



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Identificación de peligros y control de riesgos en el área de
operaciones y laboratorio de inyección de la empresa
Mecánicos Técnicos Especializados RNO E.I.R.L.**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

Raúl Eduardo Núñez Pacherras

**Asesor:
Dr. Ing. José Luis Calderón Lama**

Piura, junio de 2025

Declaración Jurada de Originalidad del Trabajo Final

Yo, Raúl Eduardo Núñez Pacherras, egresado del Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, identificado(a) con DNI: 73947189, declaro que:

Soy autor del trabajo final titulado:

“Identificación de peligros y control de riesgos en el área de operaciones y laboratorio de inyección de la empresa Mecánicos Técnicos Especializados RNO E.I.R.L.”

El mismo que presento bajo la modalidad de Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

El texto de mi trabajo final es original y no vulnera los derechos de terceros o, de ser el caso, derechos de los coautores, incluidos los derechos de propiedad intelectual, datos personales, entre otros. En tal sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para lo cual, he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas. Asimismo, el texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico; y que la investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.

En caso de detectarse el incumplimiento de lo declarado asumo frente a terceros, la Universidad de Piura y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

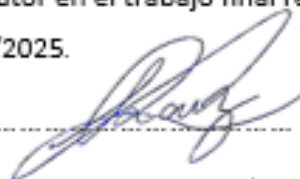
La asesoría del trabajo estuvo a cargo del siguiente docente de la Universidad de Piura:

- Dr. Ing. José Luis Calderón Lama, identificado con DNI: 02674265

Declaro que:

Luego de haber empleado el software de coincidencia Turnitin, revisado las fuentes de información señaladas por el autor, y en razón de mi experiencia como investigador, declaro que las ideas expuestas en el trabajo final alcanzan las condiciones de calidad, integridad y originalidad acorde a los objetivos institucionales y estándares en materia de investigación. Finalmente, no asumo responsabilidad por la posible vulneración de derechos de autor en el trabajo final referido, pues tal responsabilidad es exclusiva del autor.

Fecha: 14/04/2025.



Firma del autor¹



Firma del asesor¹

¹ Firma idéntica al DNI. No se admite digital, salvo certificado.

Resumen

Este trabajo nace a partir de una preocupación por la seguridad de las empresas que prestan servicios en el sector de la mecánica. El autor del presente estudio, desde su época escolar, ha sido testigo de algunos de los peligros presentes en esos entornos laborales.

Aunque no ha presenciado un accidente o incidente laboral, ha visto muchas noticias y videos cortos en plataformas de internet sobre las desgracias que ocurren cuando los trabajadores no siguen al pie de la letra los procedimientos de trabajo o manipulan de forma incorrecta equipos o herramientas de trabajo.

Al conocer la situación en materia de seguridad y salud en el trabajo en el taller del Sr. Rodrigo Núñez (abuelo del autor), decidió por realizar la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y proponer medidas de control; incluyendo un plan de mejora continua.

El objetivo de este proyecto no es solo la identificación de peligros en el taller de mecánica de su abuelo, sino también mejorar la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores fuera del ámbito laboral. Esto se logra aplicando lo aprendido y demostrando cómo pueden prevenir, eliminar o reducir un riesgo en el hogar, cine, centro recreativo, etc.

El autor quiere agradecer sinceramente a Dios por haberle brindado la sabiduría necesaria para terminar este trabajo; a sus familiares y amigos por su constante apoyo en lo largo de su carrera universitaria; y, asimismo, su gratitud al Dr. Ing. José Calderón, su asesor de tesis, por el tiempo de calidad, orientación y apoyo en la realización de este trabajo.

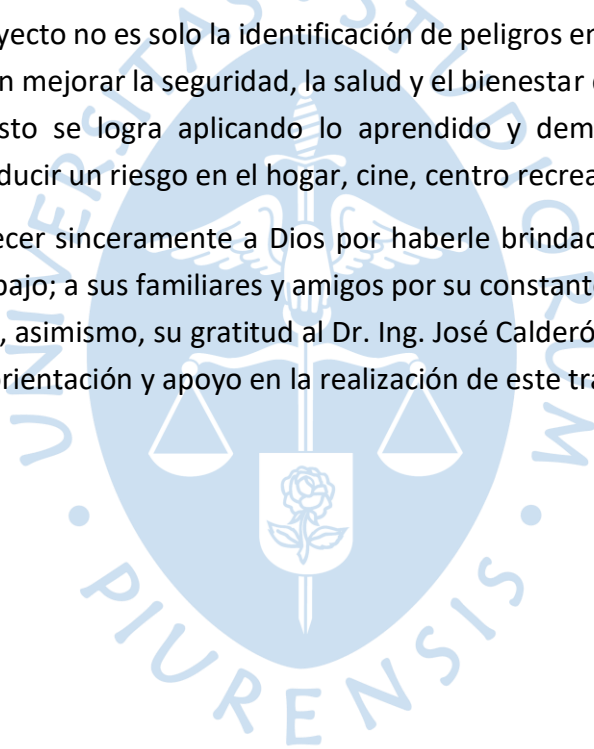


Tabla de contenido

Introducción	8
Capítulo 1	9
Conceptos generales	9
1.1 Definiciones	9
1.1.1 <i>Proceso</i>	9
1.1.2 <i>Organización del trabajo</i>	9
1.1.3 <i>Peligro</i>	9
1.1.4 <i>Riesgo</i>	10
1.1.5 <i>Accidente de trabajo</i>	11
1.2 Medidas de control	12
Capítulo 2	13
Normas y ley del Perú relacionada a inspección de peligros y evaluación de riesgos	13
2.1 Ley N° 29783	13
2.2 Decreto Supremo N° 005-2012-TR	13
2.3 Resolución Ministerial N° 050-2013-TR	14
2.4 Decreto Supremo N° 002-2020-TR	14
2.5 Decreto Supremo N° 001-2021-TR	15
Capítulo 3	16
Descripción de la empresa	16
3.1 La empresa	16
3.2 Descripción de actividades	17
3.2.1 <i>Área de operaciones</i>	17
3.2.2 <i>Laboratorio de inyección</i>	21
Capítulo 4	25
Análisis de riesgos	25
4.1 Área de operaciones	25
4.1.1 <i>Clasificación de recursos de procesos en el área de operaciones</i>	25
4.1.2 <i>Identificación de peligros y evaluación de riesgos de los procesos en el área de operaciones</i>	29
4.2 Laboratorio de inyección	36
Capítulo 5	39

Propuestas para un mejor control de riesgos	39
5.2 Área de operaciones	39
5.1.1 Residuos líquidos y sólidos	39
5.1.2 Obligaciones del empleador y los trabajadores	40
5.1.3 Formación del trabajador	41
5.1.4 Lugar de trabajo.....	41
5.1.5 Herramientas y recursos en el área de operaciones	42
5.1.6 Equipos de protección personal	42
5.1.7 Plan de mejora continua	43
5.1.8 Resultados de medidas de control de riesgos implementadas en el área de operaciones.....	44
5.2 Laboratorio de inyección	49
Conclusiones.....	52
Referencias	53
Apéndices	55
Apéndice 01: Cuestionario para determinar el nivel de seguridad en el área de operaciones y laboratorio de inyección	56
Apéndice 02: Peligros más significativos para los procesos en el área de operaciones	58
Apéndice 03: Peligros más significativos para las actividades en el área de Laboratorio.....	60
Apéndice 04: Formato de manual de procedimientos	61
Apéndice 05: Formato para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.....	62
Apéndice 06: Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo y lista de chequeo.....	63
Apéndice 07: Registro de mantenimiento de herramientas/equipos y cronograma de mantenimientos preventivos de herramientas/equipos	66

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación general de una culata</i>	26
Tabla 2 <i>Clasificación de recursos del proceso de mantenimiento integral de enfriador de aceite</i>	26
Tabla 3 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación integral del blower</i>	27
Tabla 4 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación integral de un turbo</i>	27
Tabla 5 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación integral de una bomba de agua</i>	27
Tabla 6 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación de una bomba de petróleo</i>	28
Tabla 7 <i>Clasificación de recursos del proceso de desarmado/armado de un motor</i>	28
Tabla 8 <i>Clasificación de recursos del proceso de confección de cañerías de petróleo</i>	28
Tabla 9 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación general de una bomba mecánica</i>	29
Tabla 10 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación general de un compresor</i>	29
Tabla 11 <i>Criterios para el cálculo de probabilidad y severidad</i>	29
Tabla 12 <i>Criterios para evaluar severidad previsible del factor medio ambiente</i>	30
Tabla 13 <i>Estimación del riesgo</i>	30
Tabla 14 <i>Identificación de peligros y evaluación de riesgos de los procesos en el área de operaciones</i>	31
Tabla 15 <i>Clasificación de recursos del proceso de reparación de inyectores</i>	36
Tabla 16 <i>Identificación de peligros y evaluación de riesgos de las actividades del laboratorio de inyección</i>	37
Tabla 17 <i>Reducción del nivel de riesgos de los procesos en el área de operaciones</i>	45
Tabla 18 <i>Reducción del nivel de riesgos de los procesos en el laboratorio de inyección</i>	51

Lista de figuras

Figura 1 <i>Organigrama de M.T.E. E.I.R.L.</i>	17
Figura 2 <i>Diagrama de operaciones de reparación general de culata</i>	19
Figura 3 <i>Diagrama de operaciones de mantenimiento integral de enfriador de aceite</i>	20
Figura 4 <i>Diagrama de operaciones de mantenimiento integral de enfriador de aceite</i>	21
Figura 5 <i>Banco de prueba para inyectores de motor Detroit Diesel de la serie 71 y 92</i>	22
Figura 6 <i>Diagrama de operaciones de reparación general de inyectores Detroit Diesel</i>	23
Figura 7 <i>Probador para inyectores convencionales</i>	24



Introducción

La seguridad y salud en el trabajo es una disciplina importante que garantiza el bienestar, la salud y la vida de todas las personas que se encuentran en cualquier centro de trabajo, incluyendo a los trabajadores, empleadores, clientes, proveedores de servicios y aquellas que tengan relación con algún miembro de la empresa.

En el sector de servicios, especialmente en las empresas que dedican a la reparación y mantenimiento de motores, concurren diferentes peligros producto de la naturaleza del trabajo. Estos incluyen, por ejemplo, el uso de herramientas y equipos, el manejo de sustancias peligrosas, entre otros.

El taller de mecánica Mecánicos Técnicos Especializados RNO E.I.R.L. del Sr. Rodrigo Núñez Ortiz es el objeto de estudio de este trabajo. Tiene como actividad principal la reparación de motores marinos y terrestres. No se ha realizado una identificación de peligros, ni valoración de riesgos de sus actividades en el área de operaciones y laboratorio de inyección. Son conocedores de algunos riesgos que están presentes de forma verbal; más no, por escrito que es lo recomendable.

El empleador tiene la responsabilidad de identificar los peligros y riesgos que asocian a cada puesto de trabajo y mejorar las condiciones y medio ambiente del mismo; es decir, realizar un entorno laboral que promueva la salud y seguridad en el trabajo, beneficiando a los empleados, impactando positivamente en la productividad como en la reputación de la empresa.

La ocurrencia de un accidente tendría un impacto negativo en la empresa como son: costos financieros, sanciones legales, mala reputación, seguridad y salud del trabajador. Por lo tanto, el propósito de este trabajo es beneficiar al empleador y empleados para dar a conocer los peligros y valorar los riesgos en cada actividad encomendada y realicen un trabajo seguro.

El objetivo general de este trabajo es identificar peligros y controlar los riesgos en el área de operaciones y laboratorio de inyección de la empresa Mecánicos Técnicos Especializados RNO E.I.R.L. Para alcanzar este objetivo, se han desarrollado los siguientes objetivos específicos: definir los conceptos generales en materia de seguridad y salud en el trabajo; conocer la normativa legal del Perú relacionada a inspección de peligros y evaluación de riesgos; analizar los procesos y actividades que realizan en la empresa M.T.E. E.I.R.L.; identificar los riesgos específicos en el área de operaciones de la empresa; y desarrollar propuestas de prevención de riesgo.

En el presente trabajo se ha empleado una metodología mixta (cuantitativa, descriptiva y cualitativa) para identificar los peligros, evaluar los riesgos y proponer de medidas preventivas de control de los riesgos evaluados. La metodología incluye encuestas, entrevistas, observación directa, técnicas de gestión de seguridad y salud en el trabajo establecidas por normativa legal del Perú, entre otros más.

Capítulo 1

Conceptos generales

En el presente capítulo, se redactarán algunas definiciones y medidas de control de riesgos en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esta información se considera fundamental para el inicio del trabajo.

1.1 Definiciones

A continuación, se explicarán definiciones generales de seguridad y salud en el trabajo:

1.1.1 Proceso

Grupo de actividades que se conectan entre sí y en el que participan recursos materiales y humanos, con el fin de lograr un objetivo (ISO 45001:2018(es), 2018).

- **Actividad rutinaria:** actividades que se ejecutan con mayor frecuencia (Roncancio, 2023).
- **Actividad no rutinaria:** actividades que se ejecutan ocasionalmente (Roncancio, 2023).

1.1.2 Organización del trabajo

Proceso de otorgar recursos humanos, materiales y tecnológicos en cada actividad que va a realizar una empresa, organización o entidad con el fin de lograr objetivos establecidos. Así mismo, una gestión de recursos adecuada influye de forma positiva a los empleados a trabajar de manera eficiente y eficaz mejorando la calidad de producción (Euroinnova, 2023).

