



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”

**Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Seguridad y Prevención de Riesgos
Laborables**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS EN LAS OPERACIONES
DE MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE
OLEODUCTO ORIENTE PARA PREVENIR ACCIDENTES DE
TRABAJO EN LA CIUDAD DEL CHACO PERTENECIENTE AL
CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO”**

AUTOR: TORRES MUSO NESTOR OSWALDO



CAPÍTULO I





A nivel mundial los trabajadores encargados de los procesos de mantenimiento son gravemente afectados por factores de riesgo mecánico debido a las actividades que realizan diariamente

Cada vez el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos eficaces en el área de mantenimiento se ha evidenciado en el incremento de los índices de accidentes mecánicos



Los proyectos desarrollados por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército se destacan por tener una visión de mejora en la viabilidad e infraestructura de la Amazonía



Cortes o fractura



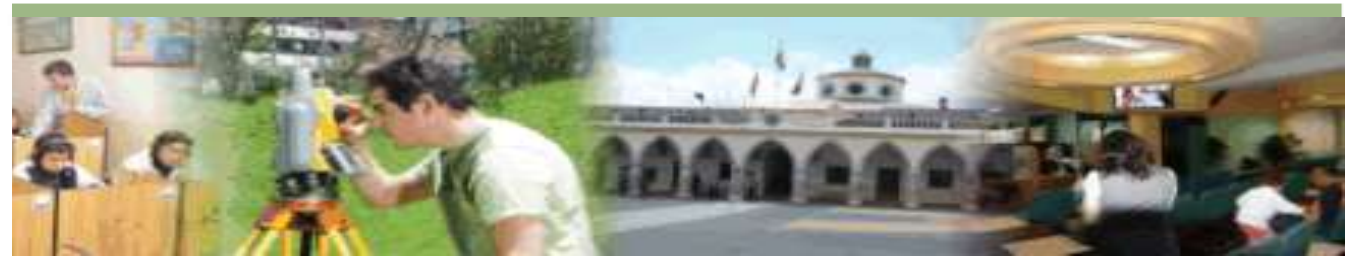
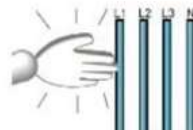
Atrapamiento de mano



Roce en máquinas



Quemaduras





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

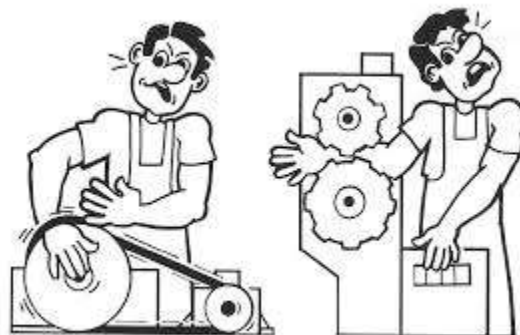
ANTECEDENTES

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército conlleva la ejecución de proyectos que son de alto riesgo.



Es importante señalar la falta de capacitación en el personal y la presencia del desconocimiento de medidas preventivas.

Se determino que los riesgos mecánicos tienen una incidencia del 52.4% del total.



Se realizó una evaluación de riesgos mecánicos a través del Método William Fine.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Seguridad y Salud de los trabajadores siempre tiene que estar por delante de las actividades que se realizan.



Los accidentes hallados dentro de la organización son con equipos y herramientas semi automáticas en las diferentes áreas.

No se evidencia ningún formato de registro de accidentes e incidentes, capacitaciones anuales, plan de acción, entre otros.





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

JUSTIFICACION

La investigación es factible ya que se va a identificar cuáles son los riesgos presentes en cada puesto de trabajo.



Se ha determinado la necesidad de identificar, evaluar y dar medidas preventivas a los riesgos presentes en esta área.



El propósito es proporcionar formatos, procedimientos, guías, normas técnicas y capacitaciones al personal militar.





