

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental

Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización



**“ANÁLISIS DE RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
Y PROPUESTA DE CONTROLES EN EL ÁREA DE OPERACIONES Y
ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS E INSUMOS DE UNA
INDUSTRIA PETROQUÍMICA”**

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental

EJECUTORES: Bravo Artica, Jose Luis

Goytizolo Villanueva, Iván Eduardo

Lima – Perú

2014

HOJA DE REGISTRO DE FIRMAS DEL JURADO EVALUADOR

COPIA DEL ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A Dios, por la fortaleza que me brinda día a día y estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

A mi madre, por su fortaleza y bondad, y el apoyo moral y espiritual que me brinda todos los días.

A mi padre, quien está en la presencia de Dios, y que me dejó un legado que siempre estará conmigo en mi vida personal, familiar y profesional.

José Luis Bravo Artica

A mis padres Xenia e Iván, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A Jenny y Samanta, que siempre han estado en los momentos que he necesitado, y en los que no también.

Iván Eduardo Goytizolo Villanueva

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo Principal	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1. Aspectos legales y normativos	5
4.2. Generalidades de la Seguridad y Salud en el Trabajo	5
4.2.1. Gestión de riesgos laborales	5
4.2.1.1. Evaluación de Riesgos	7
4.2.1.2. Identificación de Peligros y Riesgos	8
4.2.1.3. Estimación del riesgo	9
4.2.1.4. Valoración del Riesgo	9
4.2.1.5. Control de Riesgo	9
4.2.2. Metodologías para la Evaluación de Riesgos	10
4.3. Perforación de Pozos de Petróleo.....	13
4.3. Almacenamiento de materiales	17
4.3.1. Materiales Peligrosos	18
4.3.2. Hojas MSDS de los productos peligrosos	18
4.3.3. Riesgos Laborales en Almacenes.....	20
MATERIALES Y MÉTODOS	22
5.1 Materiales.....	22
5.1.1 Lugar.....	22
5.1.2 Equipos.....	24
5.1.3 Equipos de seguridad	24
5.1.4 Materiales de escritorio	24
5.1.5 Materiales diversos	24
5.1.6 Normas de Legales Guías de Gestión.....	24
5.2 Métodos.....	25
5.2.1 Alcance	25

5.2.2 Zona de estudio.....	25
5.2.3 Reuniones de Coordinación	26
5.2.4 Visitas técnicas	26
5.2.5 Entrevistas	26
5.2.6 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	26
5.2.7 Propuestas de Medidas de Control.....	37
5.2.8 Análisis Técnico Económico de las Propuestas de Medidas de Control.....	37
5.2.9 Mapa de Riesgos	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
6.1 Matriz IPERC de la Base de la Empresa Weatherford del Perú ubicada en la ciudad de Iquitos	39
6.2 Cuenta Total de los Riesgos Identificados por Áreas.....	55
6.3 Clasificación Total de los Riesgos Identificados por Áreas	56
6.3.1 Almacén Central	57
6.3.2 Patio de Operaciones	60
6.3.3 Tubular Running Service (TRS)	65
6.3.4 Drilling Rental Tools	69
6.3.5 Inspección NOV	71
6.3.6 Fishing and Hanger	73
6.3.7 Generador	77
6.3.8 Oficina y Comedor	78
6.4 Análisis de las Medidas de Control.....	80
6.4.1 Análisis Técnico	80
6.4.2 Análisis Económico.....	84
6.5 Mapa de Riesgos	95
6.6 Programa Anual SST.....	97
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de Exposición.....	11
Tabla 2: Nivel de Deficiencia.....	12
Tabla 3: Estimación del nivel de Riesgo.....	12
Tabla 4: Evaluación del Riesgo.....	27
Tabla 5: Niveles de Consecuencia	28
Tabla 6: Niveles de Exposición	29
Tabla 7: Niveles de Riesgo	29
Tabla 8: Interpretación de Niveles de Riesgo	30
Tabla 9: Cuadro de valoraciones para estimación del nivel de riesgos.....	32
Tabla 10: Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control	33
Tabla 11: Valores para personas expuestas	34
Tabla 12: Valoración para procedimientos existentes.....	35
Tabla 13: Valoración para nivel de capacitación.....	35
Tabla 14: Valoración para frecuencia de exposición al riesgo.....	36
Tabla 15: Valoración para severidad del daño	36
Tabla 16: Estimación del nivel del riesgo.....	37
Tabla 17: Niveles de Riesgo en la Base Iquitos	56
Tabla 18: Niveles de Riesgo en el Almacén Central – Base Iquitos	57
Tabla 19: Niveles de Riesgo en Patio de Operaciones – Base Iquitos.....	60
Tabla 20: Niveles de Riesgo en TRS – Base Iquitos.....	62
Tabla 21: Niveles de Riesgo en Rental – Base Iquitos.....	69
Tabla 22: Niveles de Riesgo Inspección NOV – Base Iquitos.....	71
Tabla 23: Niveles de Riesgos Fishing – Base Iquitos.. ..	73

Tabla 24: Niveles de Riesgos Hanger – Base Iquitos.....	75
Tabla 25: Niveles de Riesgos Generador – Base Iquitos.....	77
Tabla 26: Niveles de Riesgos Oficina y Comedor – Base Iquitos.....	79
Tabla 27: Cuenta del Total de Controles Propuestos – Base Iquitos.....	80
Tabla 28: Listado de EPPs – Base Iquitos.....	85
Tabla 29: Listado de Controles y Propuesta Económica – Base Iquitos.....	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Símbolos según la NTP 399.010-1.2004.....	38
Ilustración 2: Clasificación de riesgos en la Base Iquitos.....	56
Ilustración 3: Flujo de Entradas y Salidas en el Almacén Central de la Base Iquitos.....	57
Ilustración 4: Clasificación de riesgos Almacén Central - Base Iquitos.....	58
Ilustración 5: Flujo de entradas y salidas en el Patio Operaciones – Base Iquitos.....	60
Ilustración 6: Clasificación de riesgos Patio de Operaciones – Base Iquitos.....	61
Ilustración 7: Flujo de Procesos TRS – Base Iquitos.....	65
Ilustración 8: Clasificación de riesgos TRS – Base Iquitos.....	66
Ilustración 9: Flujo de procesos Drilling Rental Tools – Base Iquitos.....	69
Ilustración 10: Clasificación de riesgos Rental – Base Iquitos.....	70
Ilustración 11: Flujo de procesos Inspección NOV – Base Iquitos.....	71
Ilustración 12: Clasificación de riesgos Inspección NOV.....	72
Ilustración 13: Flujo de entradas y salidas Fishing and Hanger – Base Iquitos.....	73
Ilustración 14: Clasificación de riesgos Fishing – Base Iquitos.....	74
Ilustración 15: Clasificación de riesgos Hanger – Base Iquitos.....	75
Ilustración 16: Clasificación de riesgos Generador – Base Iquitos.....	77
Ilustración 17: Flujo de entradas y salidas Oficina y Comedor – Base Iquitos.....	78
Ilustración 18: Clasificación de riesgos Oficina y Comedor – Base Iquitos.....	79
Ilustración 19: Tipos de Controles de Riesgo – Base Iquitos.....	81
Ilustración 20: Aplicación de cada tipo de control en relación al total de peligros identificados – Base Iquitos.....	83

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Tipo de Herramientas de Pesca.....	16
Foto 2: Almacén Central – Base Iquitos.....	58
Foto 3: Almacenamiento residuos en Patio Operaciones – Base Iquitos.....	61
Foto 4: Cajas para transporte de materiales en Patio Operaciones – Base Iquitos.....	62
Foto 5: Tanque de agua y motobomba en Patio Operaciones – Base Iquitos.....	62
Foto 6: Contenedor de materiales “Fríos” en Patio Operaciones – Base Iquitos.....	63
Foto 7: Recipientes conteniendo aceites en Patio Operaciones – Base Iquitos.....	63
Foto 8: Prueba Power Junior TRS – Base Iquitos.....	66
Foto 9: Almacenamiento de materiales y herramienta TRS – Base Iquitos.....	67
Foto 10: Almacenamiento de materiales y herramienta TRS – Base Iquitos.....	70
Foto 11: Almacenamiento de materiales y herramienta Fishing – Base Iquitos.....	74
Foto 12: Almacenamiento de materiales tubulares Hanger – Base Iquitos.....	76

RESUMEN

El trabajo de investigación “Análisis de riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional y Propuesta de Controles en el área de operaciones y almacenamiento de herramientas e insumos de una Industria Petroquímica” tiene como objetivo la evaluación de riesgos laborales a la seguridad y salud de los trabajadores, y la propuesta de medidas de control para su minimización, en una empresa de la Industria del Petróleo.

Weatherford del Perú S.R.L., es una empresa de servicios y equipos petroleros, dedicada a maximizar el valor de los activos de petróleo y gas de sus clientes. Brinda a la industria de exploración y producción global, una amplia gama excepcional de productos y servicios que abarcan todo el ciclo de vida de un pozo, desde la perforación, evaluación, realización, producción e intervención. En la actualidad tiene sucursales a nivel nacional, concentrándose la mayoría en la Selva peruana.

Un análisis de riesgos laborales comienza con la identificación de los peligros inherentes a las actividades realizadas por los trabajadores, esto incluye la forma de laborar del trabajador y el entorno de trabajo. Seguidamente, se evalúa las consecuencias en caso los peligros se materialicen y ocasionen daño personal, teniendo en cuenta la severidad del mismo. La probabilidad de ocurrencia de las consecuencias y su severidad nos da el nivel de riesgo de una actividad. Este dato servirá para planificar medidas de control cuya finalidad es la de eliminar y/o minimizar el riesgo. Las medidas de control deben ser implementadas en todas las áreas y niveles de una empresa para facilitar la gestión de la Seguridad y Salud en el lugar de trabajo.

El alcance de este estudio abarcó todas las instalaciones presentes en la Base Iquitos de la Empresa Weatherford del Perú S.R.L. Se evaluó cada una de las actividades realizadas por los trabajadores desde la recepción de los equipos y materiales provenientes de los proyectos de perforación, hasta el envío de los equipos y materiales después de su mantenimiento. La metodología usada es la que se encuentra en la “Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo” elaborada por la Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el trabajo, del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, donde los niveles de riesgo se clasifican en trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

El resultado del análisis señala que los niveles de riesgo preponderantes en la Base Iquitos son tolerables (44.1% del total de niveles de riesgos calculados) y moderados (43.6 % del total de niveles de riesgos calculados). El nivel de riesgo intolerable se presenta en el área de almacén, tanque de agua, antena de comunicación, TRS, Rental, Inspección (NOV) y Fishing; siendo estos los lugares críticos donde las medidas de control deben ser más estrictas.

INTRODUCCIÓN

La seguridad en la industria ha experimentado un avance notable en temas de disminución de riesgos laborales y esto se debe a que se ha ido dando un incremento en la preocupación del bienestar de los trabajadores por parte de los empleadores, se ha entendido que el trabajar por mejorar la salud y seguridad en el área de trabajo resulta en mejoras en todo aspecto para la organización, no solo se genera un mejor ambiente laboral y se estimula el trabajo eficiente sino que también se reducen las pérdidas en términos de horas-hombre y de dinero destinado a compensar los accidentes según su intensidad y sus consecuencias.

Sin embargo cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Cada 15 segundos, 160 trabajadores tienen un accidente laboral. Cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, es decir más de 2,3 millones de muertes por año. Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en absentismo laboral (OIT, 2013)

El coste de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 por ciento del Producto Interior Bruto global de cada año (OIT, 2013).

Una organización debe entender la importancia de los peligros latentes y sus riesgos asociados en las áreas de trabajo para poder implementar un sistema de seguridad y salud ocupacional en el que se identifiquen las acciones que deben realizarse para reducir estos riesgos y generar un ambiente laboral más seguro para los trabajadores (ASOCAS, 2008)

Se debe entender que la prevención de los accidentes es fundamental para asegurar un trabajo seguro. El Principio de Prevención de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo indica que “el empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar

factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral”.