- **Puesto de trabajo:** es el área física en donde el empleado estará realizando sus actividades designadas e incluye las herramientas, materiales y equipos a utilizar para ejecutar sus labores (Organización Internacional del Trabajo, 2023).
- **Medio ambiente de trabajo:** se refiere a las condiciones cerca del puesto de trabajo que influyen en el bienestar, seguridad y salud del empleador. Incluyen factores físicos como es la disposición del lugar, temperatura, ventilación, escala de ruido, protección y seguridad. También factores sociales como es las relaciones entre los compañeros de trabajo, el posible apoyo mutuo, la forma de expresarse y comunicarse. La importancia de un ambiente de trabajo impacta de manera positiva al empleado en aumentar su rendimiento, satisfacción laboral, reduce los niveles de estrés y accidentes en sus actividades asignadas e influye en la imagen de la empresa (Ortega, 2023).

1.1.3 Peligro

Se refiere al estado o característica intrínseca de algo con la capacidad de causar daños a las personas, equipos, instalaciones o procesos (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012).

Los agentes ambientales para facilitar la identificación de los peligros son:

- **Agente mecánico:** se refiere a equipos, herramientas u objetos que están en el ambiente de trabajo. Algunos ejemplos son: taladros, llaves, desarmadores, tornillos, entre otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente físico:** se originan por la exposición del trabajador frente a los agentes ambientales de carácter físico, según la intensidad del límite máximos permisibles de los mismos; por ejemplo, el ruido, la iluminación, la temperatura (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente químico:** el uso de sustancias químicas durante la ejecución de actividades puede entrar al organismo del trabajador por ingestión, absorción o inhalación; como el vapor, gases y otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente biológico:** son todos los microorganismos y toxinas que generan enfermedades a los trabajadores al entrar en contacto con ellos, como un virus, desechos acumulados, presencia de hongos en el baño por mal higiene, entre otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente eléctrico:** contacto o uso de equipos, herramientas u objetos eléctricos, como el taladro, conexión de cables deteriorados, encendido del compresor de aire, entre otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente ergonómico:** consta del uso de herramientas y equipos que ocasione fatiga física o lesión muscular, articular o en los huesos a causa de posturas inadecuadas, acciones repetitivas, carga física estática o dinámica, entre otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente psicosocial:** producido por la interacción de la organización en el que puede causar estrés laboral, bajo rendimiento en las tareas asignadas, acoso laboral, entre otros (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente conductual:** se refiere al incumplimiento de los estándares de trabajo (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).
- **Agente ambiental:** producto del desgaste o mal estado del ambiente, como las condiciones del suelo o clima (Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo, 2014).

1.1.4 Riesgo

El riesgo se define como la probabilidad de que un peligro se haga realidad y ocasione daños en la persona, equipo o ambiente (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012).

Los riesgos se priorizan de acuerdo con el grado de magnitud (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).

- **Riesgo Trivial:** no necesita ejecutar acciones específicas (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).
- **Riesgo tolerable:** no es necesario mejorar la acción preventiva; sin embargo, se debe plantear acciones beneficiosas o que el gasto al hacerlo sea el mínimo (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).
- **Riesgo moderado:** requiere reducir el riesgo y definir el costo en lo invertido en un plazo determinado (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).
- **Riesgo importante:** es obligatorio no iniciar con la actividad hasta reducir el riesgo. Se deberá usar otros controles adicionales (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).
- **Riesgo intolerable:** no iniciar o continuar con la actividad hasta reducir el riesgo. Incluso si se asignan recursos ilimitados, se deberá prohibir laborar en caso no minimizarlo (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013).

1.1.5 Accidente de trabajo

Se considera un Accidente de Trabajo (AT), a toda lesión orgánica, perturbación funcional, invalidez o muerte que suceda de forma inesperada o repentina en la zona de trabajo. También se considera un accidente de trabajo, cuando se ejecuta la actividad por órdenes del empleador esté o no esté en el centro de trabajo, pero aún en jornada laboral (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012).

Los tipos de accidentes de trabajo según las lesiones personales son:

- **Accidente leve:** lesión que le otorgan al accidentado un descanso de un día como máximo previa evaluación médica (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012).
- **Accidente incapacitante:** lesión que brindan descanso justificado al accidentado, previa evaluación médica. Para efectos estadísticos no es relevante el día del suceso. Por la gravedad de incapacidad de los accidentes son: total temporal, parcial permanente y total permanente (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012).
- **Accidente mortal:** lesión que generala muerte del trabajador. Para fines estadísticos se tiene presente la fecha del deceso (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012)

Las causas de los accidentes es uno o más acontecimientos que tienen relación y coinciden para provocarlo (Decreto Supremo N.°005-2012-TR, 2012)

La participación de toda condición material o humana para causar un accidente se dividen en (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013):

- **Falta de control:** son los errores o mala administración y dirección del empleador o servicio y en la inspección de medidas de protección en términos de seguridad y salud en el trabajo (Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR, 2013)

- **Causas básicas:** se refiere a factores personales, como falta de conocimiento, motivación, mala comunicación, y factores de trabajo que puede provocar un accidente como las malas condiciones del ambiente de trabajo, equipos, herramientas, entre otros (Prevencionar.com, 2020).
- **Causas inmediatas:** según Prevencionar.com (2020), se refieren a condiciones subestándares (mala señalización, zonas de peligros, pisos resbaladizos, espacio insuficiente para trabajar) o actos subestándares (mal uso de equipos de protección, realizar trabajos no autorizados, no estar concentrado en la actividad).

1.2 Medidas de control

Las medidas de control se deben de aplicar de acuerdo la identificación de peligros y evaluación de riesgos. Para implementar medidas de prevención y éstas sean las eficaces se utilizará la siguiente jerarquía (ISO 45001:2018(es), 2018).

- Eliminación del peligro a través del control de riesgo en su fuente, medio de transmisión y el empleado. Se recomienda aplicar esta medida porque es la más efectiva (ISO 45001:2018(es), 2018).
- Sustituir la fuente, procesos, materiales o equipos por otros que generen menor o ningún riesgo a los empleados (ISO 45001:2018(es), 2018).
- Utilizar controles de ingeniería, permitirá que trabajador este aislado o esté fuera de zona de contacto del peligro (ISO 45001:2018(es), 2018).
- Utilizar controles administrativos para minimizar el riesgo, como el uso de Actas de Trabajo Seguro (ATS), capacitaciones, señalizaciones, entre otros (ISO 45001:2018(es), 2018).
- Utilizar equipos de protección personal (EPP) de acuerdo al riesgo valorado y exigir su uso. El EPP no permitirá que el accidente ocurra, pero si disminuirá el impacto de la lesión (ISO 45001:2018(es), 2018).

Capítulo 2

Normas y ley del Perú relacionada a inspección de peligros y evaluación de riesgos

En el siguiente capítulo se conocerá la normativa legal del Perú relacionada a la inspección de peligros y evaluación de riesgos laborales.

2.1 Ley N° 29783

Tiene como objetivo fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales en el Perú. El empleador, los trabajadores y el Estado participan con el deber de promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia (Ley N.° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2011).

Según el artículo 21 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011), se menciona las medidas de prevención y protección del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando el siguiente orden jerárquico:

- Eliminación de los peligros y riesgos al controlarlos desde su origen.
- Aplicar medidas técnicas o administrativas para controlar o aislar los peligros o riesgos.
- Aplicar métodos de trabajo seguro que abarquen medidas administrativas de control para reducir los peligros y riesgos.
- Planificar la sustitución progresiva de procesos y productos que generen un peligro al trabajador por uno de menor riesgo.
- Brindar equipos de protección personal al trabajador adecuado para la tarea a ejecutar, verificando el uso y conservación correcta del mismo.

Como se menciona en el artículo 56 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011), el deber del empleador es asegurar de que el contacto a los agentes de peligro presentes en las zonas de trabajo, no provoque un daño al trabajador.

Según el artículo 57 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011), el empleador debe actualizar la evaluación de riesgos anualmente como mínimo o al cambiar las condiciones de trabajo u ocurra un accidente en el trabajo.

2.2 Decreto Supremo N° 005-2012-TR

El Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo son normas reglamentarias que permiten ejecutarla de forma correcta.

Conforme al artículo 26 del D.S. N°005-2012 (2012), el empleador tiene la obligación de promover y garantizar la participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo. También, deberá identificar los peligros, eliminar los riesgos presentes en el trabajo, establecer programas preventivos y permitir su cumplimiento.

Según el artículo 32, entre la documentación relacionada con la seguridad y salud en el trabajo y que debe mostrarse en un lugar visible esta: la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.

De conformidad con el artículo 77, una persona calificada, con el apoyo de los trabajadores y delegados por el Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, debe evaluar los riesgos en todos los puestos de trabajo. El factor personal del trabajador y las condiciones de trabajo presentes y previstas, deben considerarse en la evaluación de riesgos.

Según lo establecido por el artículo 82, el empleador está obligado a identificar los peligros y evaluar los riesgos de manera frecuente con la participación de los trabajadores o representantes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.3 Resolución Ministerial N° 050-2013-TR

Guía de uso referencial que contiene información mínima para el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. En este documento, se puede extraer el Anexo 3, que incluye una guía básica dividida en cinco partes. Una de ellas es la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales, que cuenta con cuatro métodos de estudio: método cualitativo, cuantitativo, comparativo y generalizados, para el análisis y valoración de los riesgos en cada puesto de trabajo (Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, 2013).

2.4 Decreto Supremo N° 002-2020-TR

Según el D.S. N° 002-2020-TR (2020), se aprueban “las medidas para la promoción de la formalización laboral y la protección de los derechos laborales en el sector agrario”.

En la disposición complementaria modificatoria, se actualiza el artículo 77 del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el D.S. 005-2012-TR. El deber del empleador, con el apoyo de los trabajadores, personal calificado y personas asignadas del Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, es elaborar y actualizar de forma periódica la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de riesgos en cada puesto de trabajo, en un plazo máximo de un año (Decreto Supremo N.º 002-2020-TR, 2020).

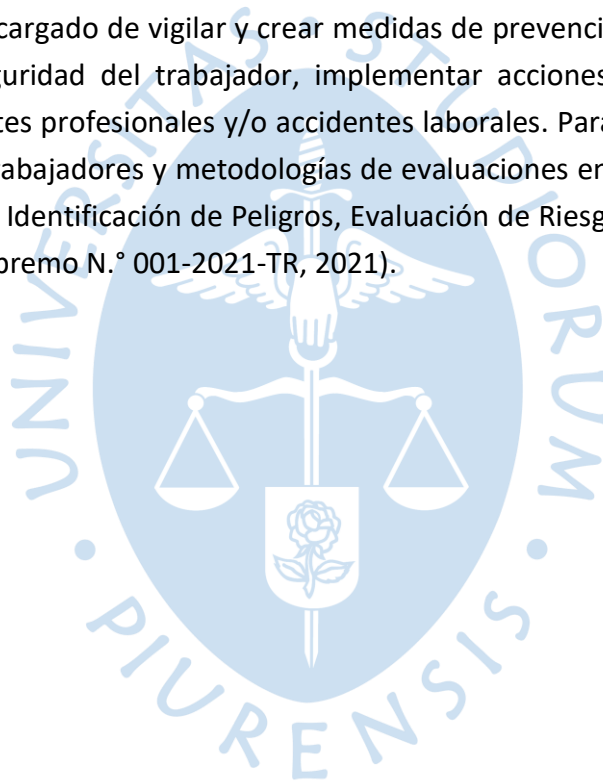
Presenta siete requisitos mínimos para la elaboración o actualización de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (Decreto Supremo N.º 002-2020-TR, 2020):

- Actividades rutinarias, no rutinarias y posibles situaciones de emergencia en el puesto de trabajo.
- Las condiciones de trabajo planificadas y presentes y el factor personal del trabajador.
- Identificar los peligros y riesgos presentes o probables en la organización y medio ambiente de trabajo.

- Incorporar medidas de protección a personas con discapacidad y evaluar los factores de riesgo para enfoque de género, reproducción, adolescentes y personas de género femenino.
- Conclusiones de las evaluaciones de factores de riesgo químicos, biológicos, físicos, ergonómicos y psicosociales.
- Conclusiones de la búsqueda de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.
- Resultados estadísticos a partir de la inspección de salud cooperativa de los trabajadores.

2.5 Decreto Supremo N° 001-2021-TR

Entre los artículos que modifica el artículo 2, está el artículo 103, el cual establece que el empleador es el encargado de vigilar y crear medidas de prevención eficaces con el fin de dar garantía a la seguridad del trabajador, implementar acciones de mejora continua y minimizar los accidentes profesionales y/o accidentes laborales. Para esto, realiza exámenes ocupacionales a sus trabajadores y metodologías de evaluaciones en los factores de riesgo a través de la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles de forma periódica (Decreto Supremo N.° 001-2021-TR, 2021).



Capítulo 3

Descripción de la empresa

En este capítulo se describirá la empresa, incluyendo sus antecedentes, ubicación geográfica, misión, visión y estructura organizacional. También, se detallarán las principales y más frecuentes actividades que se ejecutan en el área de operaciones y laboratorio de inyección.