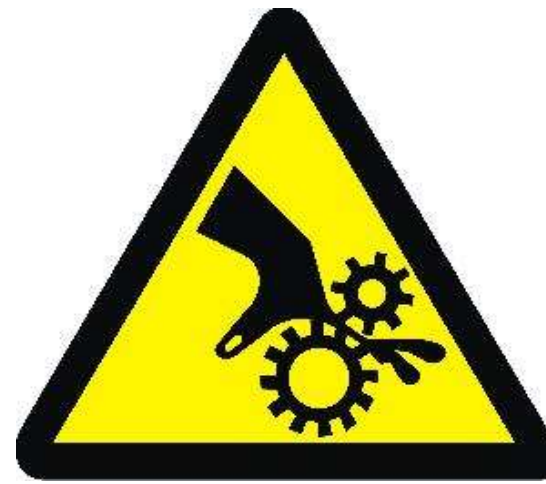
ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

OBJETIVOS Y ALCANCE

Evaluar factores de riesgo mecánicos en las operaciones de mantenimiento e instalaciones de la tubería oriente.

Identificar los factores de riesgo mecánico en las operaciones de mantenimiento e instalaciones.

Evaluar los factores de riesgo mecánico mediante la aplicación de la metodología William Fine.



El presente trabajo de investigación se desarrolla en el área de mantenimiento e instalación de tuberías de oleoducto perteneciente al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de la ciudad del Chaco provincia de Napo.





ESPEL
CAMPUS POLITECNICO
GRAD "GUILLERMO RODRIGUEZ
LARA"



CAPÍTULO II





Se detallan los contenidos teóricos relacionados al tema de investigación

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se ocupa de todos los aspectos de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.

Peligro.

Según (Valle Flores, 2018), hace referencia a una determinada fuente con un nivel elevado de potencia que desencadena en afectaciones directamente hacia un individuo.



Un riesgo laboral es la probabilidad de que ocurra un accidente por la consecuencia que pueda llegar a tener el mismo.

Los factores de riesgo son considerados elementos que se encuentran involucrados en una determinada condición de trabajo.

Un accidente de trabajo, es un suceso imprevisto en el lugar de trabajo que provoca una lesión, o un siniestro, a un empleado.





Están encaminados a un algoritmo de actividades coordinadas al control y mitigación de factores de riesgo

Para obtener un correcto sistema de gestión de los riesgos laborales es necesario incluir cuatro principios fundamentales como:

- Responsabilidad de la alta dirección
- Compromiso de todos los colaboradores
- Diseño o rediseño de procesos necesarios
- Prevención de riesgos





1

Agrupación de factores físicos dentro de una actividad laboral o en un entorno de trabajo.

2

Se incluyen las condiciones de un determinado elemento que desencadenan en lesiones humanas por acciones mecánicas de una máquina, herramienta.



1

Este tipo de riesgo es el causante de la mayor parte de accidentes laborales a nivel mundial.

2

Los factores de riesgo mecánicos son los siguientes: aplastamiento, cizallamiento, corte, atrapamiento, arrastre, impacto.





El uso de una matriz de riesgos laborales en Seguridad y salud en el trabajo radica en su alto grado de importancia



Se evalúa y se conoce cuáles serán los tipos de riesgo presentes, mediante la herramienta se puede implementar medidas de control correctas para la mitigación de los factores de riesgo





El método consiste en analizar el grado de peligrosidad de un riesgo previamente identificado mediante una ecuación compuesta por tres parámetros importantes presentes en el factor de riesgo como: probabilidad de ocurrencia, la exposición y consecuencias que puedan desencadenarse.

La fórmula del grado de peligrosidad está conformada por:

$$GP = P * E * C$$

GP, es Grado de Peligrosidad que se refiere al grado de un peligro a partir de la identificación de un riesgo que el resultado es obtenido mediante una ecuación matemática. Se interpreta mediante la siguiente tabla:

Tabla 1

Grado de Peligrosidad

Nota: Obtenido de: Ministerio de Relaciones Laborales. 2013.

VALOR DEL ÍNDICE DE WILLIAM FINE (GP)	VALOR
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico





P, es Probabilidad que hace énfasis a la posibilidad de que una secuencia de accidentabilidad se complete y origine consecuencias

Tabla 2

Probabilidad de Ocurrencia

Nota: Obtenido de: Ministerio de Relaciones Laborales. 2013.

LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Es resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una consecuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1 000000)	0,1





E, es Exposición que se refiere a la frecuencia de presentación de un determinado riesgo, nominándolo como el primer evento de la sucesión

Tabla 3

Exposición.

Nota: Obtenido de: Ministerio de Relaciones Laborales. 2013.

LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE	VALOR
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez/semana - 1 vez/mes)	3
Irregularmente (1 vez/mes - 1 vez/año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5





C, es Consecuencia que se relaciona al daño más probable a partir del factor de riesgo, es decir, los daños a la salud y daños materiales.

Tabla 4

Consecuencia.

Nota: Obtenido de: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500000 a 1000000 dólares	50
Muerte, daños de 100000 a 500000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños.	1





E S P E
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PLAN DE ACCION..

Las medidas preventivas son acciones previamente analizadas una vez que se determinó la valoración de un riesgo y es necesario la asignación de recursos humanos, físicos y económicos



Mediante un plan de acción se determina cuáles serán los objetivos a cumplirse dependiendo la razón de ser de la empresa y se desarrolla conforme a los tipos de riesgos existentes en cada puesto de trabajo





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Constitución Política del Ecuador Art. 326 –

Literal 5

Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar



Código del Trabajo

Art. 38. Riesgos provenientes del trabajo.

Art. 410.-Obligaciones respecto de la prevención de riesgos





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Obligaciones de los trabajadores.



Cumplir con todas las normas, instrucciones, procedimiento que sean desarrolladas por el empleador o que se encuentren estipuladas en la reglamentación nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Usar correctamente todos los equipos e implementos de seguridad que tengan como objetivo preservar su seguridad y su salud dentro del entorno de trabajo.



Los trabajadores tienen la obligación de velar por su integridad, seguridad y salud dentro del entorno de trabajo, así como también del personal con el que laboren o que se encuentren bajo su cargo





ESPEL
CAMPUS POLITÉCNICO
GRAD "GUILLERMO RODRÍGUEZ
LARA"



CAPÍTULO III





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA
COMUNIDAD DE LA EFECTIVIDAD

Descripción de la empresa

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército entra en el proyecto del oleoducto oriente de la ciudad del Chaco, ejecutando obras de reparaciones, mantenimiento e instalación de tuberías de oleoducto para mejorar y llevar una mejor gestión de la industria hidrocarburífera en la Amazonía ecuatoriana.

Figura 1

Perteneciente Al Cuerpo De Ingenieros Del Ejército



Nota: Ubicación de la empresa Oleoducto Oriente en la Ciudad Del Chaco, Google Earth 2023.





Puesto de Trabajo: Soldador API (Anexo 2).

Tabla 14:

Evaluación de los riesgos de Soldador API.

Grado de peligrosidad a los que está expuesto el soldador API.

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Caída de personas al mismo nivel	6	6	1	Medio
Trabajo en Alturas	6	3	5	Alto
Caídas manipulación de objetos	3	3	25	Crítico
Espacios confinados	6	3	25	Crítico
Superficies irregulares	10	10	1	Alto
Manejo de productos inflamables	6	3	15	Crítico
Proyección de partículas	6	6	5	Alto
Manejo de herramientas cortopunzantes	6	6	5	Alto





Puesto de Trabajo: Ayudante Soldador API (Anexo 2).

Tabla 15:

Evaluación de los riesgos de Ayudante Soldador API

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Caída de personas al mismo nivel	6	6	1	Medio
Trabajo en Alturas	6	3	5	Alto
Caídas manipulación de objetos	3	3	25	Crítico
Espacios confinados	6	3	25	Crítico
Superficies irregulares	10	10	1	Alto
Manejo de productos inflamables	6	3	15	Crítico
Proyección de partículas	6	6	5	Alto
Manejo de herramientas cortopunzantes	6	6	5	Alto





Puesto de Trabajo: Operador Equipo Pesado. (Anexo 2)

Tabla 16:

Evaluación de los riesgos de Operador Equipo Pesado.

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	3	10	25	Crítico
Atropello o golpe con vehículo	6	6	25	Crítico
Superficies irregulares	10	10	1	Alto





Puesto de Trabajo: Ayudante Operador Equipo Pesado. (Anexo 2)

Tabla 17:

Evaluación de los riesgos de Ayudante Operador Equipo Pesado.

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	3	10	25	Crítico
Atropello o golpe con vehículo	3	6	25	Crítico
Superficies irregulares	10	10	1	Alto





Puesto de Trabajo: Mecánico. (Anexo 2)

Tabla 18:

Evaluación de los riesgos del Mecánico.