El paso más importante para la implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo es la identificación de peligros y evaluación de riesgos, organizados en lo que se conoce como la matriz IPER. Para la generación de esta matriz se realiza una inspección del área de trabajo y se identifican todos los peligros y sus riesgos asociados y luego se procede a asignar valores de forma que se pueda determinar si un riesgo es significativo o no para poder priorizar las medidas preventivas y correctivas a realizar (Bartra, et al. 2000)

Actualmente hay muchas organizaciones que cuentan con un sistema de seguridad y salud en el trabajo pero este no cubre necesariamente todas las instalaciones de la empresa, siendo muchas veces los almacenes de insumos y maquinarias los lugares a los que el alcance del sistema no llega a cubrir. Esta situación resulta en un problema grave si se toma en cuenta que en estos almacenes laboran personas de forma continua y están expuestas a riesgos significativos (Foriastieri, V. 2005).

En este marco de referencia se presenta en este trabajo, entre otros, la generación de una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos en un almacén de maquinarias e insumos petroquímicos así como también las medidas correctivas a adoptar para que los trabajadores de la empresa y el personal externo que ingresa a las instalaciones puedan realizar sus actividades en un ambiente más seguro, libre de riesgos significativos que puedan atentar contra su seguridad y su salud.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente la base de operaciones y almacenamiento de materiales, propiedad de la empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L., ubicada en Iquitos, no cuenta con un sistema de seguridad y salud en el trabajo; asimismo, no cuenta con procedimientos específicos para el desarrollo de las actividades de forma segura.

Contrastando esta situación con la definición de la Constitución Nacional sobre la salud y el trabajo, considerados derechos fundamentales de los ciudadanos, elementos que forman parte del Sistema de Seguridad Social y Protección Social, se puede ver que se necesita dar una alternativa de cambio a la situación.

El presente trabajo de investigación no experimental se fundamenta en las normas de gestión de la seguridad OHSAS 18001 y en la norma legal D.S. 009-2005 “Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo; y se enfoca en el análisis de riesgos ocupacionales relacionados a las actividades realizadas en la Base Iquitos, propiedad de la empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L. a fin de proponer medidas de control adecuadas que aseguren un trabajo seguro para los colaboradores y visitantes además de demostrar su propia viabilidad.

Una herramienta importante para determinar los principales riesgos potenciales asociados a una actividad de una forma sencilla y rápida es la utilización de una matriz específica para esta finalidad, la conocida como Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y propuesta de Controles (IPERC). Con la generación de esta matriz se podrá tener una idea general de las condiciones de seguridad y salud en las oficinas y almacén que conforman la Base Iquitos para poder proponer medidas de reducción de los riesgos tales como controles de ingeniería, controles en el proceso, generación de mapas de riesgo informativos para trabajadores, terceros, visitantes, etc. Se buscará con el desarrollo de estos instrumentos de gestión que se atenúe, modifique o elimine el impacto negativo de los riesgos identificados, de esta forma se podrá asegurar un ambiente de trabajo que preserve la integridad de las personas.

OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

Realizar un análisis de riesgos ocupacionales relacionados a las actividades realizadas dentro del área de operaciones y almacenamiento de herramientas e insumos denominado “Base Iquitos” propiedad de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las actividades realizadas en el área de operaciones y almacenamiento de herramientas e insumos.
- ✓ Identificar cada uno de los peligros y evaluar los riesgos inherentes a las actividades
- ✓ Proponer medidas de control para la mitigación y/o eliminación de los riesgos identificados.
- ✓ Realizar un análisis técnico económico sobre la viabilidad de las medidas de control propuestas.
- ✓ Elaborar un mapa de riesgos.
- ✓ Elaborar el Programa Anual de SST en base a la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Aspectos legales y normativos

Nacionales

- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DS N° 005-2012. Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Guía Básica Sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2007.
- NTS 068.MINSA/DGSP Norma técnica de salud sobre enfermedades profesionales.
- D.S. 42-F, 1964: Reglamento de Seguridad Industrial.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de Vivienda.
- RM 375-2008 TR Norma básica de ergonomía y evaluación del riesgo disergonómico.
- NTP 350.043-1 1998: Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad.
- NTP 399.012 1974: Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres y en naves.

Internacionales

- Decisión 584 Instrumento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- OIT Registro y Notificación de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- OHSAS 18001 Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo

4.2. Generalidades de la Seguridad y Salud en el Trabajo

4.2.1. Gestión de riesgos laborales

La gestión consiste en el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una

actividad u organización (OHSAS 18001:2007). Relacionando esta definición a los riesgos laborales, un proceso de gestión de los riesgos laborales consiste en la identificación de los riesgos asociados al lugar de trabajo y las propuestas de medidas de control para reducir los riesgos a niveles tolerables dentro de la organización.

Las prácticas adecuadas en gestión de riesgos laborales requieren una identificación inicial de los peligros a los que la compañía está expuesta, seguido de una apropiada evaluación de riesgos y subsecuentemente la implementación de un plan de prevención y control de riesgos. Los riesgos evaluados no solo incluyen los más típicos como el fuego sino también las explosiones, entradas ilegales al centro de trabajo que incluyan la posibilidad de robo o vandalismo, daños ambientales que puedan ocurrir por derrames accidentales de productos tóxicos, caídas de estructuras, golpes y daños a la cubierta y estructura de maquinarias o mercaderías, e incluso riesgos generalmente clasificados como catástrofes naturales como inundaciones o tormentas (MAPFRE, 2012).

El sistema de gestión de riesgos laborales se rige por los siguientes principios (DS N° 005-2012. Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo):

- Asegurar un compromiso visible del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores.
- Lograr coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.
- Propender al mejoramiento continuo, a través de una metodología que lo garantice.
- Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- Fomentar la cultura de la prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- Crear oportunidades para alentar una empatía del empleador hacia los trabajadores y viceversa.
- Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad y salud en el trabajo.
- Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.

- Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar los mayores perjuicios a la salud y seguridad de los trabajadores, al empleador y otros.
- Fomentar y respetar la participación de las organizaciones sindicales.

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España (INSHT), la gestión de riesgos laborales comprende:

- Evaluación del Riesgo
- Control de Riesgo

4.2.1.1. Evaluación de Riesgos

La Evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (Art. 3 del RSP, Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales de España).

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de riesgos e implementación de las medidas de control necesarias.

Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades rutinarias y no rutinarias
- Todo personal dentro de las instalaciones de trabajo (incluidos subcontratistas y visitantes)
- Infraestructura del lugar de trabajo

La organización debe garantizar que los resultados de estas evaluaciones y los efectos de estos controles sean tomados en cuenta al momento de establecer objetivos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La metodología de la organización para identificar peligros y evaluar riesgos debe:

- ✓ Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y planificación de tiempo para asegurar que es proactiva antes que reactiva.
- ✓ Proveer lo necesario para la clasificación de los riesgos y la identificación de aquellos que deben ser eliminados o controlados.
- ✓ Ser coherente con las medidas de control de riesgos empleadas.
- ✓ Proporcionar datos de entrada en la determinación de requisitos de los servicios o infraestructura, identificación de necesidades de formación y/o desarrollo de controles operacionales.
- ✓ Proveer lo necesario para el seguimiento de las acciones requeridas con el fin de asegurar la eficacia y la oportunidad de su implementación.

4.2.1.2. Identificación de Peligros y Riesgos

Para entender el proceso de Identificación de Peligros y Riesgos, es necesario conocer la definición de los términos peligro y riesgo.

El **Peligro** es una situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

El **Riesgo** es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y ambiente.

La identificación de peligros y riesgos es un proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características (DS N° 005-2012. Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo).

Es el proceso más importante dentro de las organizaciones que tengan un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es la más compleja y requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención. En ella se identifican los peligros y riesgos existentes y se determina la magnitud en que éstos pueden afectar.

Una correcta identificación de peligros y riesgos en los centros de trabajo, disminuirán la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades ocupacionales.

4.2.1.3. Estimación del riesgo

Una vez identificados los peligros, es importante analizar la trascendencia de los riesgos que se pueden esperar en caso de materializarse con objeto de facilitar a la organización la toma de decisiones en aquellos casos donde se necesite desarrollar medidas preventivas para eliminar, controlar o reducir dichos riesgos (Casal J. Montiel, 2001).

4.2.1.4. Valoración del Riesgo

La valoración del riesgo es el proceso dirigido a comparar el riesgo analizado con un valor de referencia que implica un nivel de riesgo tolerable (Chinchilla R, 2002).

En aquellos casos donde el riesgo analizado no se considere tolerable será necesario desarrollar medidas encaminadas a alcanzar el nivel de protección requerido por el valor de referencia.

4.2.1.5. Control de Riesgo

Si en la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá (Chinchilla R, 2002):

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, protección colectiva, protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

4.2.2. Metodologías para la Evaluación de Riesgos

Existen varias metodologías de estudio para la evaluación de riesgos, dividiéndose estos en cualitativos y cuantitativos (Rubio J, 2004).

Los métodos cualitativos tienen como objetivo la identificación de los riesgos, así como la secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente.

Los métodos cuantitativos evalúan la evolución probable del accidente desde el origen (fallos en equipos y operaciones) hasta establecer la variación del riesgo con la distancia.

4.2.2.1 Método de la NTP 330

Una de las metodologías utilizadas comúnmente para la identificación de peligros y evaluación de riesgos proviene de la Nota Técnica de Prevención emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Empleo y Seguridad Social del Gobierno de España, y es la NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y en consecuencia, jerarquizar racionalmente la prioridad de corrección. Se basa en la detección de las deficiencias que existen en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de las deficiencias encontradas.

En esta metodología no se emplea los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus “niveles” en una escala de cuatro posibilidades. Así se habla de nivel de riesgo, nivel de probabilidad y nivel de consecuencias. Existe una correlación entre el número de niveles elegidos, el grado de especificación y la utilidad del método. Por ejemplo, si se opta por pocos niveles no se podrá llegar a discernir entre diferentes situaciones. Por otro

lado, una clasificación amplia de niveles hace difícil ubicar una situación en uno u otro nivel, sobre todo cuando los criterios de clasificación están basados en aspectos cualitativos.

Recordar que el nivel de probabilidad está en función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como sigue:

$$NR = NP \times NC$$

Procedimiento de Evaluación de Riesgos

1. Considerar el riesgo a analizar
2. Elaboración una lista acerca de los factores de riesgo que tienen el potencial de materializar dicho riesgo
3. Asignación del nivel de importancia a cada factor de riesgo
4. Estimar la exposición y consecuencias que se esperan

Tabla 1: Nivel de Exposición

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continua	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente	3	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos
Ocasional	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo
Esporádica	1	Irregularmente

5. Estimar el nivel de deficiencia por cada factor de riesgo

Tabla 2: Nivel de Deficiencia

Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable		No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

6. Estimación del nivel de probabilidad a partir del nivel de deficiencia y del nivel de exposición
7. Estimación del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias

Tabla 3: Estimación del nivel de Riesgo

		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

8. Establecer niveles de intervención considerando los resultados obtenidos

4.2.2.2. Método de la Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – MINTRA

En este método de evaluación se debe hallar el nivel de probabilidad de ocurrencia del daño, nivel de consecuencias que se prevé, nivel de exposición y finalmente valorar el riesgo.

Este método será utilizado para la evaluación de Riesgos en la Base Iquitos de la Empresa WHEATERFORD DEL PERU S.A. La forma de aplicación y evaluación de este método se describe más adelante en el apartado Metodología.

4.3. Perforación de Pozos de Petróleo

El petróleo suele encontrarse en ciertos tipos de estructuras geológicas, que se hallan bajo algunos terrenos y en muy distintos climas. Tras seleccionar una zona de interés se lleva a cabo una evaluación, llamada prospección geofísica, cuya finalidad es realizar mediciones para obtener información precisa acerca de las formaciones del subsuelo. Cuando las prospecciones y mediciones indican la presencia de formaciones de estratos que pueden contener petróleo, se iniciará la perforación de pozos para determinar la existencia o no del recurso.

4.3.1. Proceso de Perforación

El proceso de perforación de pozos se inicia con la construcción de una plataforma de perforación, que sirve de base para el acople y desacople de las secciones de la tubería de perforación que se utilizan para aumentar la profundidad de perforación. A medida que aumenta la profundidad del orificio se va alargando el tubo y se suspende de la torre de apoyo, la columna de perforación. Cuando es necesario cambiar una barrena, se extrae del pozo toda

la columna del tubo de perforación, separando cada una de las secciones que la integran y disponiéndolas verticalmente dentro de la torre. Una vez colocada la nueva barrena, el proceso se invierte y el tubo vuelve a situarse en el agujero para proseguir con la perforación.