3.1 La empresa

La empresa Mecánicos Técnicos Especializados R.N.O. E.I.R.L. (M.T.E) se fundó el 20 de agosto del 2010, acreditado como microempresa, pertenece al sector de servicios, su labor principal es el mantenimiento y reparación integral de motores marinos. También cuenta con un laboratorio de inyección, en el que se realiza el mantenimiento y/o reparación integral de inyectores mecánicos de petróleo (Delgado, comunicación personal, 2024).

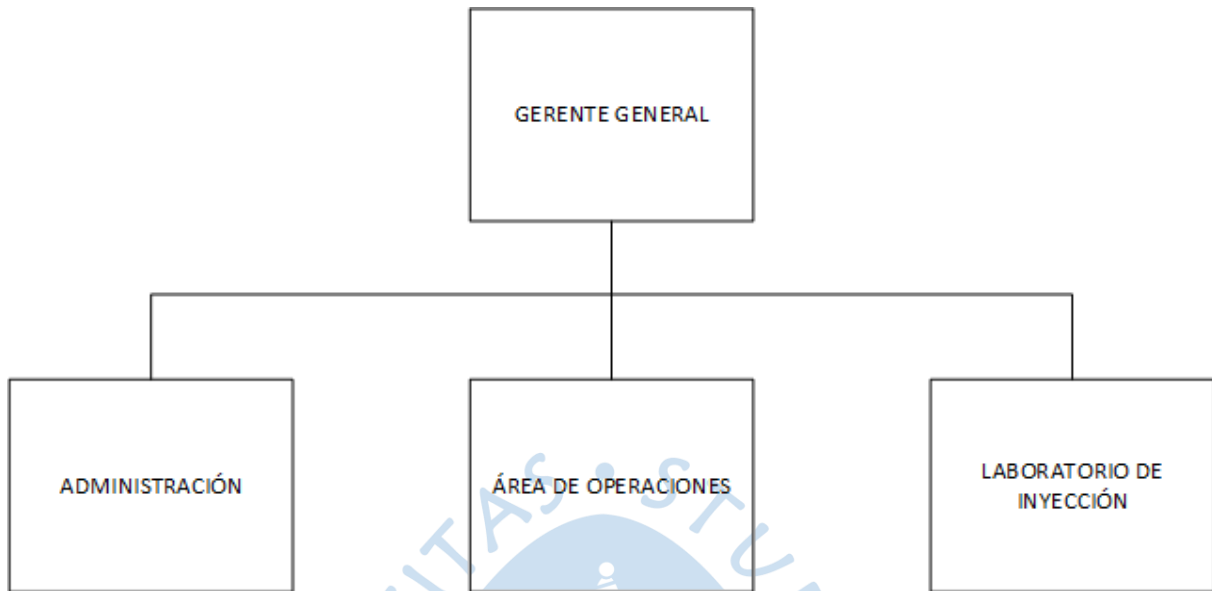
Sus principales clientes son PSA Marine Perú S.A.C., Compañía Naviera Natalia S.A. y, Obras y Servicios Petroleros S.A.C.; los cuales realizan el transporte de personal y materiales, entre otros (Delgado, comunicación personal, 2024).

Se encuentra ubicada en el Parque 31-35 lateral en el departamento de Piura, provincia de Talara, distrito de Pariñas; con coordenadas geográficas de latitud sur $4^{\circ}34'22.938''$ y longitud oeste $81^{\circ}16'18.218''$. Como referencia, se encuentra cerca del mercado El Acapulco y el grifo San José.

Según F. Delgado (comunicación personal, 2024), su misión es ayudar a los clientes a alcanzar sus metas de negocios, proyectándoles servicios y soluciones innovadoras.

"Su visión es ser una empresa de reconocido prestigio nacional, con autonomía administrativa, excelencia en servicios de reparación de motores Diesel y sistemas de inyección, venta de repuestos y fabricación de todo tipo de empaquetaduras de excelente calidad y en donde el mejoramiento continuo de todas las áreas sea del agrado de nuestros clientes, de eficiente gestión, competitiva y comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de su personal y desarrollo continuo de su tecnología" (Delgado, comunicación personal, 2024).

Cuenta con siete trabajadores, los cuales son: el gerente general, quien se encarga de las principales toma de decisiones y lidera a los tres jefes de cada área: Administración, Área de Operaciones y Laboratorio de Inyección. Por lo tanto, posee una estructura organizacional formal de tipo general de línea (ver la **Figura 1**) (Delgado, comunicación personal, 2024).

Figura 1*Organigrama de M.T.E. E.I.R.L.*

El jefe de administración es responsable de la gestión administrativa, incluyendo la generación de documentos de guía de remisión, facturas, elaboración de cotizaciones e informes. También, se encarga de informar el estado del avance del servicio al cliente y la compra de repuestos a los proveedores.

El jefe del área de operaciones es el encargado de supervisar las reparaciones y mantenimientos preventivos de los motores y sus componentes, garantizando la calidad del trabajo realizado e informando de todas las actividades al gerente general.

El jefe de laboratorio de inyección se encarga de la reparación y mantenimiento preventivo y/o correctivo de los inyectores, informando al gerente general sobre el estado de los inyectores para, posteriormente, realizar la compra de componentes nuevos o segunda mano, según sea necesario.

3.2 Descripción de actividades

Los trabajadores del área de operaciones y del laboratorio de inyección tienen conocimientos técnicos y son especializados en la reparación de la mayoría de motores de las marcas Cummins, Caterpillar, Mercedes Benz y Detroit Diesel.

En las marcas de motores mencionados anteriormente, hay diferentes modelos y series que varían en caballos de fuerza (HP) y revoluciones por minuto (RPM). Sin embargo, se sigue una misma secuencia para el proceso de reparación general de sus componentes.

3.2.1 Área de operaciones

Los procesos que se mencionarán a continuación, son reparaciones generales de componentes del motor Detroit Diesel – 12v/71 de 360 HP a 1,800 RPM. Estos servicios, que

tienen mayor demanda y son los más solicitados en el taller M.T.E. E.I.R.L., representan más del 50% del trabajo en el área de operaciones.

Reparación general de culata

El proceso de reparación general de una culata comienza por verificar la ausencia de fisuras en la superficie. Para limpiar esta parte, se utiliza lija de fierro y se vierte un poco de petróleo. Si se observan rajaduras, se aplica un líquido penetrante que indica la profundidad de la grieta. Si es superficial, se continua con el proceso de reparación; en caso sea interna, la culata queda inoperativa.

Seguidamente, se verifica que no haya desnivel en la superficie de la culata con una regla de metal y calibrador de lanas. Si lo hubiera, se envía a factoría para rectificar la superficie de acuerdo a especificaciones técnicas.

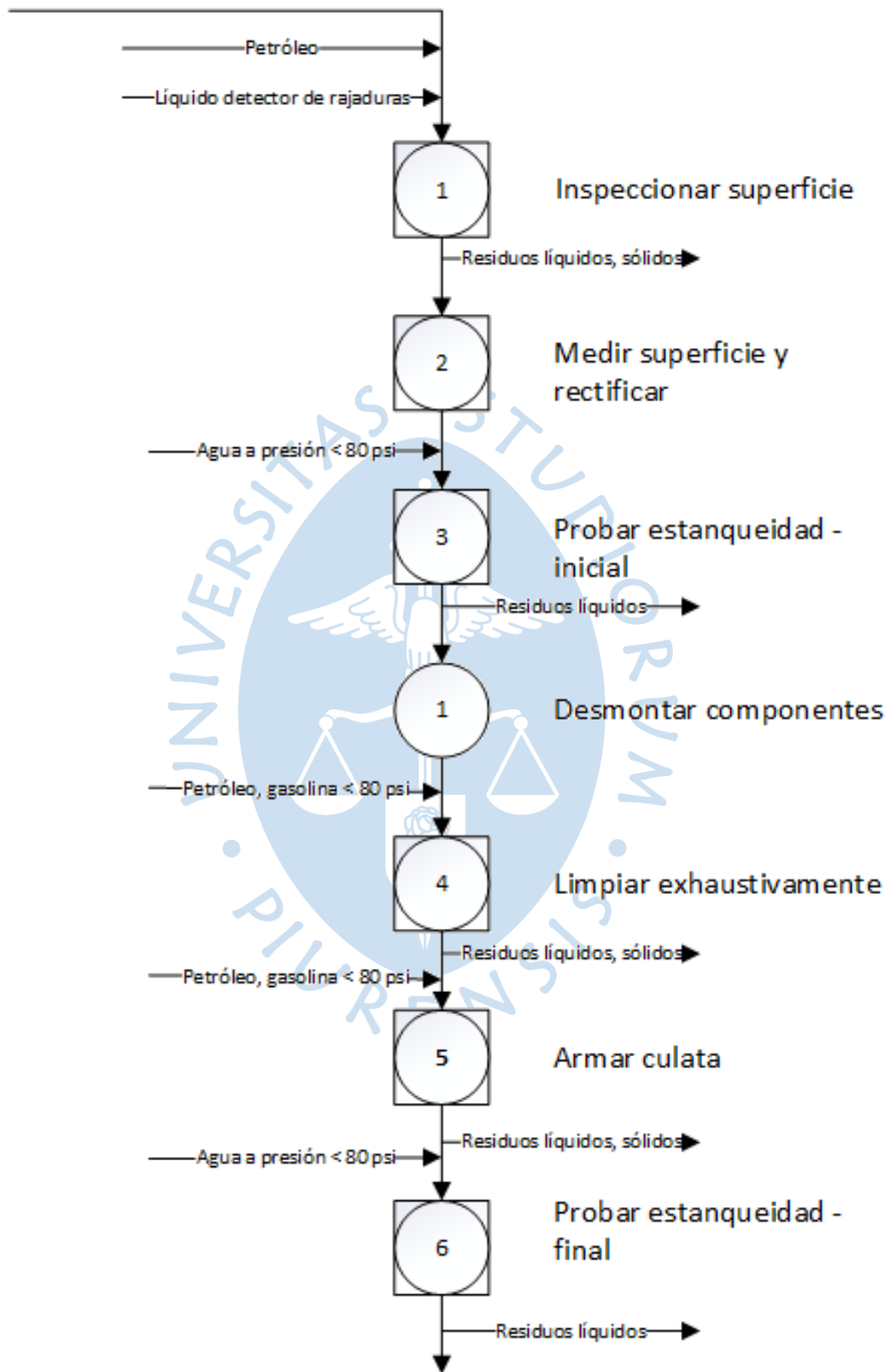
Después, se hace una prueba hidráulica para confirmar que no haya fisuras y/o rajaduras en la superficie de la culata. En esta operación se sellan los conductos de salida de gases con planchas metálicas y jebes de lona, además se vierte agua hasta llenarla en su totalidad y se coloca un adaptador hembra. En seguida, se coloca una manguera industrial de jebe y lona para aplicarle presión escalonada de 60 a 80 psi, usando un compresor de aire. Una vez finalizada la prueba, se retiran las planchas y se desarma la culata.

Luego, se realiza una limpieza general utilizando herramientas punzo-cortantes para quitar el descarbonizado. Igualmente, se pulveriza con gasolina y petróleo combinado para remover los restos con mayor facilidad. A continuación, se arma la culata utilizando un martillo para instalar guías y asientos de válvulas, una pasta especial para el asentado de válvulas con los asientos, y un instalador de bocinas. Posteriormente se pulveriza con petróleo y gasolina para eliminar la pasta de las válvulas y virutas. El armado termina con la instalación de las demás componentes.

Para finalizar, se realiza una segunda prueba hidráulica con el fin de verificar que los componentes han sido instalados correctamente (ver la **Figura 2**).

Figura 2

Diagrama de operaciones de reparación general de culata

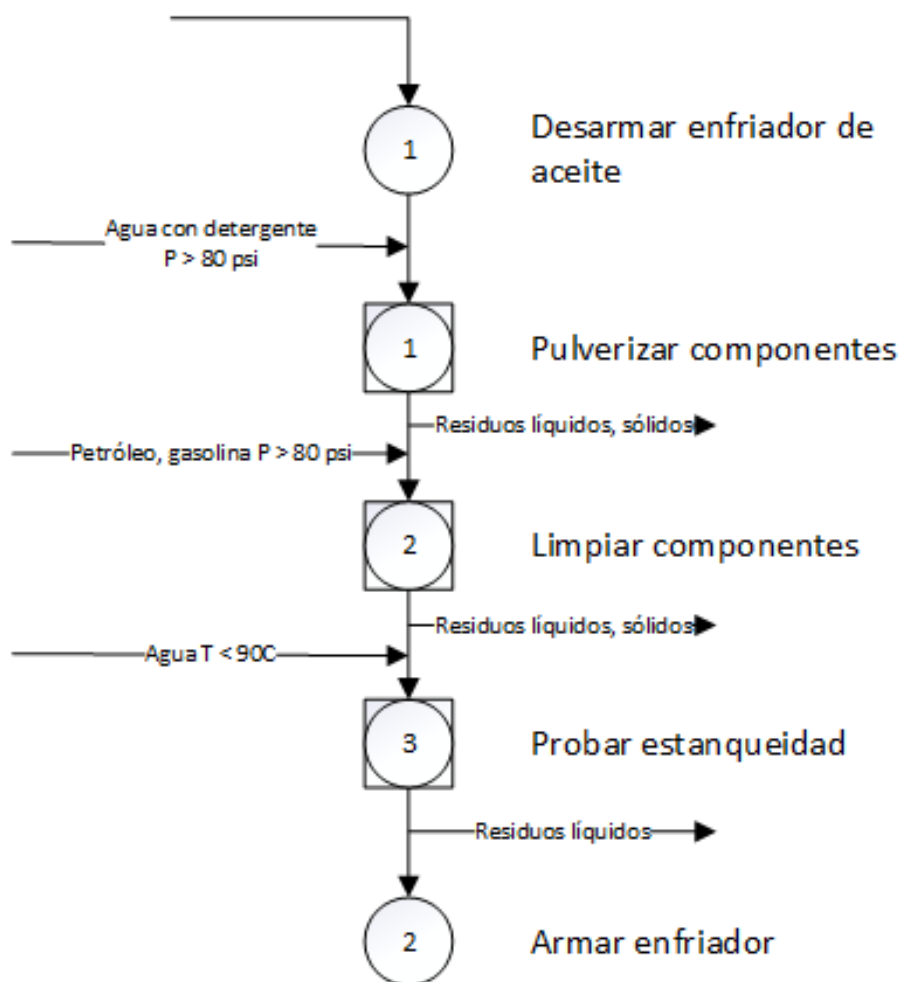


Mantenimiento integral de enfriador de aceite

Se empieza por desarmar el enfriador de aceite, se retira la tapa, dos núcleos y válvula de desvío. Seguidamente, se pulveriza las piezas con agua y detergente; luego, con petróleo y gasolina para eliminar suciedad con más facilidad y evitar que las piezas se oxiden. Después, con un tapón, se sella el tubo de salida del núcleo del enfriador y se llena el tubo de entrada con agua caliente. Posteriormente, se instala un adaptador y se coloca una manguera a la que se le aplicará presión de aire de 75 - 150 lbs/pulg². Finalizada la prueba de presión, se quita el adaptador y el tapón para empezar el armado del enfriador de aceite (ver la **Figura 3**).

