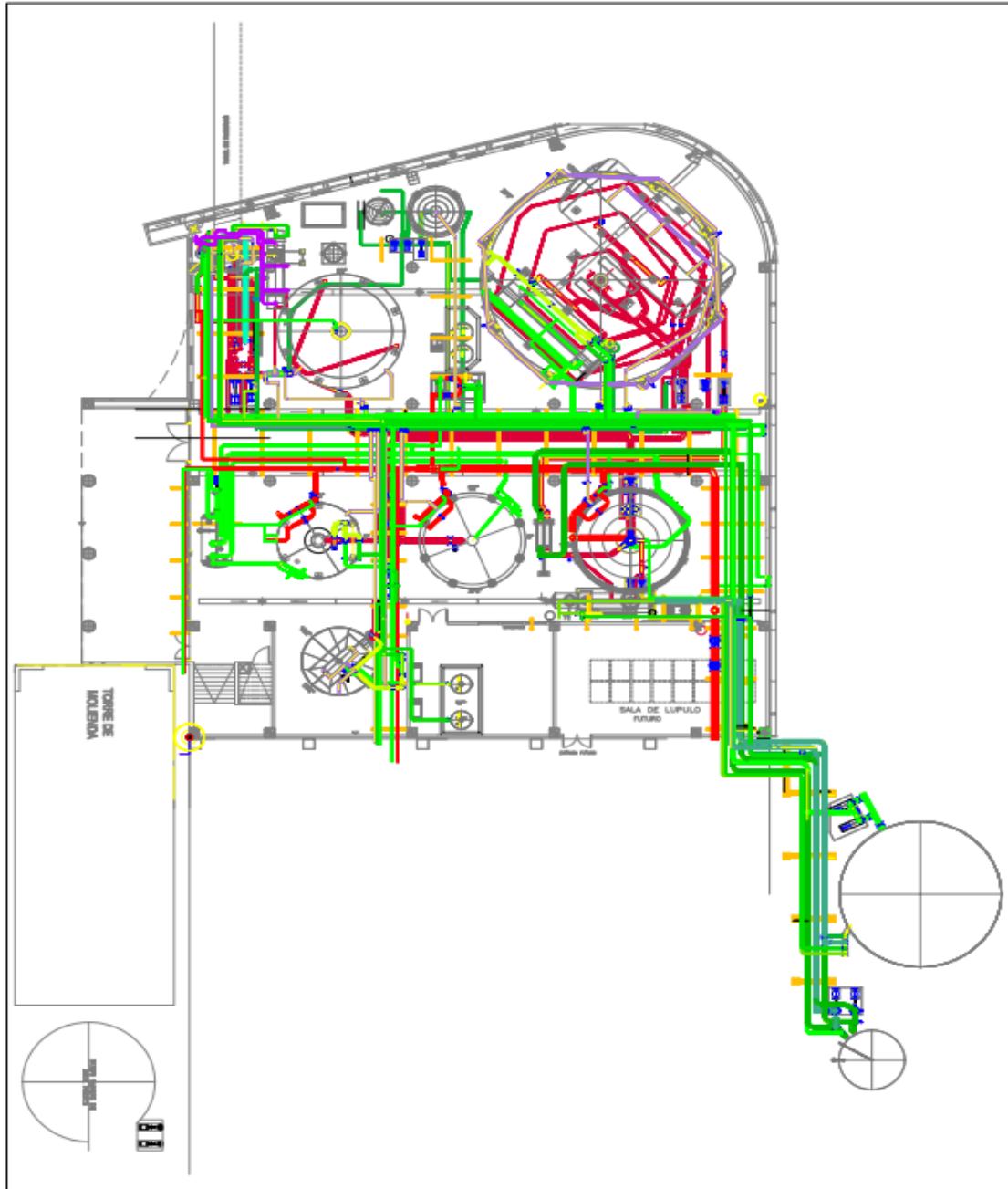
Romero Delgado, D. (2015). Diseño de un plan de seguridad en máquinas y control de energías peligrosas en la línea de fabricación de shampoo de una industria cosmética. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1327/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20plan%20de%20seguridad%20en%20m%C3%A1quinas%20y%2>

Control de energías peligrosas en la industria
de fabricación de Shampoo de una Ind
us

Toro Tor , J. D., Comas Rodríguez , R., & Castro Sánchez , F. (2020). Normativa en Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador. *Universidad y Sociedad*.
Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/1887/1880/>

ANEXOS

Anexo N°1 Plano de Elaboración

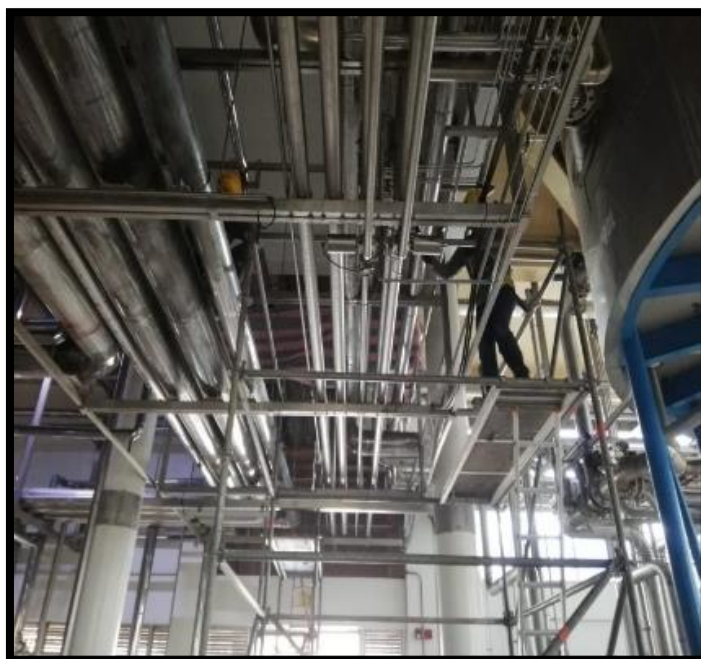


Fuente: Elaborada por Jairo García

Anexo N°2 Inspección a sistema de vapor



Anexo N°3 Válvula de transferencia de filtro a olla de cocción



Anexo N°4 Línea de suministro de CIP



Anexo N°5 Línea de retorno CIP