4.3.1.1. Revestimiento y Cementación

El revestimiento es una tubería pesada de acero especial que reviste las superficies de las paredes del pozo. Se utiliza para evitar el derrumbe de las paredes del pozo perforado y proteger los estratos, previniendo fugas en el flujo de retorno del lodo durante las operaciones de perforación. El revestimiento sella también las arenas impregnadas de agua y las zonas de gas a alta presión. Inicialmente se utiliza cerca de la superficie y se cementa para guiar la tubería de la perforación. Para ello se bombea una lechada de cemento a la tubería y se induce la circulación ascendente por el espacio comprendido entre el revestimiento y las paredes del pozo. Una vez fraguado el cemento y colocado el revestimiento se continúa con la perforación.

4.3.1.2. Terminación

La terminación de un pozo petrolero es un proceso operativo que se inicia después de cementada la última tubería de revestimiento, y se realiza con el fin de dejar el pozo para la producción de hidrocarburos.

Comprende varias operaciones, entre ellas la penetración de la tubería de revestimientos y la limpieza del oleoducto para expulsar el agua y el sedimento a fin de no obstaculizar el flujo de producción. Durante la perforación se utilizan barrenas sacatestigos especiales para extraer muestras de hasta 50 m de longitud con el fin de analizarlas para determinar el momento de la penetración. Primero se extrae la tubería de perforación y la barrena, y se cementa el tramo final de revestimiento; después se introduce en el pozo una pistola de perforación consistente en un tubo metálico con casquillos que contienen balas o cargas explosivas huecas. Las cargas se detonan por medio de impulsos eléctricos para que atraviesen la entubación y penetren en el yacimiento. Con esto se creará aberturas para el flujo del petróleo al pozo y para que a través de éste, lleguen a la superficie.

4.3.1.3. Lodo de Perforación

El lodo de perforación es un líquido compuesto de agua o petróleo y arcilla con aditivos químicos, en algunos casos se añade sosa caustica. El lodo de perforación se inyecta en el pozo bajo presión desde el tanque de mezcla en la plataforma de perforación, por el interior de la tubería hasta la barrena. Después, el lodo asciende entre la superficie exterior de la tubería de perforación y las paredes del agujero y vuelve a la superficie, donde se filtra y recicla.

El lodo de perforación cumple la función de refrigerante y lubricante de la barrena, tubería y expulsar del agujero de perforación los fragmentos de roca triturados.

4.3.1.4. Pesca o Fishing

En el interior de los pozos petroleros puede existir una variedad de equipos de perforación, adquisición de registros o producción, lo que incluye barrenas de perforación, brocas, tuberías, herramientas de adquisición de registros, herramientas manuales o cualquier otro resto de metal que puede haberse perdido, dañado, atascado en el pozo; obstaculizando la normal ejecución de las operaciones de perforación. Al proceso de retiro de estos materiales del interior del pozo, se llama pesca o fishing; y a los elementos retirados se les llama piezas de pesca.

El tipo de pieza a recuperar y las condiciones de fondo del pozo determinan la estrategia de pesca. Se han desarrollado numerosas herramientas y técnicas innovadoras para recuperar de los pozos materiales como tuberías, componentes del fondo y residuos varios. La mayoría de las herramientas de pesca corresponden a una de las 5 categorías siguientes:

- Las canastas de pesca que recogen objetos pequeños o trozos de escombros.
- Las herramientas de fresado que trituran la superficie de objetos.
- Las herramientas de corte parten la tubería

- Las herramientas de agarre externo que recuperan las piezas de pesca mediante el agarre de la superficie del objeto.
- Las herramientas de agarre interno que enganchan la superficie interior de la pieza a recuperar.

A continuación se presentan algunos tipos de herramientas de pesca utilizados por diversas empresas, cuya actividad principal es la extracción de petróleo:

Foto 1: Tipo de Herramientas de Pesca



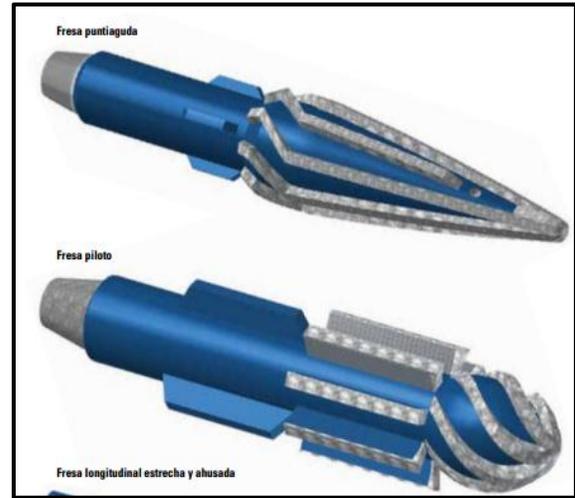
**Canasta de
Recuperación**



**Imán de recuperación
de detritos**



Fresa de detritos (herramientas de fresados)



Herramienta de fresado de fondo de pozo

4.3. Almacenamiento de materiales

El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos, materiales, herramientas, equipos, sustancias químicas peligrosas, EPPs en condiciones óptimas para su posterior utilización.

Las actividades que se realizan en los almacenes varían de acuerdo con la cantidad y las características de los materiales, sin embargo, dichas actividades suelen incluir los siguientes procedimientos (SCOTT ROSCUE, 1981):

- Descargar de los vehículos que ingresan
- Acumular el material recibido en una zona de andamiaje
- Examinar la cantidad y la calidad del material y asignar un lugar adecuado de almacenamiento
- Transportar el material al lugar de almacenamientos
- Retirar el material de su lugar de almacenamiento
- Clasificación y empaque
- Carga y verificación de los vehículos que ingresan

Sin duda alguna, dentro de la actividad de almacenaje los productos críticos que representan riesgo para la seguridad y salud de las personas, el medio ambiente e infraestructura; son las sustancias y materiales peligrosos.

4.3.1. Materiales Peligrosos

Sustancias químicas potencialmente tóxicas como productos del petróleo y solventes. Deben estar adecuadamente identificadas con etiquetas y sus respectivas hojas de seguridad (MSDS) y deben ser provistas por cada producto para permitir su uso en eventos de emergencia (MAPFRE, 2012).

4.3.2. Hojas MSDS de los productos peligrosos

Es una hoja informativa sobre sustancias peligrosas (MSDS), un documento que brinda información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, tal como sus propiedades físicas y químicas, información sobre salud, seguridad, fuego y riesgos de medio ambiente que la sustancia pueda causar (OIT, 1993).

Las hojas informativas sobre sustancias peligrosas (MSDS) deben contener información básica tal como (OIT, 1993):

- ✓ Identificación química: Nombre del producto, así como también nombre completo, dirección y número del proveedor en caso de emergencia.
- ✓ Información sobre los componentes: Se indica la composición de un producto químico, descripción de los componentes, concentración de los elementos más nocivos.
- ✓ Identificación de los riesgos: Se debe exponer de forma clara y concisa, los riesgos más importantes y significativos para la salud, físicos y medio ambiente.

- ✓ Medidas para los primeros auxilios: Se deben definir las situaciones en que será necesario intervenir con atención médica de urgencia y cuáles serán las medidas que deberán aplicarse en tales intervenciones.
- ✓ Medidas en caso de incendio: Se debe incluir las disposiciones relativas a la extinción de incendios en instalaciones que contengan productos químicos peligrosos. Equipos extintores adecuados y el equipo de protección especial para las personas encargadas de la extinción.
- ✓ Medidas en caso de derrame: Deben indicarse las medidas necesarias en caso de que se produzca un derrame de productos químicos.
- ✓ Manipulación y almacenamiento: Se indica las condiciones de seguridad que el proveedor recomiende para la manipulación y almacenamiento de los productos químicos.
- ✓ Controles en caso de exposición y protección personal: Información acerca del uso de equipo de protección personal adecuado al utilizar productos químicos; así como también la clase de equipo que proporciona una protección adecuada y conveniente.
- ✓ Propiedades físicas y químicas: Descripción de la apariencia de un producto químico, determinando si se trata de un sólido, líquido o un gas y acerca de su olor y color.
- ✓ Estabilidad y reactividad: Se debe señalar que, en determinadas circunstancias, es posible que se produzcan reacciones químicas peligrosas. En consecuencia, deberían indicarse los factores de riesgo que es necesario evitar.
- ✓ Información toxicológica: Se informa sobre los efectos y las vías posibles de penetración de un producto químico en el organismo.

- ✓ Información ecológica: Se indica las características más importantes que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.
- ✓ Información sobre el transporte: Señala las precauciones especiales que el empleador debe conocer u observar durante el transporte de productos químicos dentro o fuera de sus instalaciones.

4.3.3. Riesgos Laborales en Almacenes

Las actividades realizadas en todo tipo de almacén, conllevan la generación de situaciones de riesgos que muchas veces son de carácter significativo por la naturaleza de los ambientes y labores realizadas en su interior.

A continuación se presenta los riesgos comunes que se presentan en el interior de los almacenes (MECALUX, 2012):

- a) Caídas al mismo nivel: Consecuencias de contusiones, alteraciones músculo esqueléticas, fracturas, etc.
- b) Caídas a distinto nivel: Pueden provocar lesiones muy graves y mortales.
- c) Incendio: Lesiones muy graves y mortales.
- d) Aplastamiento por caída de carga, vuelco o choque de objetos: lesiones muy graves y mortales.
- e) Cortes con elementos punzo-cortantes: lesiones graves.
- f) Contactos eléctricos directos e indirectos; lesiones graves y mortales.
- g) Atropellos: Por la circulación de maquinarias. Lesiones graves y consecuencias mortales.
- h) Golpes entre vehículos y estanterías o racks.

Es recomendable mantener limpio el almacén en todo momento, siendo aconsejables las siguientes operaciones (Norma Técnica de Prevención NTP 618):

- Limpieza regular del polvo acumulado en la estantería o el racks.

- Realizar limpieza de los almacenes de forma periódica (mínimo semanalmente) y después de cualquier incidente.
- Cuando se almacenan bidones, depósitos, etc. De productos químicos inflamables, tóxicos se dispondrá de los respectivos sistemas de recogida de producto y/o destrucción del mismo en caso de su vertido accidental.

MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Lugar

El trabajo de investigación se realizó en la Base Iquitos, Sucursal de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L., ubicada en el distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

En este lugar se llevan a cabo actividades de mantenimiento de equipos y herramientas que son utilizadas en la perforación de pozos petroleros. El área se encuentra distribuida en zonas para el funcionamiento de oficinas, comedor, almacén de alimentos, baños, patio de operaciones y taller de mantenimiento. Dentro del taller de mantenimiento se encuentran las diversas líneas de acción de la Empresa: Liner Hanger, TRS (Tubular Running Service), Fishing, Drilling Rental Tools, Inspección NOV.

Las actividades realizadas por cada una de estas líneas en la Base Iquitos, se describe a continuación:

a) Logística

- Recepción y despacho de materiales
- Confección de cajas y embalaje
- Conducción de Forklift & Montacarga
- Inventario de equipos, herramientas, materiales misceláneos

b) Tubular Running Service (TRS)

- Mantenimiento de equipos y herramientas completo
- Uso de combas, martillos, marcadores
- Esmerilado y Prueba de Power Junior
- Inventario de equipos

c) Liner Hanger

- Mantenimiento de herramientas de Liner Hanger (Brocas)
- Inventario de equipos

d) Rental & Fishing

- Mantenimiento de martillos hidráulicos completos
- Operación de la Breck Out Unit & Test Jars
- Mantenimiento de herramientas de Pesca o Fishing
- Inventario de equipos

e) Machine Shop

- Soldadura eléctrica de herramientas
- Soldadura con tungsteno
- Esmerilados, uso de taladros
- Uso de combas, martillos y marcadores

f) Inspección (NOV)

- Inspección de equipos y herramientas en general
- Limpieza de conexiones (Cuerpo, desengrase, Esmerilado)

g) Patio de operaciones

Es el lugar, de la Base Iquitos, donde se realizan las maniobras de mantenimiento y pruebas de Equipos y materiales.

h) Taller Principal

Se realizan actividades de menor escala como esmerilado, soldadura, lubricado, engrasado y almacenamiento de materiales. Aquí se encuentran los talleres de las diversas líneas de trabajo de Weatherford del Perú S.R.L.