Figura 3

Diagrama de operaciones de mantenimiento integral de enfriador de aceite



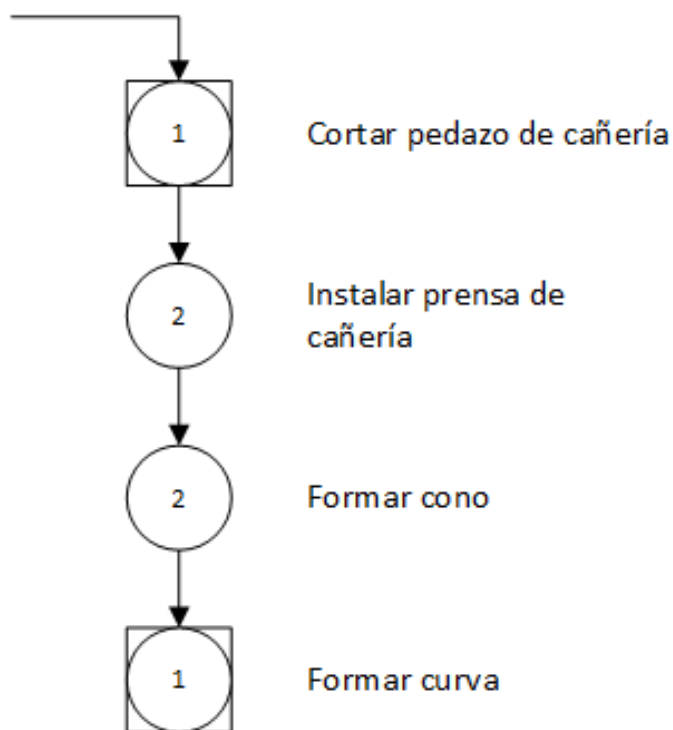
Confección de cañería de petróleo

Se empieza por medir la longitud de la cañería usada y se corta el rollo de cañería a la longitud medida. Luego, se instala una prensa de cañería en el tornillo de banco y se ajusta. Para darle forma de cono, se instala el conjunto de alojamiento en la prensa y se coloca un extremo de la cañería, dejando una altura de 10 mm. Seguidamente, se coloca el formador de conos en ese espacio y se ajusta a una presión de 150 lb.ft. Posteriormente, se desmonta todo

el conjunto para retirar la cañería, se colocan tuercas y anillos, y se forma el cono en el otro extremo de la cañería. Finalmente, se desinstala todo y se coloca un formador de curvas de cañería que, como su nombre lo indica, formará la curva similar a la de la cañería usada (ver la **Figura 4**).

Figura 4

Diagrama de operaciones de mantenimiento integral de enfriador de aceite



También realizan los siguientes procesos:

- Reparación general de blower.
- Reparación general bomba de agua.
- Reparación general de bomba de petróleo.
- Reparación general de una bomba mecánica.
- Reparación general de un compresor.
- Armado de motor.

3.2.2 Laboratorio de inyección

El proceso de reparación general de inyector descrito a continuación es para inyectores de motor Detroit Diesel de la serie 71 y 92.

Se empieza por desarmar el inyector. Después, se colocan la cremallera, las tapas de filtro, el cuerpo y las tuercas del inyector en un recipiente con petróleo limpio; se usa un cepillo y cuchilla para eliminar suciedad y, seguidamente, se pulveriza con petróleo para una mejor

limpieza. Los otros componentes como la tobera, el elemento, los anillos, la caja del resorte, entre otros, se cambiarán por unos nuevos. Luego, se procede a armar el inyector con sus componentes nuevos. Para terminar, se instala el inyector en el banco de prueba (ver la **Figura 5**), inmediatamente se conectan las dos líneas de petróleo, se verifica que trabaje en altas y bajas revoluciones, y se aplica presión de 1500 psi para comprobar que no haya fugas de petróleo y retenga el combustible.

Figura 5

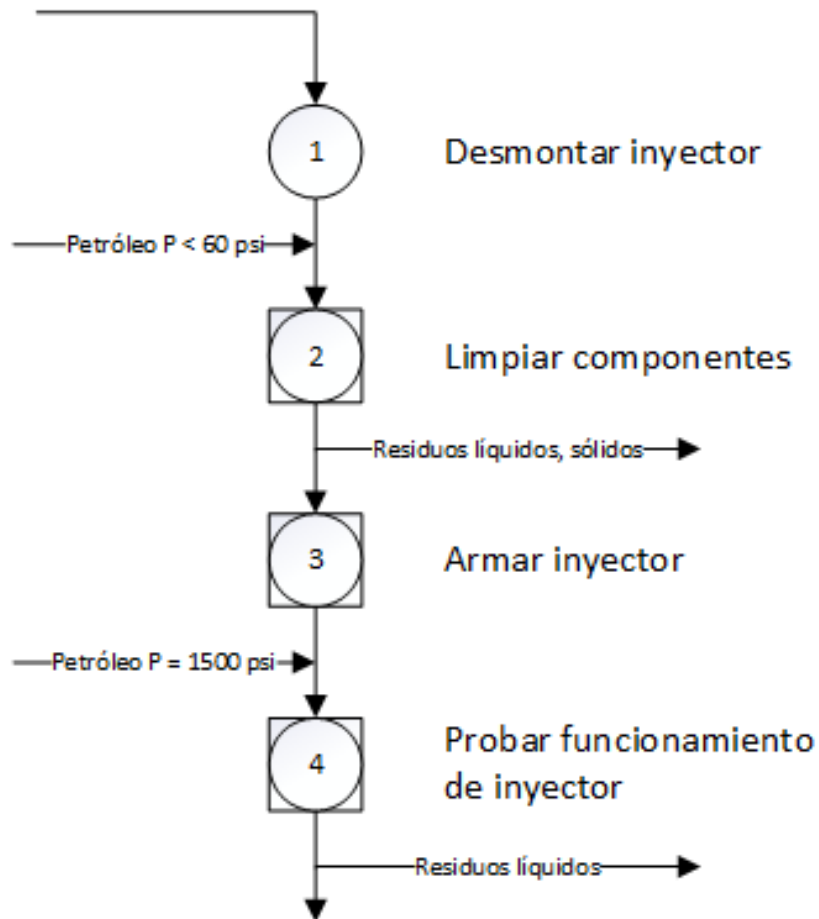
Banco de prueba para inyectores de motor Detroit Diesel de la serie 71 y 92



A continuación, se presenta el diagrama de operaciones del proceso de reparación general de inyectores Detroit Diesel (ver la **Figura 6**).

Figura 6

Diagrama de operaciones de reparación general de inyectores Detroit Diesel



Para el proceso de reparación general de inyectores de motores Cummins, Mercedes Benz y Caterpillar, inyectores convencionales, solo se dispone de una línea para conectar la cañería y realizar las pruebas de presión y retención. Por lo tanto, para estas marcas, se utiliza otro tipo de probador (ver la **Figura 7**). Estos inyectores tienen menos componentes que los de Detroit Diesel, lo que facilita el montaje. Incluyen una o varias lanas tipo arandelas que permiten regular la presión conforme especificaciones técnicas del fabricante.

Figura 7

Probador para inyectores convencionales



Capítulo 4

Análisis de riesgos

En el presente capítulo se detallarán todos los procesos mencionados en el apartado anterior del área de operaciones y laboratorio de inyección, además de llevar a cabo el análisis de riesgos correspondiente.

Como paso inicial se ha determinado el nivel de seguridad que existe en todos los puestos de trabajo del área de operaciones y laboratorio de inyección. Se ha recaudado la información a través del INSHT¹, que ofrece una guía de acción preventiva para talleres de reparación de vehículos, la cual ha sido adaptada como cuestionario y ajustada a las necesidades de la presente investigación.

El cuestionario se encuentra en el Apéndice 01 y está dividido en siete secciones. Cada sección incluye interrogantes que serán respondidos con un "Sí" si se cumple el criterio, y "No" si se da lo contrario.

Para calcular el porcentaje de respuestas positivas y así poder conocer el nivel de seguridad que actual, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Seguridad} = \frac{\text{Cantidad de respuestas "Sí"}}{\text{Cantidad total de preguntas}} * 100$$

Una vez obtenidas las respuestas del cuestionario aplicado al área de operaciones y laboratorio de inyección, se observa que tiene un nivel de seguridad es del 53.13% actualmente. Esto ayudará a tener una visión más clara de las deficiencias existentes y a tomar medidas más precisas para aumentar el nivel de seguridad.

Para empezar a identificar de peligros de cada proceso, se deben determinar los siguientes aspectos: la cantidad de personas que realizan la actividad, materiales, equipos, herramientas a utilizar. También se deberá tomar en cuenta lo siguiente: requisitos legales, controles existentes y políticas de seguridad y salud en el trabajo.

4.1 Área de operaciones

Se presentará a continuación la clasificación de recursos involucrados para cada proceso en el área de operaciones.

4.1.1 Clasificación de recursos de procesos en el área de operaciones

En el proceso de reparación general de culata contiene los siguientes recursos indicados en la **Tabla 1**.

¹ INSHT, es el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, encargado de brindar asesoramiento técnico de las normativas legales tanto a nivel nacional como internacional.

Tabla 1*Clasificación de recursos del proceso de reparación general de una culata*

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Inspeccionar	- Herramientas manuales -Herramientas punzocortantes	- Combustible	2
Prueba hidráulica	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire	- Agua	1
Limpieza	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire - Esmeril de banco	- Combustible - Detergente	2
Desarmar/Armar	- Herramientas manuales - Compresor de aire - Prensa hidráulica - Máquina de rectificar - Taladro	- Combustible	2

En la **Tabla 2** se muestran los recursos del proceso de mantenimiento integral de enfriador de aceite.

Tabla 2*Clasificación de recursos del proceso de mantenimiento integral de enfriador de aceite*

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmar/Armar	-Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire	- Combustible - Detergente	1
Prueba hidráulica	- Herramientas manuales - Compresor de aire - Máquina de rectificar	- Agua	1

Los recursos del proceso de reparación general del blower se encuentran en la **Tabla 3**.

Tabla 3

Clasificación de recursos del proceso de reparación integral del blower

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmar/Armar	-Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales	- Combustible	1
	- Herramientas punzocortantes	- Detergente	
	- Compresor de aire		

Para el proceso de reparación integral de un turbo, los recursos que están involucrados se encuentran en la **Tabla 4**.

Tabla 4

Clasificación de recursos del proceso de reparación integral de un turbo

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmar/Armar	-Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales	- Combustible	1
	- Herramientas punzocortantes	- Detergente	
	- Compresor de aire		

En la **Tabla 5** contienen los recursos presentes en el proceso de reparación general de una bomba de agua.

Tabla 5

Clasificación de recursos del proceso de reparación integral de una bomba de agua

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmar/Armar	-Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales	- Combustible	1
	- Herramientas punzocortantes	- Detergente	
	- Compresor de aire		
Prueba hidráulica	- Herramientas manuales	- Agua	1
	- Compresor de aire		

Para el proceso de reparación general de bomba de petróleo están los recursos mostrados en la **Tabla 6**.

Tabla 6*Clasificación de recursos del proceso de reparación de una bomba de petróleo*

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmar/Armar	-Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire	- Combustible - Detergente	1

En la **Tabla 7** se indican los recursos presentes para el proceso de armado de un motor.

Tabla 7*Clasificación de recursos del proceso de desarmado/armado de un motor*

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Montar/Desmontar componentes	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Teclé	- Aceite. - Combustible	3
Calibración	- Herramientas manuales - Teclé		3
Arranque	- Herramientas manuales		3
Limpieza	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire	-Combustible - Detergente	3

Para el proceso de confección de cañerías de petróleo, los recursos que están presentes se muestran la **Tabla 8**.