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Atrapamiento por o entre objetos	3	6	1	Bajo
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	6	3	25	Crítico
Caída de personas al mismo nivel	6	6	1	Medio
Caídas manipulación de objetos	6	3	1	Bajo
Superficies irregulares	10	10	1	Alto
Proyección de partículas	3	3	5	Medio
Manejo de herramientas cortopunzantes	3	6	5	Alto





Puesto de Trabajo: Ayudante Mecánico. (Anexo 2)

Tabla 19:

Evaluación de los riesgos de Ayudante Mecánico.

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Atrapamiento por o entre objetos	3	6	1	Bajo
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	6	3	25	Crítico
Caída de personas al mismo nivel	6	6	1	Medio
Caídas manipulación de objetos	6	3	1	Bajo
Superficies irregulares	10	10	1	Alto
Proyección de partículas	3	3	5	Medio
Manejo de herramientas cortopunzantes	3	6	5	Alto





Puesto de Trabajo: Obrero. (Anexo 2)

Tabla 20

Evaluación de los riesgos de Obrero.

Grado de peligrosidad a los que está expuesto el obrero

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	CONSECUENCIA	Grado de Peligrosidad
Caída de personas al mismo nivel	6	6	1	Medio
Trabajo en Alturas	6	6	25	Crítico
Caídas manipulación de objetos	6	3	5	Alto
Superficies irregulares	10	10	1	Alto
Proyección de partículas	3	2	5	Medio
Manejo de herramientas cortopunzantes	6	6	15	Crítico





Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva

La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo

Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias



Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa

Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación





Para dar las medidas preventivas a los riesgos identificados y evaluados mediante el método de William Fine en cada puesto de trabajo, se ha verificado el grado de peligrosidad presente en los trabajadores del área de mantenimiento e instalación de tuberías de oleoducto oriente pertenecientes al Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Por lo que a continuación se describen los riesgos presentes y las medidas preventivas que se deben tomar para reducir o controlar los mismos.





ESPEL
CAMPUS POLITECNICO
GRAD "GUILLERMO RODRIGUEZ
LARA"



CAPÍTULO IV

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**





CONCLUSIONES

Se ha identificado los riesgos presentes en cada puesto de trabajo mediante la matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo del Ministerio de Riesgos Laborales, existe un riesgo que está presente en todos los puestos de trabajo que es superficies irregulares debido a las condiciones de los terrenos donde están ubicadas las tuberías de oleoducto.

Una vez evaluados los riesgos en cada puesto de trabajo se determina que existe un grado de peligrosidad crítico y alto del 36%, medio del 20% y un 9% de grado de peligrosidad bajo del total de puestos de trabajo, esto se debe a que no existen medidas preventivas y el lugar de trabajo no se encuentra en optimas condiciones para que los trabajadores desarrollen sus actividades.

Para desarrollar la gestión preventiva a los riesgos de trabajo identificados se ha elaborado un plan de mejoras, en el cual se detallan medidas preventivas tanto en la fuente, en el medio y el trabajador con el objetivo de controlar o reducir el grado de peligrosidad en los puestos de trabajo





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



RECOMENDACIONES

Se debe volver a identificar los riesgos por puesto de trabajo si existe algún cambio o modificación en los procesos o actividades de los trabajadores, si se añade alguna actividad o puesto de trabajo nuevo o si existe alguna reingeniería en el área de mantenimiento e instalación de tuberías de oleoducto oriente de la ciudad del Chaco perteneciente al Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Se recomienda adoptar las medidas preventivas y volver a evaluar los riesgos presentes en cada puesto de trabajo con el fin de comprobar que las medidas propuestas son óptimas para reducir el grado de peligrosidad y crear un ambiente laboral adecuado para los trabajadores.

Se recomienda implementar el plan de mejoras en los puestos de trabajo del área de mantenimiento e instalación de tuberías de oleoducto oriente de la ciudad del Chaco perteneciente al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, ya que de esta manera se va a minimizar el nivel de riesgo presente y evitar que los trabajadores sufran accidentes.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Trabajar duro por algo que no te importa se llama estrés. Trabajar duro por algo que te importa de verdad se llama pasión - Simon Sinek



**GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