5.1.2 Equipos

- Laptop HP Pavilion g4-1069la Intel CORE i5 con Windows 7
- Cámara fotográfica Sony Cibershoot
- Memoria USB

5.1.3 Equipos de seguridad

- Casco
- Zapatos de seguridad con punta de acero

5.1.4 Materiales de escritorio

- Papel
- Cuaderno de campo
- Lapiceros
- Útiles de escritorio
- Tinta para impresora

5.1.5 Materiales diversos

- Softwares: Microsoft Office Word 2010, Excel 2010, AutoCAD 2013.
- Internet

5.1.6 Normas de Legales Guías de Gestión

- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DS N° 005-2012. Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- NTS 068.MINSA/DGSP Norma técnica de salud sobre enfermedades profesionales.
- D.S. 42-F, 1964: Reglamento de Seguridad Industrial.

- Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de Vivienda.
- RM 375-2008 TR Norma básica de ergonomía y evaluación del riesgo disergonómico.
- NTP 350.043-1 1998: Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad.
- NTP 399.012 1974: Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres y en naves.
- OHSAS 18001:2007
- Guía Básica Sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2007.

5.2 Métodos

5.2.1 Alcance

La metodología se aplicó para identificar los peligros y evaluar los riesgos presentes en las actividades realizadas en el área administrativa y de almacenamiento de herramientas e insumos y de operaciones, en la Base Iquitos, propiedad de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L. en la totalidad de la edificación y sus alrededores inmediatos. El personal evaluado es el ingeniero jefe de almacén, supervisores de operaciones, operarios montacarguistas y operarios en general que laboran en la unidad mencionada.

5.2.2 Zona de estudio

Base de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L ubicada en la ciudad de Iquitos.

5.2.3 Reuniones de Coordinación

Como primer paso se realizó una reunión de coordinación con el ingeniero encargado de almacén con la finalidad de explicar el propósito del proyecto, los objetivos, su alcance y la metodología que se utilizaría en su realización.

5.2.4 Visitas técnicas

Se realizó visitas técnicas a las instalaciones con la finalidad de obtener una visión general de las actividades realizadas, conocer sus instalaciones, así como las prácticas de los operarios montacarguistas y los operarios en general.

Adicionalmente, se identificarán los peligros relacionados a la salud y seguridad ocupacional para luego evaluar los riesgos derivados de cada peligro encontrado.

5.2.5 Entrevistas

Se entrevistó al personal involucrado en el desarrollo de las diferentes actividades realizadas en el área de estudio del proyecto para la obtención de información relacionada con los peligros en salud y seguridad ocupacional.

Las personas entrevistadas fueron:

- Ingeniero jefe de almacén
- Supervisores de operaciones
- Operarios montacarguistas
- Operarios en general

5.2.6 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Se utilizó la metodología planteada en la “Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo” que fue elaborada por la Dirección de Protección del Menor

y de la Seguridad y Salud en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA, 2007).

5.2.6.1 Identificación de Peligros

El procedimiento que se ha de seguir para la identificación de peligros en las actividades realizadas por el personal en el nivel del alcance fue el siguiente:

- Determinar y describir las tareas incluidas en el desarrollo de las actividades en la unidad en estudio por parte del personal.
- Identificar los peligros existentes para cada tarea descrita.

5.2.6.2 Evaluación de Riesgos

Cuando se obtuvieron los peligros identificados para todas las actividades que se realizan en el área, se evaluó cada uno de los riesgos asociados, los cuales se obtuvieron en relación al criterio de probabilidad de que ocurra el daño y las consecuencias del mismo. Para establecer el nivel de probabilidad de ocurrencia del daño se ha tenido en cuenta el nivel de deficiencia detectado y si las medidas de control son adecuadas según la escala:

Tabla 4: Evaluación del Riesgo

Nivel de Probabilidad	
BAJA	El daño ocurrirá raras veces.
MEDIA	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Para determinar el nivel de las consecuencias previsibles deben considerarse la naturaleza del daño y las partes del cuerpo afectadas según:

Tabla 5: Niveles de Consecuencia

Nivel de Consecuencias	
LIGERAMENTE DAÑINO	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, discomfort.
DAÑINO	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos.
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

El nivel de exposición es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Habitualmente viene dado por el tiempo de permanencia en áreas de trabajo, tiempo de operaciones o tareas, de contacto con máquinas, herramientas, etc. Este nivel de exposición se presenta:

Tabla 6: Niveles de Exposición

ESPORÁDICAMENTE 1	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año.
EVENTUALMENTE 2	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
PERMANENTEMENTE 3	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día.

El nivel de riesgo se determina combinando la probabilidad con la consecuencia del daño, según la matriz presentada a continuación:

Tabla 7: Niveles de Riesgo

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	MEDIA	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	ALTA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión, es decir se determinará el nivel de significancia, lo que permitirá priorizar la implementación de medidas de control a fin de minimizar el riesgo. Para este fin se plantea que los riesgos considerados como significativos serán aquellos que tengan una significancia de riesgos importantes e intolerables, debido a las características del área a trabajar.

A continuación se presenta una tabla con la interpretación que se le dará a los riesgos de acuerdo a los valores obtenidos en el análisis:

Tabla 8: Interpretación de Niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
Intolerable 25 – 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base

	para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.

Tabla 9: Cuadro de valoraciones para estimación del nivel de riesgos

VALOR	PROBABILIDAD				SEVERIDAD	ESTIMACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO		GRADO DEL RIESGO	PUNTAJE
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez a la semana (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
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 día (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (MO)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible (SO)	Importante (IM)	De 17 a 24
3	Más de 12	No existen	Peraonal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez a la hora (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible (SO)		

Tabla 10: Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control

Área/ Sector	Proceso	Actividad	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel del Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (Eliminar, Sustituir, Ingeniería, administrativo, EPP)	Descripción del Control
					Personas expuestas	Procedimientos existentes	capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad					

A continuación se desglosa la tabla 7 para poder explicar cada uno de los factores que intervienen en la estimación de los riesgos

Probabilidad

La probabilidad de ocurrencia del daño se halla sumando los valores de los factores que intervienen (personas expuestas, procedimientos existentes, capacitaciones, exposición al riesgo), siendo más probable la ocurrencia de la situación cuando mayor sea la suma de los factores, y lo mismo en viceversa.

- Personas expuestas

Dependiendo del número de personas expuestas al riesgo asociado a peligros identificados, se asignará la siguiente valoración:

Tabla 11: Valores para personas expuestas

VALOR	PERSONAS EXPUESTAS
1	De 1 a 3
2	De 4 a 12
3	Más de 12

- Procedimientos existentes

De acuerdo a la existencia o no de procedimiento relacionados a la Seguridad y Salud en el trabajo para la realización de las tareas de forma segura en el centro de trabajo se realiza la valoración correspondiente, presentada en la siguiente tabla:

Tabla 12: Valoración para procedimientos existentes

VALOR	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES
1	Existen son satisfactorios y suficientes
2	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes
3	No existen

- Capacitación

El nivel de capacitación del personal se mide en base al conocimiento que el personal tiene sobre los riesgos asociados a las actividades que desarrollan. Las valoraciones correspondientes al nivel de capacitación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 13: Valoración para nivel de capacitación

VALOR	CAPACITACIÓN
1	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene
2	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.
3	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control

- Exposición al riesgo

La exposición al riesgo se mide en base a la frecuencia a la que el trabajador está expuesto al riesgo, esto es, el tiempo de permanencia en el área de trabajo, tiempos de contacto con los materiales. Las valoraciones correspondientes a la exposición al riesgo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 14: Valoración para frecuencia de exposición al riesgo

VALOR	EXPOSICIÓN AL RIESGO
1	Al menos una vez a la semana (S)
	Esporádicamente (SO)
2	Al menos una vez al día (S)
	Eventualmente (SO)
3	Al menos una vez a la hora (S)
	Permanentemente (SO)

- **Severidad**

La severidad está relacionada con la naturaleza del daño que pueda sufrir el personal debido a la ocurrencia no deseada de los riesgos laborales. Las valoraciones correspondientes a la severidad del daño se presentan a continuación.

Tabla 15: Valoración para severidad del daño

VALOR	SEVERIDAD
1	Lesión sin incapacidad (S)
	Discomfort/Incomodidad (SO)
2	Lesión con incapacidad temporal (S)
	Daño a la salud reversible (SO)
3	Lesión con incapacidad permanente (S)
	Daño a la salud irreversible (SO)

Estimación del Nivel del Riesgo

El nivel del riesgo es la resultante del producto de la probabilidad por la severidad, dicho puntaje determinará el grado del riesgo al cual está asociado cada peligro encontrado. A mayor puntaje obtenido mayor será el nivel del riesgo.

Tabla 16: Estimación del nivel del riesgo

ESTIMACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	
GRADO DEL RIESGO	PUNTAJE
Trivial (T)	4
Tolerable (TO)	De 5 a 8
Moderado (MO)	De 9 a 16
Importante (IM)	De 17 a 24
Intolerable (IT)	De 25 a 36

5.2.7 Propuestas de Medidas de Control

El estudio de la identificación de peligros y evaluación de riesgos ayudó a determinar medidas de control para minimizar los riesgos evaluados. Las medidas de control se evalúan en cada una de las etapas de las tareas realizadas por el personal que trabaja en el área en estudio en el nivel de alcance; así como para los riesgos identificados y que hayan resultado como significativos luego de la evaluación.

5.2.8 Análisis Técnico Económico de las Propuestas de Medidas de Control

Una vez planteadas las medidas de control se procedió a evaluarlas comparando la efectividad de cada una en la reducción o eliminación del riesgo respectivo y además se evaluará la viabilidad económica mediante consultas a proveedores para pedir cotizaciones de productos o servicios y diálogos con otras empresas relacionadas que tengan características de riesgo de forma que se puedan elegir las propuestas que represente la mejor opción para los intereses de la empresa.

5.2.9 Mapa de Riesgos

Una vez identificados todos los riesgos se pudo generar un mapa de riesgos en el cual se identifiquen las áreas con riesgos inherentes y las características de estos para ayudar a prevenir la ocurrencia de accidentes y exposiciones que degraden la salud del personal y visitas. El programa que se utilizará para realizar el mapa será AutoCAD 2013.

Para esto se solicitó el plano del área en estudio y se procedió a identificar los riesgos en cada área utilizando programas informáticos para luego imprimir un plano en A1 que será exhibido en la entrada del área en estudio para notificar de los riesgos que se tienen que tener en cuenta al ingresar y las medidas de protección obligatoria.

La simbología utilizada en la elaboración del mapa de riesgos será la descrita en la NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad. A continuación se presentan ejemplos de algunos de los símbolos a utilizar:

Ilustración 1: Símbolos según la NTP 399.010-1.2004



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Matriz IPERC de la Base de la Empresa Weatherford del Perú ubicada en la ciudad de Iquitos

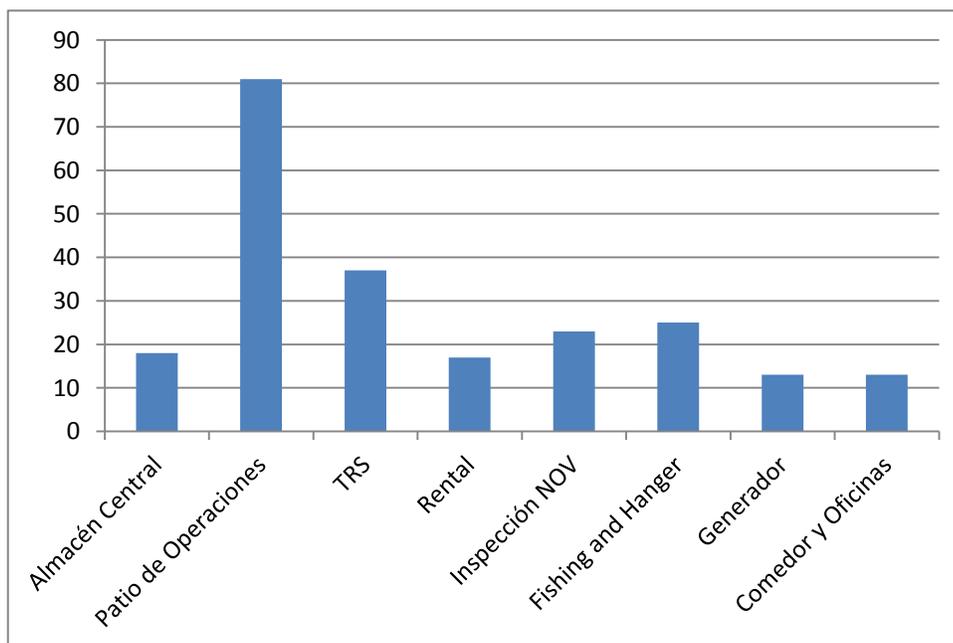
Para el análisis de riesgos se dividió el área de la Base de la Empresa Weatherford del Perú ubicada en la ciudad de Iquitos en 8 sub áreas:

- Almacén Central
- Patio de Operaciones
- Tubular Running Service (TRS)
- Drilling Rental Tools
- Inspección NOV
- Fishing and Hanger
- Generador
- Oficina y Comedor

A continuación se presenta la matriz IPERC generada a partir del análisis de riesgos de cada una de las 8 áreas de la Base de la Empresa Weatherford del Perú.