Tabla 8*Clasificación de recursos del proceso de confección de cañerías de petróleo*

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Cortar tubo	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Compresor de aire - Esmeril de banco		1
Instalar prensa	- Herramientas manuales - Prensa manual		1
Formar cono/curva	- Herramientas manuales		1

En la **Tabla 9** se describen los recursos presentes en el proceso de reparación general de una bomba mecánica.

Tabla 9

Clasificación de recursos del proceso de reparación general de una bomba mecánica

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmado, armado	- Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales	- Combustible	1
	- Herramientas punzocortantes	- Detergente	
	- Compresor de aire		

En el proceso de reparación general de un compresor contienen los recursos mostrados a continuación en la **Tabla 10**.

Tabla 10

Clasificación de recursos del proceso de reparación general de un compresor

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmado, armado.	- Herramientas manuales		1
Limpieza	- Herramientas manuales	- Combustible	1
	- Herramientas punzocortantes	- Detergente	
	- Compresor de aire		

4.1.2 Identificación de peligros y evaluación de riesgos de los procesos en el área de operaciones

Se realizará la identificación de peligros y valoración de los riesgos existentes, a través del formato referencial que ofrece el Anexo 3 de la Resolución Ministerial N.º 050-2013. En el presente se utilizará el método generalizado de tipo 2 como referencia para la matriz Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC).

En la evaluación de riesgo, se valoriza el nivel de probabilidad (IP) y el nivel de consecuencia previsible (IS). Los criterios a emplear se pueden observar en la **Tabla 11**.

Tabla 11

Criterios para el cálculo de probabilidad y severidad

Índice	Probabilidad				Severidad (IS)
	Personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (D)	
1	De 1 a 3		Personal entrenado.	Al menos una vez al Año	Lesión sin incapacidad

Índice	Probabilidad				Severidad (IS)
	Personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (D)	
		Existen son satisfactorios y suficientes.	Conoce el peligro y lo previene	Esporádicamente	Discomfort/ Incomodidad
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes.	Lesión con incapacidad temporal
				Eventualmente	Daño a la salud reversible
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día	Lesión con incapacidad permanente
				Permanentemente	Daño a la salud irreversible

Se ha considerado evaluar el nivel de consecuencia previsible del factor medio ambiente a partir de los siguientes criterios (ver la Tabla 12).

Tabla 12

Criterios para evaluar severidad previsible del factor medio ambiente

Índice	Severidad (IS)
1	Daño ambiental reparable de menor envergadura
2	Daño ambiental reparable de mayor envergadura
3	Daño ambiental irreversible

Para determinar el nivel de riesgo se obtiene a partir de multiplicar los valores del nivel de probabilidad y nivel de consecuencia previsible (ver la **Tabla 13**).

Tabla 13

Estimación del riesgo

Puntaje	Grado de riesgo
4	Trivial (T)
De 5 a 8	Tolerable (TO)
De 9 a 16	Moderado (M)
De 17 a 24	Importante (IM)
De 25 a 36	Intolerable (IT)

Se han identificado los peligros más significativos para cada actividad realizada en el área de operaciones. Estos se pueden observar en el Apéndice 2.

En la **Tabla 14** se puede observar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de los procesos del área de operaciones.

Tabla 14

Identificación de peligros y evaluación de riesgos de los procesos en el área de operaciones

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
1	Reparación de culata	Inspeccionar	SE: golpes, cortes, amputación, caídas del mismo nivel y objetos, amputación SA: riesgos respiratorios por gases del spray, trastorno musculoesquelético, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo, aire.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	IM	M	IM
		Prueba hidráulica	SE: golpes, cortes, amputación, riesgo eléctrico, caídas del mismo nivel, objetos SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, daño ocular. MA: contaminación del suelo, impacto al ruido.	Uso de overol, zapatos puntas de acero, lentes de seguridad.	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	2	14	IM	IM	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, amputación, riesgo eléctrico, incendio, caídas del mismo nivel y de objetos SA: daño ocular, riesgos respiratorios, auditivos, dermatitis, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo, aire, agua, acústica.	Uso de overol, zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	IM	IM	IM
		Desarmar, armar culata	SE: golpes, amputación, caída de objetos, riesgo eléctrico, incendio. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	IM	M	IM
2	Enfriador de aceite	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas de objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, riesgo eléctrico, incendio, caídas del mismo nivel y objetos. SA: daño ocular, trastorno musculoesquelético, estrés, fatiga, riesgos respiratorios, auditivos, dermatitis. MA: contaminación del suelo, agua, aire, acústica.	Uso de overol y zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	M	IM	IM
		Prueba hidráulica	SE: golpes, cortes, caída de objetos y mismo nivel, riesgo eléctrico, incendio, quemaduras.	Uso de overol y zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	2	14	M	IM	IM

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
3	Bomba de agua	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas de objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. ME: contaminación el suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel, riesgo eléctrico, incendio, caída de objetos. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditivo, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo, agua, aire, acústica.	Uso de overol, zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	M	IM	IM
4	Bomba de petróleo	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas de objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel y objetos, riesgo eléctrico, incendio. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditivo, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del aire, suelo, agua, acústico.	Uso de overol y zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	M	IM	IM
5	Blower	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel, objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel, objetos, riesgo eléctrico, incendio. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditivo, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo, agua, aire, acústica.	Uso de overol, zapatos puntas de acero, extintores.	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	M	IM	IM
6	Turbo	Desarmado, armado	SE: golpes, caídas del mismo nivel, objetos, cortes. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de overol y zapatos puntas de acero.	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM

Para una mejor comprensión de los riesgos evaluados, se revisarán de acuerdo a los niveles mencionados en el Capítulo 1.

Riesgo importante

En la inspección de la culata se utiliza petróleo para limpiar la superficie de esta misma. Por lo tanto, se producen residuos de carbón quemado y se derrama un poco de petróleo al suelo, por lo que existe un riesgo de caída del técnico responsable de la actividad y/o de la persona que transite cerca del área de trabajo. Estos residuos se mezclan con serrín para generar un suelo libre de caídas y son desechados al contenedor de basura. No se tiene una gestión adecuada para desechar los residuos de esta actividad.

En la actividad de desarmar y armar (incluye motor y sus componentes), se observa una mala gestión para desechar los residuos generados. El petróleo carbonizado, aceite y otros desechos se echan a los contenedores de basura, los cuales son luego recogidos por el camión de basura de la municipalidad. Esta práctica es perjudicial para el medio ambiente y salud pública.

En el proceso de reparación de una culata y del desarmado/armado de un motor, siempre está presente el riesgo de amputación, debido a que se manipulan componentes muy pesados. Y si estos se manipulan de forma incorrecta, la probabilidad de que suceda se incrementa.

En la limpieza de las componentes, se observa que se realizan prácticas que perjudican al medio ambiente. Al momento de pulverizar con petróleo, los gases no son controlados. Además, los residuos generados, como es el petróleo carbonizado, se arrojan a los contenedores que después son recogidos por el camión de basura de la municipalidad. El agua con detergente y combustible se vierte al desagüe.

En el arranque y prueba de un motor, existe la probabilidad de amputación debido a la presencia de fajas. Si estas no tienen guardafajas y el técnico responsable no considera este riesgo, podría ocurrir una desgracia.

Al usar equipos como el compresor de aire, esmeril, entre otros, existe el riesgo eléctrico en caso de una mala conexión o un uso inadecuado para encenderlos. También existe el riesgo de proyecciones de partículas que pueden caer a los ojos o dañar otras partes del cuerpo.

Riesgo moderado

Se observa una mala gestión al desechar los residuos después de realizar la prueba hidráulica en las componentes correspondientes. El agua que se utiliza sale contaminada y es vertida en la calle o desagüe del local.

En el proceso de confección de cañerías, se observa que no hay un control adecuado en la gestión de residuos generados por las actividades realizadas. Los residuos se depositan

en los contenedores de basura, que posteriormente son recogidos por el camión de basura de la municipalidad de Talara.

Todos los procesos en el área de reparaciones, existe el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos debido a posturas muy incómodas o al realizar movimientos repetitivos.

La actividad de limpieza se considera de riesgo moderado debido a la posibilidad de contraer dermatitis por el contacto continuo del petróleo con la piel del técnico responsable.

En el arranque de un motor y en el encendido del compresor de aire, siempre está presente el ruido. Si el ruido persiste por un periodo prolongado, a corto plazo puede causar sordera temporal y, a largo plazo si no se controla, puede generar sordera permanente. También, este ruido excesivo afecta negativamente al medio ambiente, especialmente porque el taller se encuentra cerca de una zona urbana. Por lo tanto, el ruido genera malestar tanto en los trabajadores del taller como en los vecinos.

Riesgo tolerable

En la inspección de una culata, existe el riesgo de sufrir un ligero dolor de cabeza debido al uso de spray compuesto de químicos para detectar rajaduras.

En los procesos del área de operaciones, existe el riesgo de sufrir pequeños cortes debido al uso de herramientas punzo cortantes y manuales

En la actividad de limpieza de componentes, existe el riesgo de generar dolor de cabeza tanto al trabajador que realiza esta actividad como a cualquier persona que pase cerca del área de trabajo.

En las actividades del área de operaciones, se ha identificado el riesgo generar estrés debido a la exposición al ruido de equipos o herramientas, vapores, cumplimiento de obligaciones en tiempos específicos, condiciones del lugar del trabajo, entre otros.

4.2 Laboratorio de inyección

Se presentará a continuación la clasificación de recursos involucrados para el proceso de reparación de inyectores (ver la **Tabla 15**).

Tabla 15

Clasificación de recursos del proceso de reparación de inyectores

Actividad	Recursos		
	Equipos/Herramientas	Materiales	Mano de obra
Desarmado, armado	- Herramientas manuales	- Combustible	1
Limpieza	- Herramientas manuales - Herramientas punzocortantes - Esmeril de banco - Compresor de aire	- Combustible	1
Probar funcionamiento	- Herramientas manuales - Banco de prueba	- Combustible	1

Se han identificado los peligros más significativos para cada actividad realizada en el laboratorio de inyección. Estos se pueden observar en el Apéndice 03.

En la **Tabla 16** se realizó la identificación de peligros y valoración de los riesgos existentes en el laboratorio de inyección.

Tabla 16

Identificación de peligros y evaluación de riesgos de las actividades del laboratorio de inyección

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
1	Reparación general de inyectores	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo.	Extractor, ventiladores, extintores, overol	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	2	14	1	2	2	2	7	3	21	TO	M	IM
		Limpieza	SE: golpes, cortes, riesgo eléctrico, caída del mismo nivel. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditiva, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo, aire, agua, acústica.	Extractor, ventiladores, extintores, overol	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	TO	IM	IM
		Probar funcionamiento	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel. SA: daño ocular, riesgos respiratorios, auditiva, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del aire, suelo, acústica.	Extractor, ventiladores, extintores, overol	1	2	2	2	7	1	7	1	2	2	2	7	3	21	1	2	2	2	7	3	21	TO	IM	IM

De los riesgos evaluado anteriormente, también se evaluarán los niveles para una mejor comprensión, tal como se hizo en el apartado anterior.

Riesgo importante

El proceso de reparación de inyectores se observa que el uso de petróleo, siempre está presente en cada actividad. El petróleo contaminado se almacena en baldes que sirve para la limpieza de las componentes de los motores en el área de las operaciones. Donde finalmente se hecha al desagüe. Afecta negativamente al medio ambiente porque no existe una gestión adecuada para desechar los residuos generados de este proceso.

El riesgo de caída esta siempre presente en la reparación de inyectores debido al uso constante de combustible en cada actividad, si no se usa los EPPS adecuados, la probabilidad de este riesgo aumenta aún más.

En la actividad de limpieza y probar funcionamiento, existe la posibilidad de caer petróleo a los ojos del trabajador debido al acto pulverizar y observar que esta pulverice correctamente.

Riesgo moderado

En todas las actividades en el laboratorio existe el riesgo de generar dermatitis por el contacto continuo del petróleo a la piel y el riesgo de generar trastornos musculoesqueléticos por los movimientos repetitivos de cada actividad.

Riesgo tolerable

En la actividad de limpieza y probar el funcionamiento del inyector, existe la probabilidad de generar dolor de cabeza debido a los vapores de petróleo producidos al bombear el inyector.

En el proceso de reparación o mantenimiento de inyectores está la posibilidad de producir golpes por caída de objetos o mal manejo de herramientas.

En las actividades de reparación o mantenimiento de inyectores, existe el riesgo de generar estrés debido al cumplimiento de obligaciones, exposición a los vapores de petróleo, condición del lugar de trabajo, entre otros.

Capítulo 5

Propuestas para un mejor control de riesgos

En el presente documento se brindará medidas preventivas de control de los riesgos evaluados en el capítulo anterior.

Según el Decreto Supremo N.°005-2012-TR (2012) el control de riesgos es el proceso de elección de mejores decisiones justificadas a partir de la evaluación de riesgos. Tiene como finalidad reducir el riesgo a partir de propuestas de medidas correctivas, la obligación de su cumplimiento y evaluación continua de su desempeño.

5.2 Área de operaciones

Se detallarán las medidas de prevención y control de riesgos para el área de operaciones.