6.2 Cuenta Total de los Riesgos Identificados por Áreas

Área	Cuenta de Riesgos
Almacén Central	18
Patio de Operaciones	81
TRS	37
Rental	17
Inspección NOV	23
Fishing and Hanger	25
Generador	13
Comedor y Oficinas	13
Total General	227



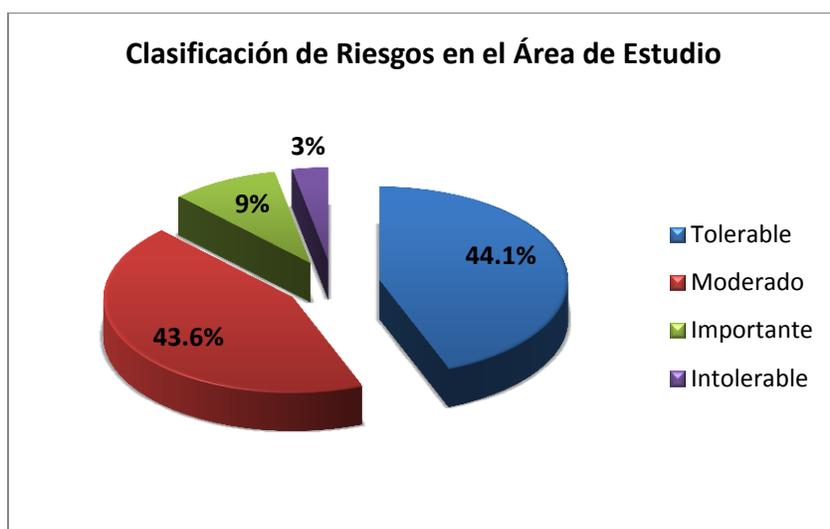
En la gráfica se puede observar que la mayoría de los riesgos identificados en la matriz IPERC se encuentran en el Patio de Operaciones, sin embargo esto no quiere decir que allí se encuentren los riesgos más críticos. Para esto se analizaron los riesgos identificados en cada área de acuerdo a su nivel.

6.3 Clasificación Total de los Riesgos Identificados por Áreas

Tabla 17: Niveles de Riesgo en la Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo	
Tolerable	100	44.1%
Moderado	99	43.6%
Importante	21	9%
Intolerable	7	3%
Total general	227	100%

Ilustración 2: Clasificación de riesgos en la Base Iquitos



En la sucursal de la Empresa Weatherford del Perú ubicada en la ciudad de Iquitos (Base Iquitos), en la cual se llevan a cabo actividades de almacenamiento de materiales y mantenimiento de equipos y herramientas, presenta riesgos en su mayoría de nivel moderado en las cuales se puede aplicar medida de control para minimizarlos.

Esto es debido a la ausencia de señalización en los puntos cruciales o que representan un riesgo significativo, espacio reducido en los almacenes, manejo de residuos deficiente. Se cuenta con un plan de respuesta a situaciones de emergencia que fue difundido entre todos los trabajadores de la Base Iquitos, pero que no menciona los procedimientos específicos a seguir en eventos no deseados, presenta solo un esquema de comunicación. No existe un mapa de riesgos.

6.3.1 Almacén Central

Entradas y salidas – Almacén Central

Ilustración 3: Flujo de Entradas y Salidas en el Almacén Central de la Base Iquitos

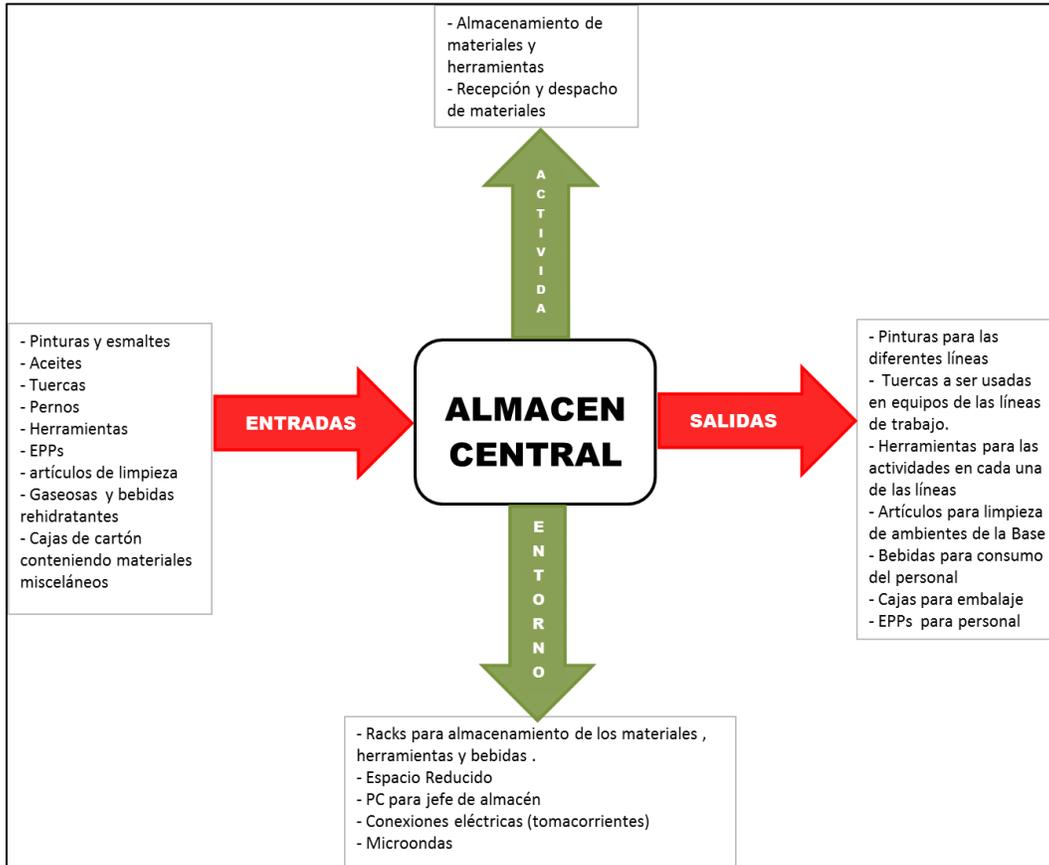


Tabla 18: Niveles de Riesgo en el Almacén Central – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	9
Moderado	9

Ilustración 4: Clasificación de riesgos Almacén Central - Base Iquitos

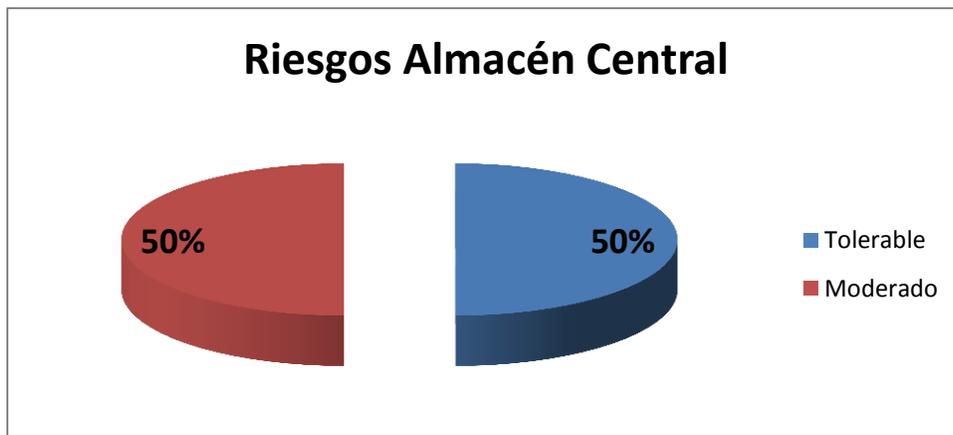


Foto 2: Almacén Central – Base Iquitos





En el Almacén Central de la Base Iquitos, los riesgos presentes se distribuyen equitativamente entre Tolerable y Moderado.

Los ambientes que conforman el almacén central (almacén de materiales, herramientas y artículos de limpieza) al tener poca área, generan espacios reducidos los cuales son un peligro en situaciones de emergencia en las cuales es necesario la evacuación. Ausencia de señalización.

Al tener un equipo eléctrico (PC), las conexiones eléctricas representan un peligro. Si bien estas se encuentran correctamente instaladas, existe la posibilidad de un cortocircuito, el cual si no es controlado provocaría un Incendio.

Los productos químicos tales como pinturas, esmaltes y grasas, se encuentran correctamente apiladas y etiquetadas. Sin embargo, al encontrarse a lado de otros materiales de naturaleza también inflamable (plásticos, telas), producirían un incendio de proporciones considerables. Esta misma imagen se puede encontrar en la zona donde se almacenan los artículos de limpieza, pues todos son productos químicos de naturaleza inflamable y junto a materiales inflamables como cajas de cartones y papeles. Se observó que bebidas rehidratantes y alimentos enlatados, se encuentran en este mismo ambiente, mezclándose con los productos de limpieza. Los racks se encuentran asegurados por lo que el riesgo de caída de objetos, en ambos almacenes, es bajo.

6.3.2 Patio de Operaciones

Ilustración 5: Flujo de entradas y salidas en el Patio Operaciones – Base Iquitos

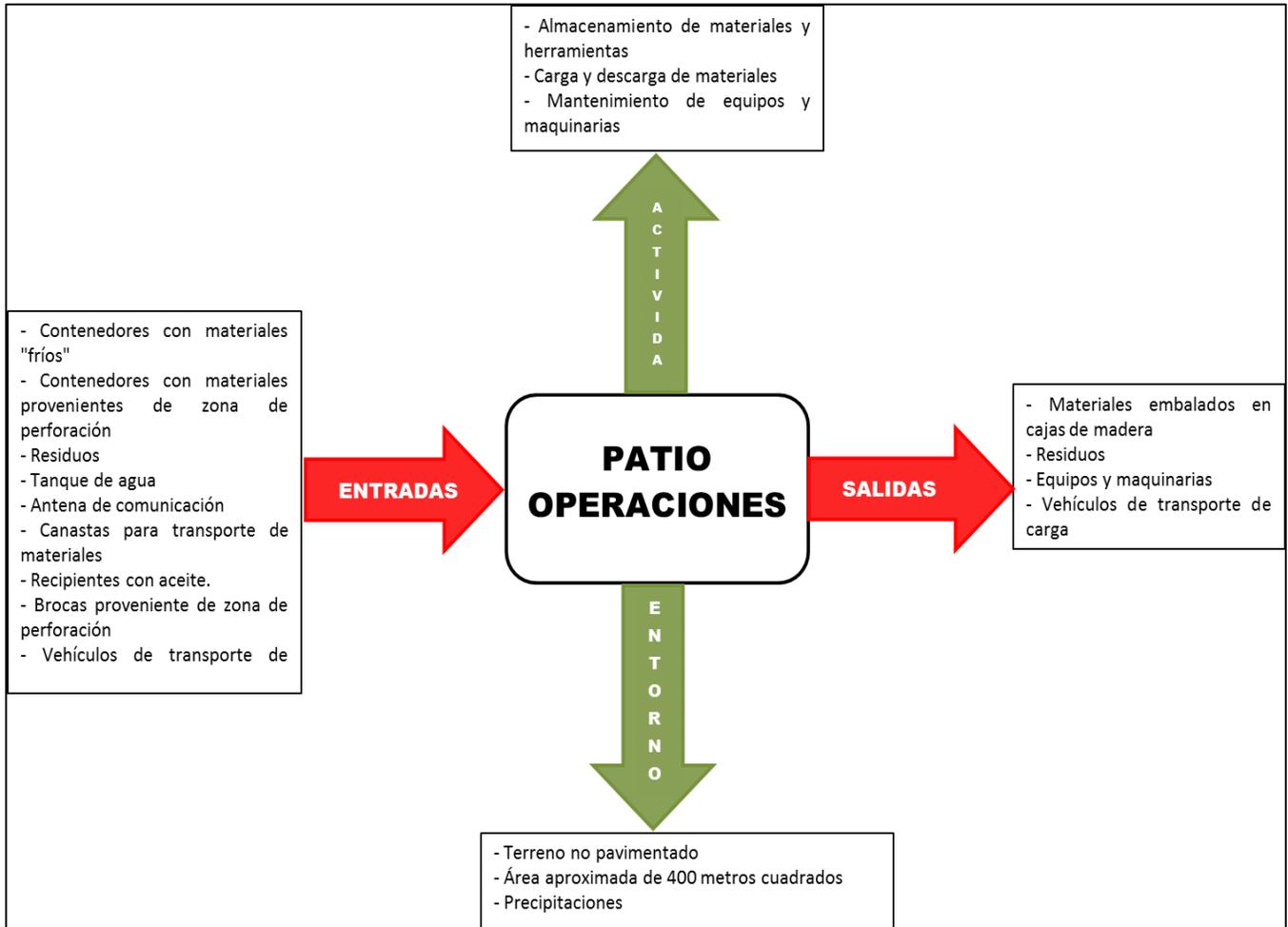


Tabla 19: Niveles de Riesgo en Patio de Operaciones – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	37
Moderado	38
Importante	3
Intolerable	3

Ilustración 6: Clasificación de riesgos Patio de Operaciones – Base Iquitos

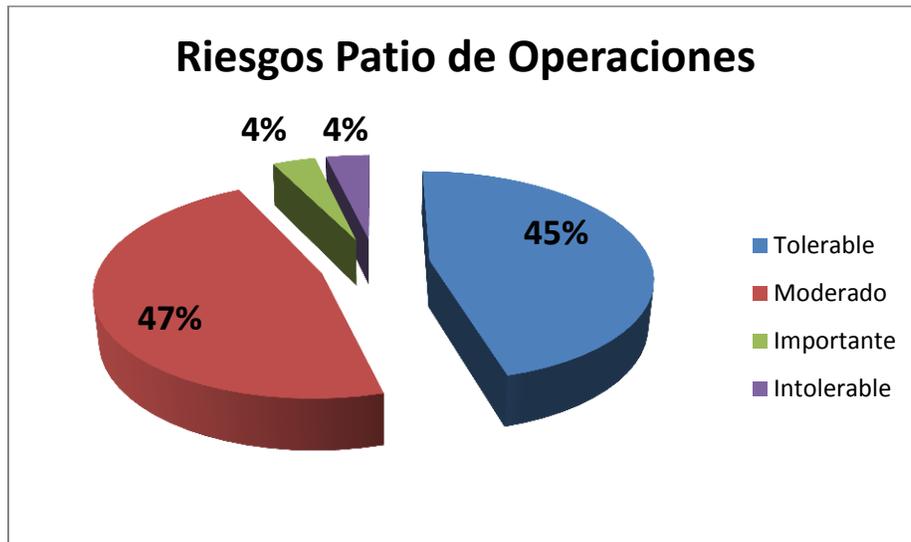


Foto 3: Almacenamiento residuos en Patio Operaciones – Base Iquitos



Foto 4: Cajas para transporte de materiales en Patio Operaciones – Base Iquitos



Foto 5: Tanque de agua y motobomba en Patio Operaciones – Base Iquitos

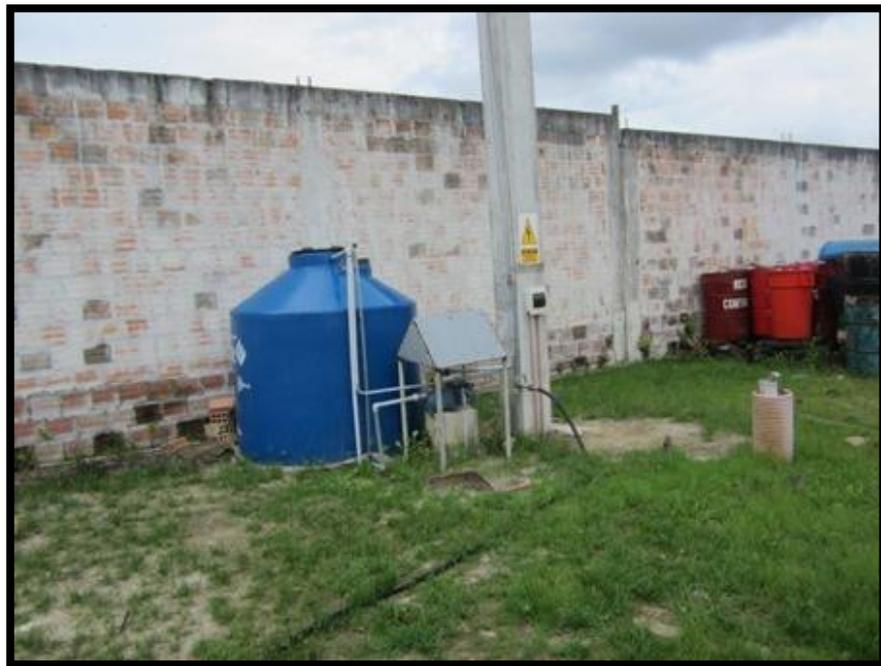


Foto 6: Contenedor de materiales “Fríos” en Patio Operaciones – Base Iquitos



Foto 7: Recipientes conteniendo aceites en Patio Operaciones – Base Iquitos



El patio de operaciones presenta, en su mayoría, riesgos de nivel tolerable a moderado.

Los riesgos moderados se deben a la presencia de recipientes conteniendo aceites, producto del mantenimiento de los equipos y maquinarias provenientes de las diversas líneas de trabajo de la Base Iquitos. El desorden en el patio de operaciones, es una fuente

considerable de riesgos de tropiezos y caídas, debido a la existencia de materiales dispersos por el suelo. Además se encontró las canastas para transporte de carga, con elementos sobresalientes punzocortantes.

Se encontró balones de gas sin ninguna protección, tanto para evitar su caída como para la exposición al sol. Las brocas y martillos procedentes de la zona de proyectos, se encuentran apilados sobre maderas, sin cadenas para su sujeción. El terreno se encuentra desnivelado, por lo que puede ocurrir la desestabilización del apilado de materiales (canastas, herramientas, brocas y martillos) y su posterior derrumbe o rodamiento, según sea el caso.

Los trabajos de mantenimiento del tanque de agua y la motobomba, representan riesgo considerable debido a los trabajos en altura y presencia de energía eléctrica. Este servicio es realizado por una contrata y cada 15 días. Según información brindada por Weatherford del Perú S.R.L se exige a la contrata el cumplimiento con las normas internas de seguridad de la Base Iquitos.

En cuanto al mantenimiento de la antena de comunicación, el personal encargado de dicha actividad es propio de la Empresa. Sin duda el riesgo presente en esta estructura, es su cercanía a instalaciones eléctricas. Según el procedimiento de trabajo para dicha actividad, señala como punto importante la des-energización del flujo eléctrico en toda la Base Iquitos.

6.3.3 Tubular Running Service (TRS)

Ilustración 7: Flujo de Procesos TRS – Base Iquitos

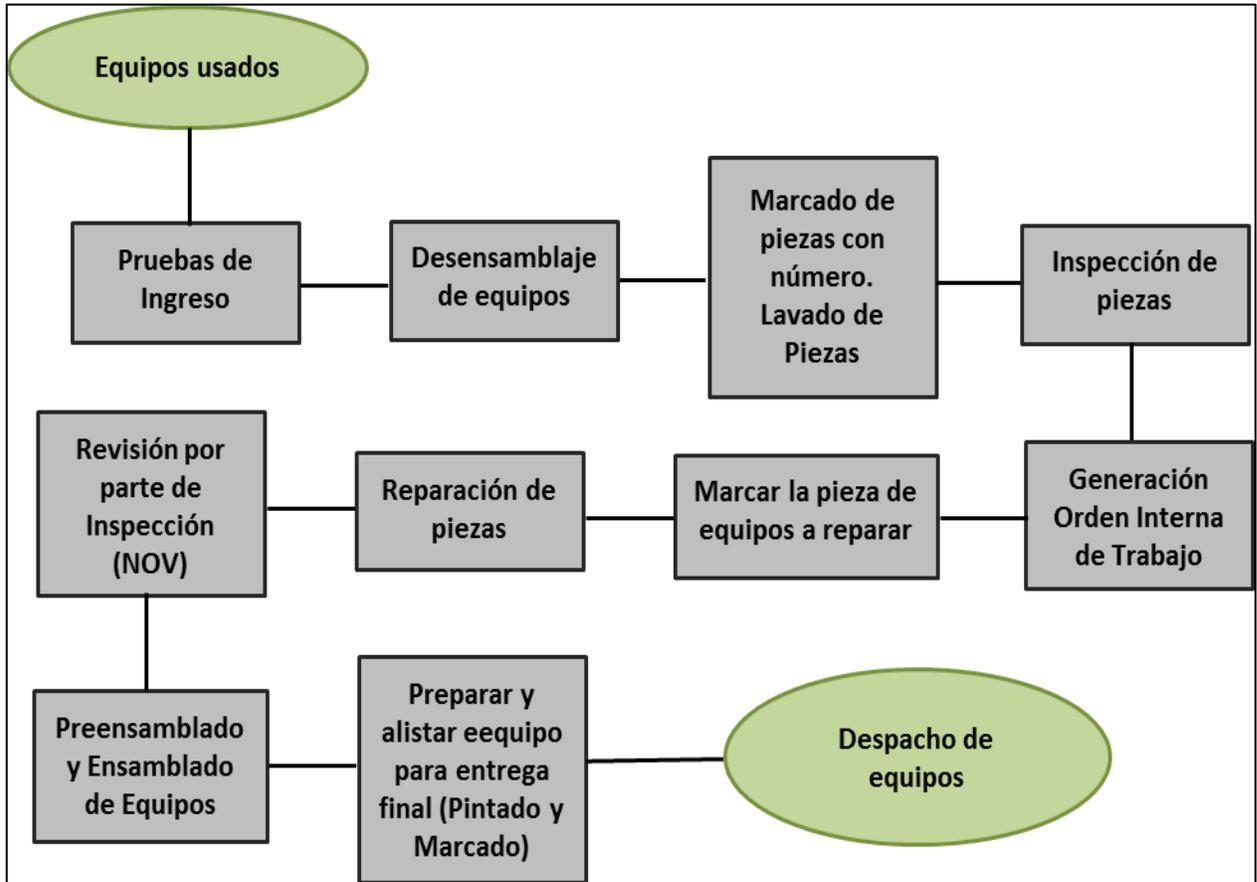


Tabla 20: Niveles de Riesgo en TRS – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	17
Moderado	10
Importante	9
Intolerable	1

Ilustración 8: Clasificación de riesgos TRS – Base Iquitos

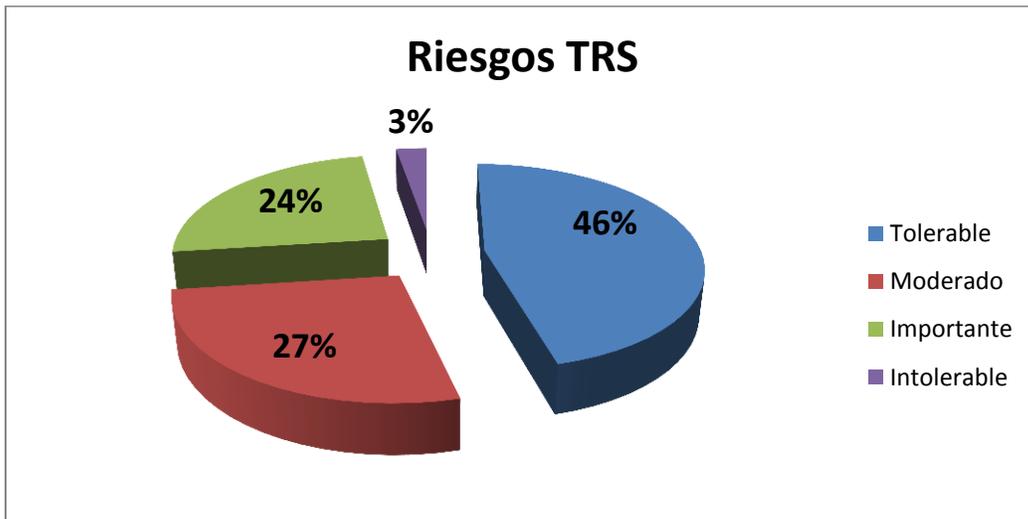


Foto 8: Prueba Power Junior TRS – Base Iquitos





Foto 9: Almacenamiento de materiales y herramienta TRS – Base Iquitos



En el sector de TRS, donde se encuentra materiales y equipos para el mantenimiento de herramientas de perforación del tipo tubular, el nivel de riesgo promedio en el área es Tolerable.