5.1.1 Residuos líquidos y sólidos

Los residuos de petróleo, gasolina o aceite derramados, deben de ser limpiados inmediatamente con aserrín y depositados en un contenedor metálico con tapa. Esta medida minimiza el riesgo de caída y garantiza un lugar de trabajo seguro, ordenado y limpio.

Prohibir que se vierta en la calle el agua utilizada en pruebas hidráulicas. En cambio, se debe de instalar un sistema de filtración y tratamiento del agua para cumplir con los estándares de calidad antes de su liberación por los drenajes del local. Si no es posible realizar dicha instalación, se debe acumular el agua en tanques de almacenamiento para posteriormente utilizarlos en otras pruebas hidráulicas o en la limpieza de componentes.

Almacenar los residuos líquidos y sólidos en contenedores metálicos adecuados con tapa hermética. Según el Decreto Supremo N.° 052-93-EM (1993), los residuos inflamables se almacenan en depósitos de metal porque tienen más resistencia al calor y ante un impacto tienden menos a romperse.

Almacenar agua residual en depósitos de metal o plásticos con tapa.

Etiquetar correctamente los depósitos como residuos peligrosos, de acuerdo con su clase de material.

Contratar a empresas especializadas que brinde el servicio de transporte y disposición final de residuos líquidos y sólidos. Entre las empresas que realizan el servicio mencionado están: Ulloa S.A.², Arpe E.I.R.L.³, Inversiones y Servicios S.A.C⁴.

5.1.2 Obligaciones del empleador y los trabajadores

Como medidas de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo se mencionará a continuación los deberes del empleador y trabajador:

Empleador

Brindar información detallada sobre las especificaciones técnicas de los equipos, con el fin de conocer el nivel del ruido y cantidad de energía que generan.

Realizar simulacros de evacuación de manera periódica, de acuerdo con el cronograma de simulacros establecidos por el Estado peruano.

Concientizar y responsabilizar al trabajador sobre la importancia de cumplir las medidas de prevención de riesgos, haciendo hincapié que ignorarlas puede resultar en tragedia.

Implementación de protocolos de manejo para productos químicos e hidrocarburos.

Asignar tareas a los trabajadores de acuerdo con sus capacidades.

Implementar programas para apoyar la salud mental de los trabajadores.

Trabajador

El trabajador debe notificar al empleador sobre la presencia de un peligro que no se haya considerado en el IPERC, o en caso de la aparición de uno nuevo riesgo, para que sea añadido dicho análisis y pueda ser expuesto en el lugar de trabajo.

El trabajador debe elaborar informes periódicos sobre la calidad del trabajo ejecutado. Estos informes pueden presentarse mediante un acta de conformidad del trabajo y un acta de conformidad de trabajo seguro.

² Empresa que se encarga de succionar y transportar los residuos líquidos peligrosos y no peligrosos. Succión y Transporte de Residuos. (2025). Recuperado de <https://ulloaperu.com/gestion-integral-de-residuos/succion-y-transporte-de-residuos-liquidos/#:~:text=Ulloa%20S.A.%20brinda%20servicios%20de,cliente%20y%20el%20medio%20ambiente>.

³ Su principal actividad es la recolección, transporte, tratamiento y confinamiento final tanto de residuos peligrosos como no peligrosos. Empresas operadora de residuos sólidos EO-RS -00006-2020-MINAM/VMGA/DGRS. (2025). Recuperado de <https://www.arpeeirl.com/somos.html>

⁴ Realiza el servicio de gestión integral de residuos sólidos y alquiler de maquinaria pesada. INBERSAC. (2025). Recuperado de <https://inbersac.com/>

Respetar los límites de carga máxima permitidos según sexo y edad del trabajador. En caso necesario, solicitar apoyo a un compañero de trabajo. Levantar las cargas de forma ergonómica y procurar reducir al mínimo peso de las mismas.

Realizar cambios de postura de manera constante para evitar posiciones forzadas y prevenir trastornos musculoesqueléticos.

Lavar los brazos y manos con abundante agua y detergente al finalizar la actividad de limpieza.

El trabajador capacitado debe elaborar el manual de procedimientos de trabajos, ya que este documento es fundamental para realizar un trabajo seguro e iniciar la identificación de peligros en los procesos del área de operaciones y del laboratorio de inyección. En ausencia dicho documento, en el Apéndice 04 hay un esquema para su elaboración inmediata.

5.1.3 Formación del trabajador

Es importante informar y formar al trabajador, por lo tanto, como medida de prevención es necesario realizar lo siguiente:

- Capacitar a los trabajadores en gestión de residuos líquidos y sólidos.
- Capacitar al trabajador en el uso de herramientas y equipos de trabajo.
- Capacitar al trabajador en temas básicos de ergonomía.
- Capacitar al trabajador en el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) para cada actividad laboral.
- Brindar información sobre los posibles daños causados por el uso de EPP en mal estado.
- Formar e informar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en cada puesto de trabajo.
- Capacitar al trabajador para situaciones de emergencias.
- Capacitar al trabajador en el manejo de extintores.

5.1.4 Lugar de trabajo

Instalar una barrera que separe la zona de pulverizado, de la mesa de trabajo. Entre las opciones se puede realizar lo siguiente: construir una pared de ladrillo revestido, drywall, plancha de triplay o instalar una cortina.

De acuerdo con el artículo 207 Decreto Supremo N.º 043-2007-EM (2007), se debe instalar un extractor de aire a prueba de explosiones para la actividad de limpieza, así como filtros que depuren el aire contaminado para cumplir con los estándares de calidad antes de ser liberado a la atmosfera. Se deberá de contratar a una empresa especializada para el diseño e instalación de este sistema.

Realizar inspecciones regulares a los enchufes de los equipos de potencia y tomacorrientes del área de trabajo. En caso de encontrar una conexión defectuosa o cable en mal estado, detener la actividad de inmediato e informar a gerencia para su reemplazo.

Adquirir enrolladores con enchufes múltiples y ventiladores, y mantener alejados del área del trabajo.

Almacenar productos químicos, residuos sólidos y líquidos en lugares adecuados.

Disponer de extintores apropiados y accesibles. Realizar mantenimiento preventivo regularmente.

Realizar inspecciones y mantenimientos preventivos periódicos de los medios de transporte y elevación.

Exhibir la matriz IPERC en el lugar más visible del área de operaciones.

5.1.5 Herramientas y recursos en el área de operaciones

Instalar resguardos en los puntos ciegos de herramientas y equipos.

Limpiar y ordenar las herramientas y equipos después de su uso.

Realizar mantenimiento preventivo periódico de los equipos.

Encerrar el compresor de aire con material noble, ajustando a sus dimensiones, para aislar el nivel ruido generado y evitar el malestar tanto a los trabajadores como a los vecinos de la zona.

Realizar evaluaciones periódicas de los equipos que puedan emitir radiaciones.

Implementar guardas de seguridad para fajas en el encendido y prueba de motores.

5.1.6 Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal (EPP) no eliminan el riesgo, pero reducen significativamente el impacto del peligro en los trabajadores. Por lo tanto, los trabajadores deben usar EPP apropiados para cada actividad.

Utilizar lentes de protección⁵, respiradores reutilizables⁶ y trajes de protección desechables⁷ para actividades de limpieza, pruebas hidráulicas, y al operar equipos como

⁵ Lentes 3M protege los ojos y cejas contra las partículas voladoras, es perfecto para uso de gases porque son anti empañó. Lentes de Seguridad 3M™ SecureFit™ Serie 400X. (2025). Recuperado de https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/b5005299000/

⁶ El respirador reutilizable con el uso de filtros y cartuchos, ayuda a proteger al trabajador contra gases, vapores y partículas. Respirador Reusable Resistente Media Cara con Enganche Rápido 3M™ 6502QL / 49490 mediano, 10/CS. (2025). Recuperado de https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/v000154017/

⁷ Los trajes desechables se utilizar para proteger todo el cuerpo de chorros de líquidos, es elástico y desechable después del primer uso. Traje de Protección Desechable 3M™ 4530. (2025). Recuperado de https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/b00046825/

esmeriles de banco, rectificadores de válvulas, arcos de sierra, entre otras herramientas que generan el riesgo de proyección de partículas.

Utilizar guantes de nitrilo⁸ para la actividad de pulverizado.

Utilizar guantes de protección mecánica⁹ para la mayoría de las actividades en el área de operaciones, excepto el de pulverizado.

Usar overoles ignífugos¹⁰ y botas con punta de acero para los trabajos del área de operaciones.

Utilizar tapones auditivos¹¹ para mitigar el riesgo de exposición al ruido producido por motores o equipos del taller.

Disponer de stock adecuado de EPP.

Revisar regularmente el estado de los EPP.

5.1.7 Plan de mejora continua

Para promover una cultura en materia de seguridad y salud en el trabajo entre el empleador y el trabajador, se deberá de establecer el siguiente sistema de mejora continua (para prevenir y controlar los riesgos) en el taller de mecánica:

- Realizar auditorías internas para comprobar el cumplimiento de las medidas de prevención brindadas en el apartado anterior e identificar posibles nuevos peligros. Se elaborará un registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo, y como apoyo se utilizará una lista de chequeo (ver el Apéndice 07).
- El gerente general deberá seleccionar a un experto o a un trabajador que esté realmente capacitado y formado en materia de seguridad y salud en el trabajo para realizar programas de capacitaciones mensuales en temas básicos como primeros auxilios o seguridad y salud en el trabajo. Para verificar lo aprendido, se tomará test de conocimientos a los trabajadores.
- Involucrar a los trabajadores y gerente general en realizar actualizaciones de los procedimientos de trabajo seguro de forma anual.

⁸ Protegen de sustancias químicas como petróleo, gasolina, grasas, entre otros. Guantes De Nitrilo Para Protección Química 707 Hvo. (2025). Recuperado de <https://www.soltrak.com.pe/producto/guantes-de-nitrilo-para-proteccion-quimica-707-hvo/?parent=5793>

⁹ Guantes de protección mecánico tienen un agarre óptimo para condiciones húmeda y secas, resistentes a cortes y golpes. Guantes de protección mecánica Ansell Powerflex 80-600. (2025). Recuperado de <https://tiendaonline.soltrak.com.pe/powerflexr-80-600.html>

¹⁰ Overol fabricado con materiales resistentes al fuego. Overol Ignífugo Xinke COA350 Talla S Azul Marino. (2025). Recuperado de <https://www.promart.pe/overol-ignifugo-xinke-coa350-talla-s-azul-marino-1000447480/p>

¹¹ Tapones de material espuma suave con cordones que permite reducir el nivel de ruido. 3M™ E-A-Rsoft™ Yellow Neons™ Tapones Auditivos con Cuerda, bolsa plástica, Conservación Auditiva, 311-1250, 2000 Pares/Caja. (2025). Recuperado de https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/v000057705/

- Realizar mantenimientos preventivos a los equipos y herramientas de trabajo de forma periódica. Estos intervalos son fijados de acuerdo con factores como la información que brinda el manual del fabricante o frecuencia del uso. Registrar los mantenimientos realizados y elaborar un cronograma de mantenimiento preventivos de equipos y herramientas (ver el Apéndice 06).
- Realizar charlas de 5 min, brindar folletos, entre otros, en materia de seguridad y salud en el trabajo. Reconocer a los trabajadores que promuevan buenas prácticas de seguridad.
- Realizar un análisis de incidentes y accidentes para identificar los peligros y actualizar el IPERC (ver el Apéndice 05) al menos una vez al año. Estar en continua comunicación con los trabajadores.
- Elaborar el plan anual de SST, incluyendo el plan de capacitación, y controlar su cumplimiento.
- Llevar el control mensual de accidentes e incidentes peligrosos, y tomar las medidas que correspondan para minimizar o eliminar las causas.
- Hacer un plan de contingencias.
- Hacer el programa de exámenes médicos ocupacionales periódicos.
- Realizar la elección de un Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante una votación entre los trabajadores. Este proceso se realizará cada dos años y se hará un registro.

5.1.8 Resultados de medidas de control de riesgos implementadas en el área de operaciones

En la **Tabla 17** se puede observar que la probabilidad de los factores de seguridad, salud y medio ambiente disminuyó significativamente al implementar las medidas de control de riesgos propuestas en los apartados anteriores para el área de operaciones.

Hay una reducción del nivel de riesgos de los procesos en el área de operación de importante a moderado, de moderado a tolerable y de tolerable a trivial. Sin embargo; no se puede disminuir aún más el nivel de riesgo porque el índice de severidad es constante y la naturaleza de los posibles daños a la persona y al medio ambiente siempre será la misma.