Las actividad de esmerilado que se lleva a cabo en este lugar, cumple con todas las medidas de seguridad, EPP adecuado para el operador del esmeril, esmeril con protector, aislamiento del entorno para evitar proyección de partículas. La prueba de power junior, que consiste en un test realizada a la maquinaria encargada del torqueo de las tuberías de

perforación, representa un riesgo moderado debido a las altas presiones a las cuales se lleva a cabo la actividad, a pesar de contar con personal calificado. El área no tiene señalización para la circulación del montacargas y de los trabajadores.

El almacenamiento de herramientas, materiales y componentes se encuentran correctamente apilados y sujetos sobre los racks. Sin embargo, en algunos casos la carga sobresale el borde de los racks, existiendo el riesgo de caída de objetos.

6.3.4 Drilling Rental Tools

Ilustración 9: Flujo de procesos Drilling Rental Tools – Base Iquitos

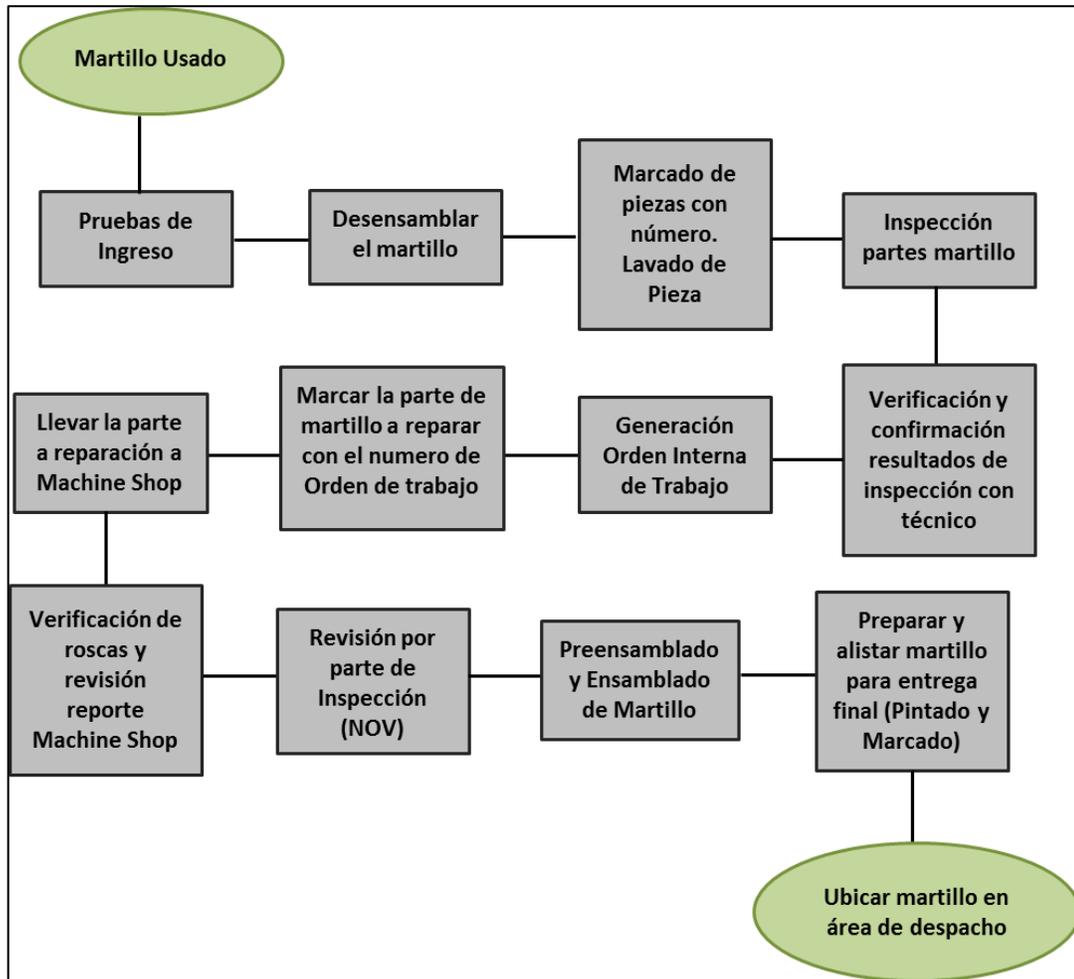
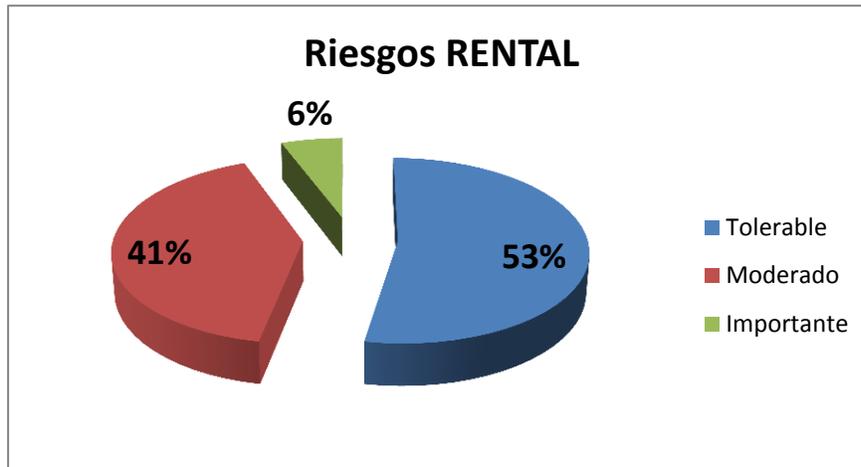


Tabla 21: Niveles de Riesgo en Rental – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	9
Moderado	7
Intolerable	1

Ilustración 10: Clasificación de riesgos Rental – Base Iquitos



En el área de Rental, el nivel de riesgo preponderante es Tolerable. Sin embargo, es necesario también el control de los riesgos de nivel Importante y moderado.

El esmerilado de los martillos representa un riesgo significativo debido a la posibilidad de proyección del disco, cortes profundos en partes del cuerpo y riesgo de incendio a partir de las chispas emanadas.

La prueba de testeo (testing) en la cual se aplican fuerzas en sentido contrario, representa un riesgo moderado debido a las vibraciones y ruidos fuertes emitidos a la hora de realizar el test. También existe proyección de partículas a gran velocidad.

La zona destinada para el apilamiento de los martillos hidráulicos, no tiene señalización, y estos se encuentran colocados unos sobre otros sin ningún tipo de sujeción.

Foto 10: Almacenamiento de materiales y herramienta TRS – Base Iquitos



6.3.5 Inspección NOV

Ilustración 11: Flujo de procesos Inspección NOV – Base Iquitos

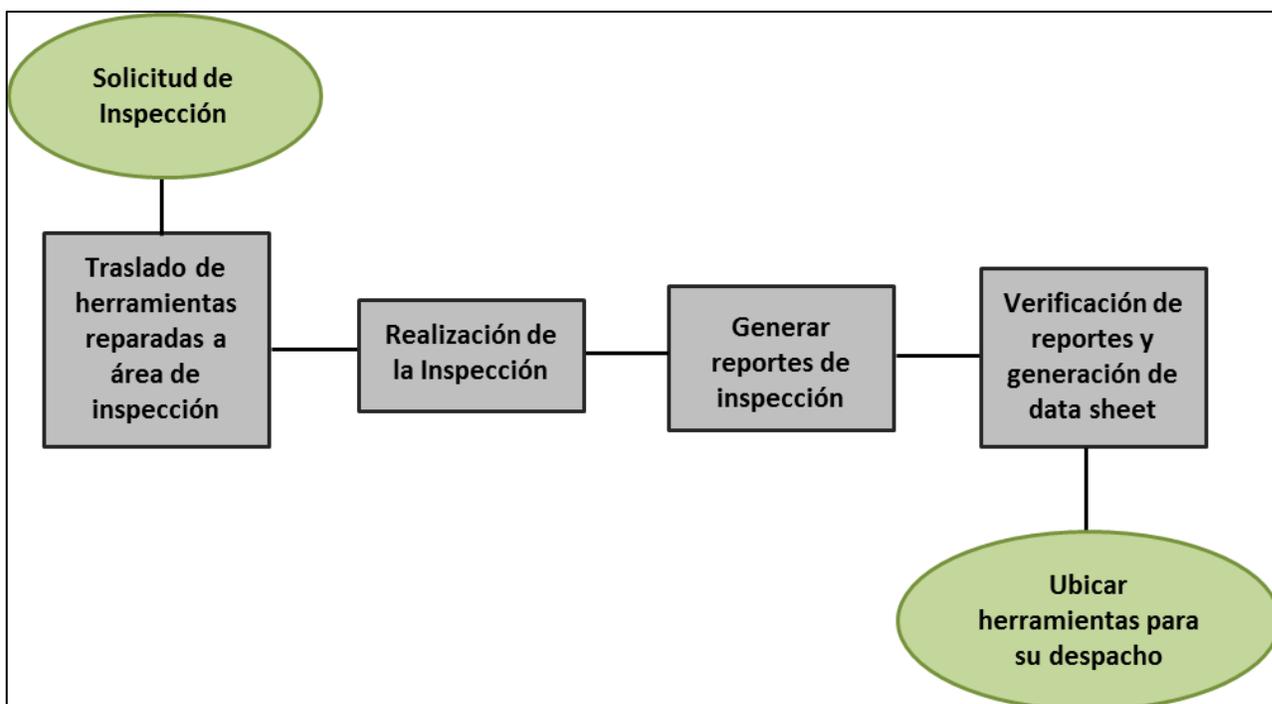
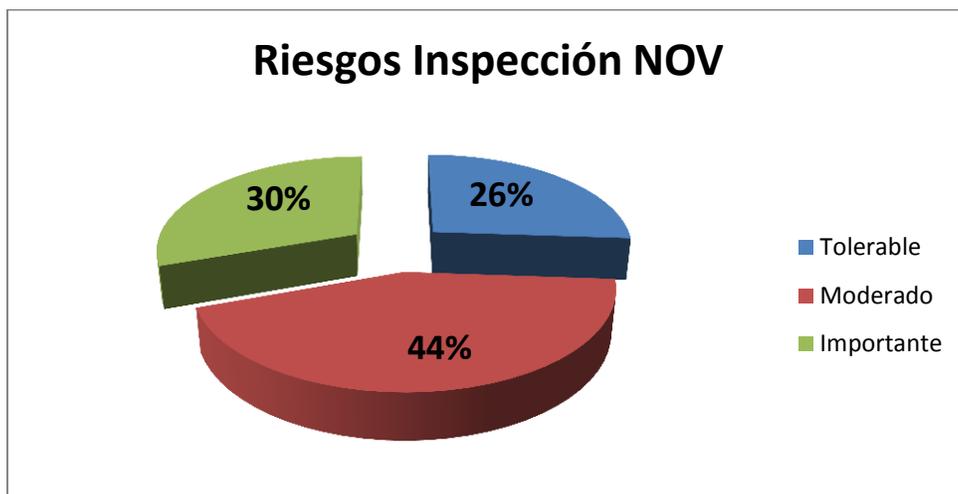


Tabla 22: Niveles de Riesgo Inspección NOV – Base Iquitos

Cuenta de Nivel de Riesgo	
Nivel de Riesgo	
Tolerable	6
Moderado	10
Importante	7

Ilustración 12: Clasificación de riesgos Inspección NOV – Base Iquitos



El área de Inspección (NOV), en la cual se lleva a cabo la revisión final de todo material y herramienta antes de ser enviada a proyecto, tiene un nivel de riesgo Moderado.