Tabla 17

Reducción del nivel de riesgos de los procesos en el área de operaciones

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
					1	Reparación de culata	Inspeccionar	SE: golpes, cortes, amputación, caídas del mismo nivel y objetos, amputación SA: riesgos respiratorios por gases del spray, trastorno musculoesquelético, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo, aire.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.			1	1	1	1	4			3	12	1	1	1			1	4	2
Prueba hidráulica	SE: golpes, cortes, amputación, riesgo eléctrico, caídas del mismo nivel, objetos SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, daño ocular. MA: contaminación del suelo, impacto al ruido.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1			1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	2	8	M	M	TO
Limpieza	SE: golpes, cortes, amputación, riesgo eléctrico, incendio, caídas del mismo nivel y de objetos SA: daño ocular, riesgos respiratorios, auditivos, dermatitis, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo, aire, agua, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1			1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	M	M	M
Desarmar, armar culata	SE: golpes, amputación, caída de objetos, riesgo eléctrico, incendio. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés. Fatiga MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1			1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	M	TO	M
2	Enfriador de aceite	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas de objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	T	TO	M
		Limpieza	SE: golpes, cortes, riesgo eléctrico, incendio, caídas del mismo nivel y objetos. SA: daño ocular, trastorno musculoesquelético, estrés, fatiga, riesgos respiratorios, auditivos, dermatitis.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	TO	M	M

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
		Limpieza	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel, objetos, riesgo eléctrico, incendio. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditivo, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo, agua, aire, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	TO	M	M
6	Turbo	Desarmado, armado	SE: golpes, caídas del mismo nivel, objetos, cortes. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	T	TO	M
		Limpieza	SE: golpes, cortes, riesgo eléctrico, incendio, caídas del mismo nivel, objetos. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditivo, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del aire, suelo, agua, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	TO	M	M
7	Armado de motor	Montar, desmontar componentes	SE: golpes, cortes, amputaciones, caídas del mismo nivel, objetos. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga. MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	M	TO	M
		Calibración	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel, amputación. SA: daño ocular, trastornos musculoesqueléticos, fatiga, estrés. MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	M	M	M
		Arranque	SE: golpes, cortes, amputaciones, caídas del mismo nivel, quemaduras. SA: daño ocular, riesgos respiratorios, ruidos, estrés, fatiga. MA: contaminación del aire, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	2	8	M	M	TO
8	Bomba mecánica	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caída del mismo nivel.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	T	TO	M

5.2 Laboratorio de inyección

Las medidas de prevención de riesgos del área de laboratorio de inyección que se deben realizar son las siguientes:

Desechos de residuos líquidos

Los residuos líquidos y sólidos se deben almacenar en contenedores metálicos en un lugar adecuado alejado de la presencia de calor. Una vez que se almacenen hasta llegar a una cantidad considerable, se contratará a una empresa especializada para recoger estos desechos.

Se deberá utilizar un sistema de filtración para reutilizar el petróleo y usarlo en la actividad de limpieza.

Contratar a empresas especializadas que brinde servicio de transporte y disposición final de residuos líquidos y sólidos.

Formación del trabajador

Al ser los peligros similares del área de operaciones, el jefe de laboratorio, deberá de realizar las mismas capacitaciones mencionadas en el apartado anterior.

Lugar de trabajo

De acuerdo con el artículo 207 del Decreto Supremo N.º 043-2007-EM (2007), se debe de adquirir extractores de aire protegido contra explosiones y estar encendidos en todo el proceso de mantenimiento y reparación de inyectores.

Adquirir ventiladores e instalarlos en la parte superior de las paredes del laboratorio de inyección.

Realizar inspecciones a las toma corrientes, iluminación y otras partes del lugar del trabajo. Si hubiera algo en mal estado, informar a la gerencia.

Contar con extintores adecuados y tenerlos al alcance. Realizar su mantenimiento preventivo.

Mantener ordenado y limpio el laboratorio de inyección.

Herramientas y probadores en el laboratorio de inyección

Ordenar y limpiar las herramientas y probadores después de su uso.

Realizar mantenimiento preventivo de forma periódica a los probadores.

Si una herramienta o probador está en mal estado, desecharlo y notificar a la gerencia.

Equipos de protección personal

Para el proceso de mantenimiento y reparación de inyectores se deben de usar los siguientes equipos de protección personal:

- Lentes de protección ocular.
- Respirador reutilizable.
- Overol ignífugo.
- Botas punta de acero.
- Guantes de protección mecánica.

Para la actividad de limpieza se deberá utilizar los equipos de protección personal mencionados anteriormente, salvo los guantes de protección mecánica, que en su lugar se usaran guantes de nitrilo.

Se deberá disponer de Stock de EPP para que en caso de uno en mal estado realizar su cambio inmediato.

Plan de mejora continua

El plan de mejora continua se llevará a cabo tal como se menciona en el apartado anterior.

Resultados de medidas de control de riesgos implementadas en el laboratorio de inyección

Se observa en la **Tabla 18** que la probabilidad de los factores de seguridad, salud y medio ambiente disminuyó significativamente porque se implementó medidas de control de riesgos propuestas en los apartados anteriores. Los niveles de riesgos se han reducido considerablemente; aun así, no pueden disminuirse más debido a que la naturaleza de los posibles daños a la persona y al medio ambiente siempre serán la misma.

Tabla 18

Reducción del nivel de riesgos de los procesos en el laboratorio de inyección

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR SALUD					IS	IR	PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					IS	IR	NIVEL DEL RIESGO		
					(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			(A)	(B)	(C)	(D)	IP			SE	SA	MA
1	Reparación general de inyectores	Desarmado, armado	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel. SA: trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	8	1	1	1	1	4	3	12	T	TO	M
		Limpieza	SE: golpes, cortes, riesgo eléctrico, caída del mismo nivel. SA: daño ocular, riesgo respiratorio, auditiva, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del suelo, aire, agua, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	T	M	M
		Probar funcionamiento	SE: golpes, cortes, caídas del mismo nivel. SA: daño ocular, riesgos respiratorios, auditiva, trastornos musculoesqueléticos, estrés, fatiga, dermatitis. MA: contaminación del aire, suelo, acústica.	Uso de EPP adecuados. Trabajadores capacitados. Procedimientos existen son satisfactorios y suficientes.	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	3	12	1	1	1	1	4	3	12	T	M	M

Conclusiones

El conocimiento de herramientas y normativas legales en materia de seguridad y salud en el trabajo existentes en el Perú, fueron fundamentales para dar inicio al proceso de identificación de peligros.

Se logró con éxito el objetivo general de identificar los peligros, evaluación y control de riesgos en el área de operaciones y laboratorio de inyección del taller del Sr. Rodrigo Núñez.

Gracias al apoyo de los trabajadores y el gerente general, se identificaron los principales procesos y los recursos que participan de cada actividad. Esto, a su vez, sirvió como base para conocer los peligros asociados en el área de operaciones y laboratorio de inyección del taller M.T.E. E.I.R.L.

Se identificó los principales peligros asociados en el área de operaciones y laboratorio de inyección en taller del Sr. Rodrigo Núñez. Los riesgos más importantes son por una mala gestión de los residuos líquidos y sólidos, manipulación de objetos pesados y por no disponer de EPP adecuado para las actividades realizadas.

La implementación de las medidas de prevención de los riesgos evaluados no solo mejorará la seguridad, la salud y el bienestar del trabajador, empleador y visitantes del entorno laboral, sino que también incrementará la reputación de que la empresa como entidad que realiza procedimientos de trabajo seguro.

Este trabajo puede ser una referencia de apoyo en la elaboración del IPERC e implementación de medidas de control más efectivas para los talleres de actividades afines.

Al implementar las propuestas de medidas de prevención de los riesgos evaluados, se consiguió reducir significativamente el nivel de riesgo en las actividades realizadas en el área de operaciones y laboratorio de inyección del taller del Sr. Rodrigo Núñez. Además, la elaboración un plan de mejora continua permitirá promover una cultura de seguridad y salud en el trabajo.

De nada sirve implementar medidas de control, si el trabajador realiza conductas subestándares. Por eso es crucial que el empleador concientice y responsabilice al trabajador para su cumplimiento.

Referencias

- Alvitez, K., Lescano, L., Rentería, T., Ruiz, D., & Talledo, F. (2014). *Manual de Procedimientos (MAPRO), Matriz identificación de peligros y Evaluación de riesgos (IPER) y Mapa de Riesgos para el laboratorio de tecnología mecánica*. UDEP – Piura. Universidad de Piura, Piura. Recuperado el 5 de diciembre de 2024, de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2033>
- Bravo, R. (2009). *Gestión de Prevención de Riesgos Laborales en los Laboratorios de Mecánica y Química de la UDEP. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura. Recuperado el 5 de diciembre de 2024
- Delgado, F. (comunicación personal, 2024). *Jefe de administración de M.T.E. E.I.R.L.* Recuperado el 5 de septiembre de 2024
- Estado Peruano. (1993). *Decreto Supremo N.° 052-93-EM*. Gob.pe. Recuperado el 25 de enero de 2025, de <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/732279-052-93-em>
- Estado Peruano. (2007). *Decreto Supremo N.° 043-2007-EM*. Gob.pe. Recuperado el 25 de enero de 2025, de <https://www.gob.pe/institucion/minem/normas-legales/5136203-043-2007-em>
- Estado Peruano. (2011). *Ley N.° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Plataforma digital única del Estado Peruano. Recuperado el 3 de Diciembre de 2024, de <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>
- Estado Peruano. (2012). *Decreto Supremo N.°005-2012-TR*. Plataforma digital única del Estado Peruano. Recuperado el 20 de enero de 2025, de Gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>
- Estado Peruano. (2013). *Resolución Ministerial N.° 050-2013-TR*. Plataforma digital única del Estado Peruano. Recuperado el 20 de enero de 2025, de Gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/288031-050-2013-tr>
- Estado Peruano. (2020). *Decreto Supremo N.° 002-2020-TR*. Gob.pe. Recuperado el 20 de enero de 2025, de <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394799-002-2020-tr>
- Estado Peruano. (2021). *Decreto Supremo N.° 001-2021-TR*. Gob.pe. Recuperado el 20 de enero de 2025, de <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/1604628-001-2021-tr>
- Euroinnova. (2023). *que es la organizacion de trabajo*. Recuperado el 30 de diciembre de 2024, de Euroinnova: <https://www.euroinnova.pe/blog/que-es-la-organizacion-del-trabajo>
- Online Browsing Platform (OBP). (2018). *ISO 45001:2018(es)*. Recuperado el 5 de enero de 2025, de Online Browsing Platform (OBP): <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Lugares de trabajo*. Recuperado el 12 de diciembre de 2024, de Organización Internacional del Trabajo:

<https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/workplaces/lang--es/index.htm>

Ortega, C. (2023). *Ambiente laboral: Qué es y cómo mejorarlo*. Recuperado el 30 de diciembre de 2024, de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/ambiente-laboral-que-es/#:~:text=ambiente%20laboral%20positivo%3F-%2BFQu%3%A9%20es%20el%20ambiente%20laboral%3F,tambi%3%A9n%20el%20clima%20laboral%2C%20etc.>

Prevencionar.com. (3 de febrero de 2020). *Causas básicas de los accidentes*. Recuperado el 20 de diciembre de 2024, de Prevencionar.com: <https://prevencionar.com/2020/02/03/causas-basicas-de-los-accidentes/>

Prevencionar.com. (26 de enero de 2020). *Causas inmediatas de los accidentes*. Recuperado el 25 de diciembre de 2024, de Prevencionar.com: <https://prevencionar.com/2020/01/26/causas-inmediatas-de-los-accidentes/>

Roncancio, G. (2023). *Glosario de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 29 de diciembre de 2024, de Pensemos: <https://gestion.pensemos.com/glosario-de-la-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>



Apéndices



Apéndice 01: Cuestionario para determinar el nivel de seguridad en el área de operaciones y laboratorio de inyección

DESCRIPCIÓN	SI	N O
Locales y equipos de trabajo		
En los puntos ciegos de las herramientas portátiles, se han instalado resguardos.		X
Se utiliza EPPs para el manejo de herramientas portátiles		X
Las herramientas se guardan en cajas o estantes adecuados.	X	
Los repuestos a cambiar se colocan en la mesa de trabajo o en bandejas adecuadas.	X	
Los trabajos se realizan alejados de posibles caídas de partículas proyectadas o piezas.	X	
Se utiliza lentes o caretas faciales en las actividades donde habrá proyecciones de partículas.	X	
Las escaleras tienen barandillas en los bordes.	X	
El entorno de trabajo está correctamente señalizado.	X	
Se limpia y recoge constantemente los aceites, grasas, combustible derramado del suelo.	X	
Se realiza un mantenimiento periódico de los equipos.		X
Se prohíbe ubicarse debajo de cargas suspendidas.	X	
Existe la información de un uso adecuado del teclé.		X
Se brinda información para el correcto uso de todas las herramientas.		X
Se brinda información de los riesgos y se capacita al trabajador.		X
Electricidad		
Se ha instalado puesta a tierra correcta a todo el sistema eléctrico.	x	
Se cuenta con enrolladores con enchufes múltiples.		X
Se cuida los motores con disyuntores apropiados.	X	
Se ha instalado disyuntores automáticos para cuidar el sistema eléctrico de sobrecargas y cortocircuitos.	X	
Agentes físicos		
Se tiene en cuenta el nivel de ruido que produce un equipo o maquina antes de ser comprado.		X
Se realiza un mantenimiento en los ventiladores.		X
Se reduce el nivel de ruido de los equipos y maquinarias.		X
Los ventiladores están instalados lejos de la zona de trabajo.		X
Se usa EPPs adecuados contra el ruido.		X
El trabajador tiene conocimiento que trabajar con ruido tiene sus riesgos.		X
Se ha aislado térmicamente las superficies de los equipos que generan calor.	X	
Se trabaja en espacios amplios.	X	
Se utiliza Epps adecuados para trabajos en caliente.		X
Se realiza evaluaciones periódicas de los equipos que pueden emitir radiaciones.		X
El trabajador tiene conocimientos de los riesgos al usar equipos que emiten radiaciones.		X
Sustancias químicas		
Hay instrucciones para el uso de productos químicos.		X

DESCRIPCIÓN	SI	N O
Hay fichas de seguridad brindadas por el fabricante.		X
Los productos son mezclados de acuerdo a instrucciones del fabricante.	X	
Se utiliza herramientas auxiliares para el paso de líquidos.	X	
Los productos químicos son almacenados en un lugar adecuado.		X
Se brinda información de los riesgos del uso productos químicos.		X
Se utiliza EPPs adecuados para el manejo de productos químicos.		X
Hay buena ventilación en el trabajo.	x	
Incendio y explosión		
El ambiente de trabajo se mantiene limpio de polvo y gases.	X	
Se cuenta con extintores adecuados.	X	
Se realiza el mantenimiento periódico de los extintores.	X	
Se evalúa constantemente las conexiones eléctricas aisladas.		X
Hay personal cualificado para realizar inspecciones al compresor de aire.	X	
Hay señalizaciones y las salidas de emergencia están libres de obstáculos.	X	
Se realiza simulacros de evacuación de forma periódica.		X
Diseño de los puestos de trabajo		
Para el manejo de cargas se utilizan medios de transportes o elevación.	x	
Se obedece los límites permitidos de carga máxima según sexo y edad del trabajador.		x
El trabajador transporta las cargas en posición erguida y pegado al cuerpo.	X	
El trabajador solicita ayuda para cargar peso.	X	
El trabajador cambia diferentes posturas para evitar posiciones forzadas.	X	
El trabajador trata de disminuir el peso que carga.	X	
Organización del trabajo		
Se evita prolongar la jornada laboral y se compensa con más tiempo libre.	X	
Se planean las actividades diarias y se tiene en cuenta cualquier contratiempo.	X	
Se asigna al trabajador conforme a la actividad que debe ejecutar.	X	
Al trabajador se le asigna tareas con actividades afines.	X	
Se ordenan las tareas según prioridad para evitar cruces entre trabajadores.	X	
Se prohíbe el comportamiento competitivo entre trabajadores.	X	
El trabajador realiza informes periódicos sobre la calidad del trabajo ejecutado.		X
Se estimula al trabajador asignándole la responsabilidad de su tarea a ejecutar.	X	
Se brinda información de todas las situaciones de riesgos que pueden enfrentarse en sus labores.		X
Se escogen los EPPs adecuados para cada función a realizar y en cantidad suficiente.		X
Se revisa periódicamente el estado de EPPs.		X
Los equipos en mal estados son cambiados.	X	
Se brinda información de los daños que provoca un mal uso de EPPs.		X
Se brinda información periódica un buen uso y mantenimiento de los EPPs.		x

Apéndice 02: Peligros más significativos para los procesos en el área de operaciones


ACTIVIDAD	PELIGROS
Inspección	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Superficie resbaladiza por derrame de combustible.</p> <p>Exposición a vapores tóxicos y contacto por el uso de combustible y productos químicos.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Cargar peso.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en tiempo ajustado.</p> <p>No realizar descansos en una actividad prolongada.</p> <p>Mala gestión de recursos sólidos y líquidos.</p>
Desarmado, armado	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Superficie resbaladiza por derrame de aceite o combustible.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Cargar peso.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en tiempo ajustado.</p> <p>No realizar descansos en una actividad prolongada.</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos líquidos y sólidos.</p>
Limpieza	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Uso del compresor de aire en presencia de humedad</p> <p>Superficie resbaladiza por el uso de detergente y combustible</p> <p>Proyección de partículas.</p> <p>Exposición a vapores tóxicos y contacto por el uso de combustible.</p> <p>El contacto de una fuente de calor con el combustible.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Cargar peso</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en un tiempo ajustado.</p> <p>Realizar movimientos repetitivos</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos líquidos y sólidos.</p> <p>Ruido generado por el compresor de aire</p>

ACTIVIDAD	PELIGROS
Prueba hidráulica	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Uso del compresor de aire en presencia de humedad</p> <p>Superficie resbaladiza por el uso agua.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Cargar peso.</p> <p>Proyección de partículas.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en un tiempo ajustado.</p> <p>Realizar movimientos repetitivos</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos líquidos</p> <p>Ruido generado por el compresor de aire</p>
Calibración de motor	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, tecla.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Superficie resbaladiza por derrame de aceite o combustible.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en un tiempo ajustado.</p> <p>Realizar movimientos repetitivos</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos líquidos</p>
Cortar tubo para cañería de inyector	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en tiempo ajustado.</p> <p>No realizar descansos en una actividad prolongada.</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos sólidos.</p> <p>Proyección de partículas.</p> <p>Ruido generado por el compresor de aire</p> <p>Uso del compresor de aire en presencia de humedad</p>
Instalar prensa - Formar cono/curva	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes.</p> <p>Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados.</p> <p>Posturas incómodas, esfuerzos.</p> <p>Ejecutar con las obligaciones en tiempo ajustado.</p> <p>No realizar descansos en una actividad prolongada.</p> <p>Desechar incorrectamente los residuos sólidos.</p>

Apéndice 03: Peligros más significativos para las actividades en el área de Laboratorio

Limpieza	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes. Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados. Uso del compresor de aire en presencia de humedad. Superficie resbaladiza por el uso de detergente y combustible. Proyección de partículas. Exposición a vapores tóxicos y contacto por el uso de combustible. Posturas incómodas, esfuerzos. Cargar peso Cumplir con las obligaciones en un tiempo ajustado. Realizar movimientos repetitivos Desechar incorrectamente los residuos líquidos y sólidos. Ruido generado por el compresor de aire El contacto de una fuente de calor con el combustible.</p>
Desarmado/armado	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales, punzo cortantes. Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados. Superficie resbaladiza por derrame de aceite o combustible. Posturas incómodas, esfuerzos. Cargar peso. Ejecutar con las obligaciones en tiempo ajustado. No realizar descansos en una actividad prolongada. Desechar incorrectamente los residuos líquidos y sólidos.</p>
Probar funcionamiento	<p>Uso incorrecto de herramientas manuales. Componentes o herramientas de trabajo pesados mal colocados. Superficie resbaladiza por uso de combustible. Proyección de partículas. Exposición a vapores tóxicos y contacto por el uso de combustible. Posturas incómodas, esfuerzos. Cumplir con las obligaciones en un tiempo ajustado. Desechar incorrectamente los residuos líquidos. El contacto de una fuente de calor con el combustible.</p>

Apéndice 04: Formato de manual de procedimientos

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:	FECHA:	
		VERSIÓN:	
		PÁGINA:	
		RESPONSABLE:	
ÁREA:			
1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO			
2. ALCANCE:			
3. REFERENCIAS:			
4. PERSONAL:			
5. DEFINICIONES:			
6. DESCRIPCIÓN GENERAL:			
7. OPERACIÓN DE LA MÁQUINA:			

Nota. Adaptado de Alvitez, Lescano, Rentería, Ruiz, & Talledo (2014).

Apéndice 05: Formato para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos

Índice	Probabilidad				Severidad (IS)
	Personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (D)	
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes.	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al Año	Lesión sin incapacidad
				Esporádicamente	Disconfort/ Incomodidad
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes.	Lesión con incapacidad temporal
				Eventualmente	Daño a la salud reversible
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día	Lesión con incapacidad permanente
				Permanentemente	Daño a la salud irreversible

Índice	Severidad (IS)
1	Daño ambiental reparable de menor envergadura
2	Daño ambiental reparable de mayor envergadura
3	Daño ambiental irreversible

Puntaje	Grado de riesgo
4	Trivial (T)
De 5 a 8	Tolerable (TO)
De 9 a 16	Moderado (M)
De 17 a 24	Importante (IM)
De 25 a 36	Intolerable (IT)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

N° ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	PROBABILIDAD FACTOR SEGURIDAD					PROBABILIDAD FACTOR SALUD					PROBABILIDAD FACTOR MEDIO AMBIENTE					NIVEL DEL RIESGO			MEDIDAS DE CONTROL - MEJORADAS				
						(A)	(B)	(C)	(D)	IP	IS	IR	(A)	(B)	(C)	(D)	IP	IS	IR	(A)	(B)	(C)	(D)		IP	SE	SA	MA

Apéndice 06: Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo y lista de chequeo

		REGISTRO DE INSPECCIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			N DE REGISTRO
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZON SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
ÁREA INSPECCIONADA	FECHA DE LA INSPECCIÓN	RESPONSABLE DEL ÁREA INSPECCIONADA		RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN	
HORA DE LA INSPECCIÓN		TIPO DE INSPECCIÓN (MARCAR CON X)			
		PLANEADA	NO PLANEADA	OTRO, DETALLAR	
OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN INTERNA					
RESULTADO DE LA INSPECCIÓN					
Indicar nombre completo del personal que participo en la inspección interna.					
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA ANTE RESULTADOS DESFAVORABLES DE LA INSPECCIÓN					
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES					
Adjuntar lista de verificación de ser el caso					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					

Nota. Adaptado de Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR (2013).

LISTA DE CHEQUEO		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
Locales y equipos de trabajo		
En los puntos ciegos de las herramientas portátiles, se han instalado resguardos.		
Se utiliza EPP para el manejo de herramientas portátiles.		
Las herramientas se guardan en cajas o estantes adecuados.		
Los repuestos a cambiar se colocan en la mesa de trabajo o en bandejas adecuadas.		
Los trabajos se realizan alejados de posibles caídas de partículas proyectadas o piezas.		
Se utiliza lentes o caretas faciales en las actividades donde habrá proyecciones de partículas.		
Las escaleras tienen barandillas en los bordes.		
El entorno de trabajo está correctamente señalado.		
Se limpia y recoge constantemente los aceites, grasas, combustible derramado del suelo.		
Se realiza un mantenimiento periódico de los equipos.		
Se prohíbe ubicarse debajo de cargas suspendidas.		
Existe la información de un uso adecuado del teclé.		
Se brinda información para el correcto uso de todas las herramientas.		
Se brinda información de los riesgos y se capacita al trabajador.		
Electricidad		
Se ha instalado puesta a tierra correcta a todo el sistema eléctrico.		
Se cuenta con enrolladores con enchufes múltiples.		
Se cuida los motores con disyuntores apropiados.		
Se ha instalado disyuntores automáticos para cuidar el sistema eléctrico de sobrecargas y cortocircuitos.		
Agentes físicos		
Se tiene en cuenta el nivel de ruido que produce un equipo o maquina antes de ser comprado.		
Se realiza un mantenimiento en los ventiladores.		
Se reduce el nivel de ruido de los equipos y maquinarias.		
Los ventiladores están instalados lejos de la zona de trabajo.		
Se usa EPP adecuados contra el ruido.		
El trabajador tiene conocimiento que trabajar con ruido tiene sus riesgos.		
Se ha aislado térmicamente las superficies de los equipos que generan calor.		
Se trabaja en espacios amplios.		
Se utiliza EPP adecuados para trabajos en caliente.		
Se realiza evaluaciones periódicas de los equipos que pueden emitir radiaciones.		
El trabajador tiene conocimientos de los riesgos al usar equipos que emiten radiaciones.		
Sustancias químicas		
Hay instrucciones para el uso de productos químicos.		
Hay fichas de seguridad brindadas por el fabricante.		
Los productos son mezclados de acuerdo a instrucciones del fabricante.		
Se utiliza herramientas auxiliares para el paso de líquidos.		
DESCRIPCIÓN	SI	NO

LISTA DE CHEQUEO		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
Los productos químicos son almacenados en un lugar adecuado.		
Se brinda información de los riesgos del uso productos químicos.		
Se utiliza EPPs adecuados para el manejo de productos químicos.		
Hay buena ventilación en el trabajo.		
Incendio y explosión		
El ambiente de trabajo se mantiene limpio de polvo y gases.		
Se cuenta con extintores adecuados.		
Se realiza el mantenimiento periódico de los extintores.		
Se dispone de extintores accesibles.		
Hay personal cualificado para realizar inspecciones al compresor de aire.		
Hay señalizaciones y las salidas de emergencia están libres de obstáculos.		
Se realiza simulacros de evacuación de forma periódica.		
Diseño de los puestos de trabajo		
Para el manejo de cargas se utilizan medios de transportes o elevación.		
Se obedece los límites permitidos de carga máxima según sexo y edad del trabajador.		
El trabajador transporta las cargas en posición erguida y pegado al cuerpo.		
El trabajador solicita ayuda para cargar peso.		
El trabajador cambia diferentes posturas para evitar posiciones forzadas.		
El trabajador trata de disminuir el peso que carga.		
Organización del trabajo		
Se evita prolongar la jornada laboral y se compensa con más tiempo libre.		
Se planean las actividades diarias y se tiene en cuenta cualquier contratiempo.		
Se asigna al trabajador conforme a la actividad que debe ejecutar.		
Al trabajador se le asigna tareas con actividades afines.		
Se ordenan las tareas según prioridad para evitar cruces entre trabajadores.		
Se prohíbe el comportamiento competitivo entre trabajadores.		
El trabajador realiza informes periódicos sobre la calidad del trabajo ejecutado.		
Se estimula al trabajador asignándole la responsabilidad de su tarea a ejecutar.		
Se brinda información de todas las situaciones de riesgos que pueden enfrentarse en sus labores.		
Se escogen los EPP adecuados para cada función a realizar y en cantidad suficiente.		
Se revisa periódicamente el estado de EPP.		
Los equipos en mal estados son cambiados.		
Se brinda información de los daños que provoca un mal uso de EPP.		
Se brinda información periódica un buen uso y mantenimiento de los EPP.		