Las inspecciones están compuestas por la actividad de esmerilado, en la cual se observó que se realizaba sin ninguna protección ante las partículas proyectadas (esquirlas). Las soldaduras al igual que el esmerilado, no se realizaba sin ninguna protección para evitar que las partículas se dispersen por el área circundante.

6.3.6 Fishing and Hanger

Ilustración 13: Flujo de entradas y salidas Fishing and Hanger – Base Iquitos

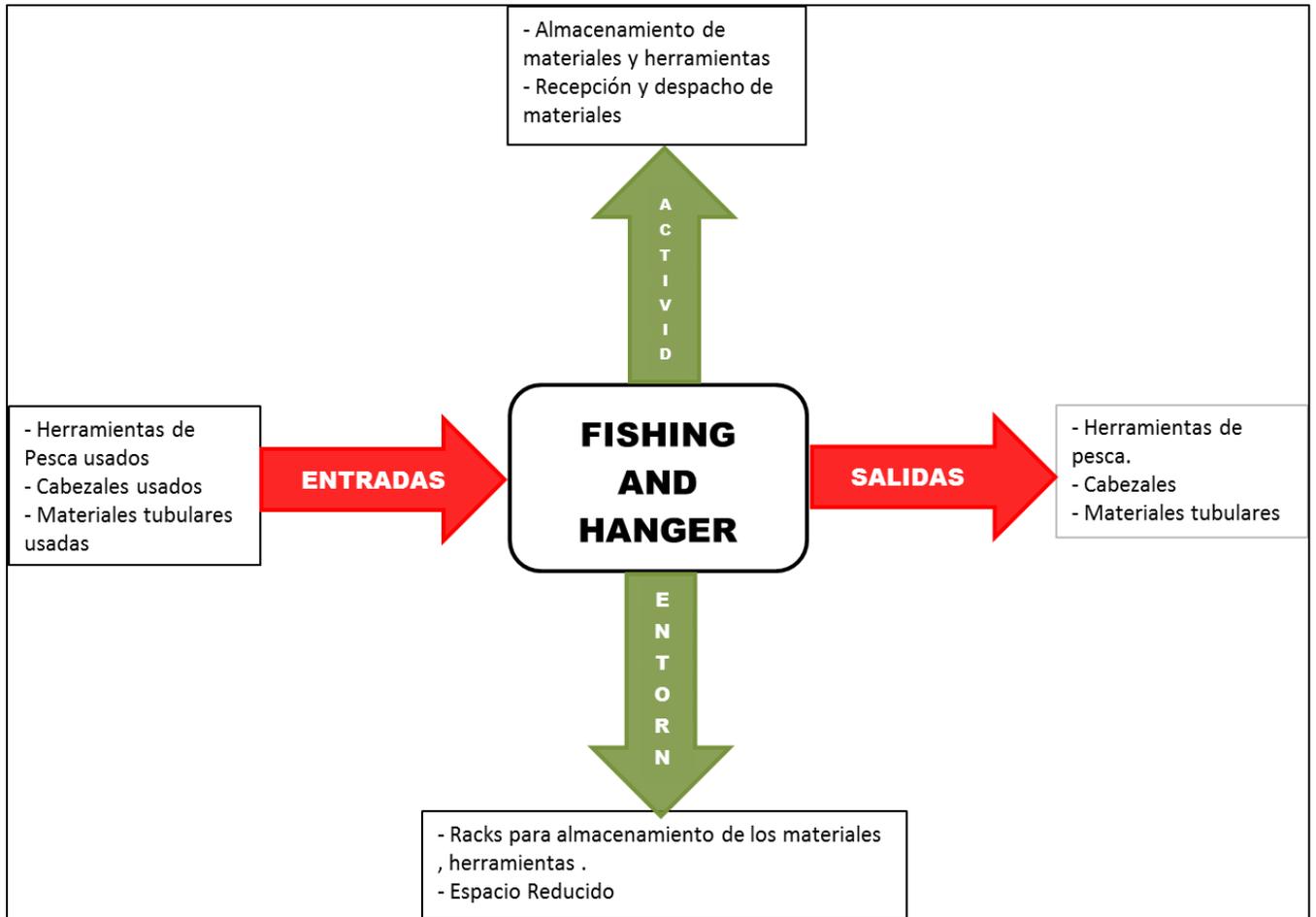


Tabla 23: Niveles de Riesgos Fishing – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	3
Moderado	5
Intolerable	2

Ilustración 14: Clasificación de riesgos Fishing – Base Iquitos

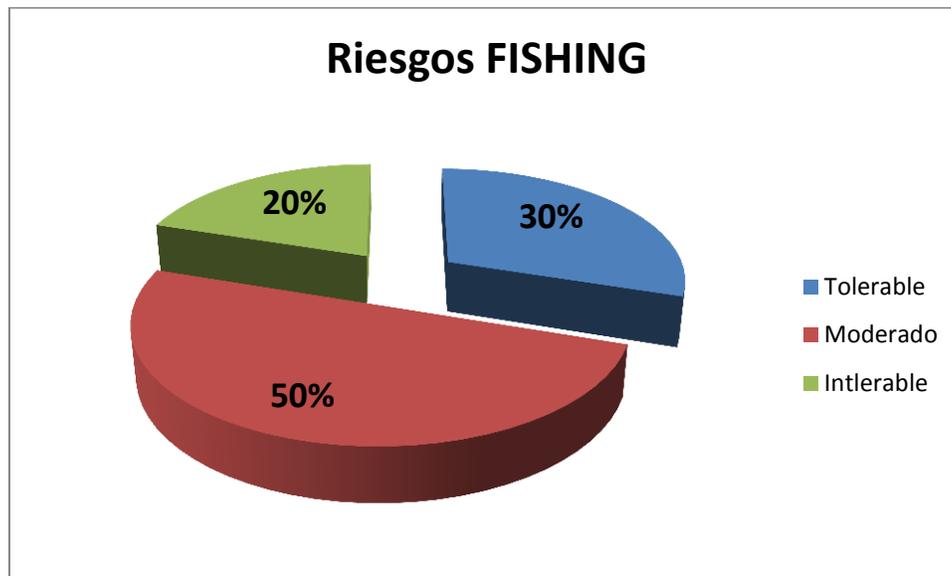


Foto 11: Almacenamiento de materiales y herramienta Fishing – Base Iquitos



En el área de herramientas de Pesca o Fishing, donde la única actividad realizada en la base es el almacenamiento de materiales y herramientas, el nivel de riesgo encontrado es moderado.

Si bien el apilamiento de las herramientas de pesca se encuentra ordenado y colocado en racks, en algunas secciones sobrepasan los bordes de los andamios, y otros se encuentran

colocados en el piso sin ningún tipo de señalización. Cabe resaltar que estos materiales son de un peso considerable y pueden causar lesiones serias a los trabajadores.

Tabla 24: Niveles de Riesgos Hanger – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	7
Moderado	6
Importante	2

Ilustración 15: Clasificación de riesgos Hanger – Base Iquitos

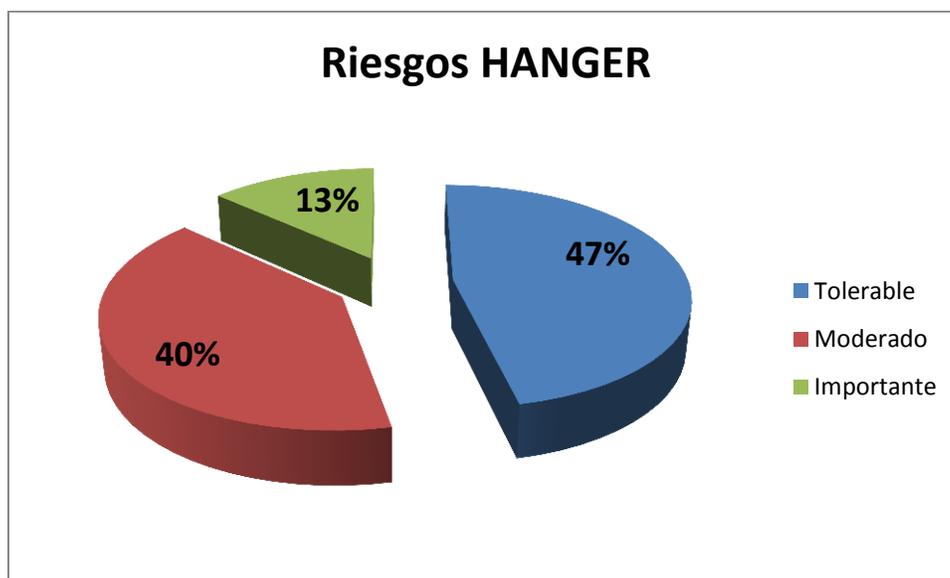


Foto 12: Almacenamiento de materiales tubulares Hanger – Base Iquitos



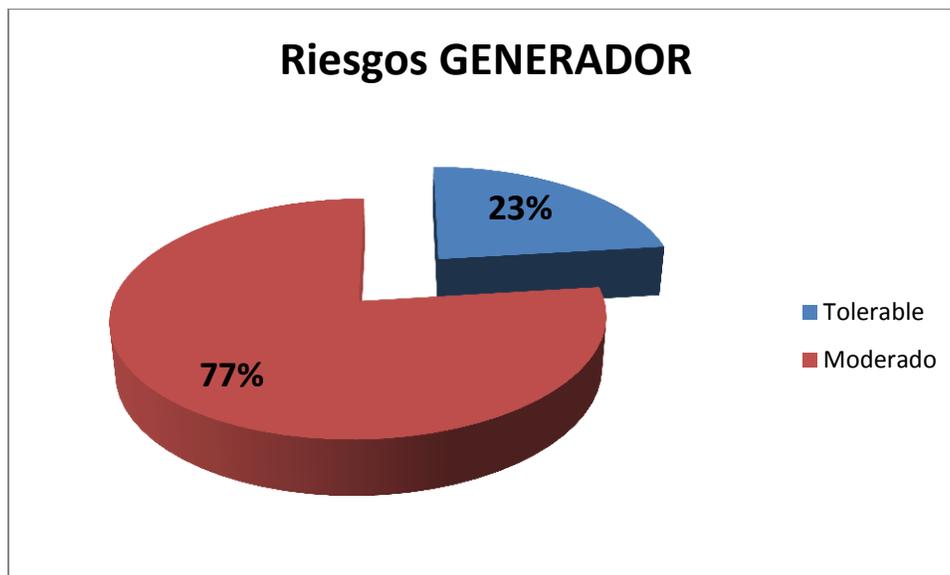
Al igual que Fishing, la línea Liner Hanger presenta solo la actividad de almacenamiento de las brocas de perforación en la Base Iquitos. Estas herramientas de perforación se encuentran apiladas y sujetadas en racks. Existen brocas apiladas en el suelo sin señalización, pero en poca cantidad lo cual hacer permisible el tránsito peatonal, representando un riesgo mínimo.

6.3.7 Generador

Tabla 25: Niveles de Riesgos Generador – Base Iquitos

Nivel de Riesgo	Cuenta de Nivel de Riesgo
Tolerable	3
Moderado	10

Ilustración 16: Clasificación de riesgos Generador – Base Iquitos



El lugar donde se asienta el Generador de electricidad, posee un nivel de riesgo Moderado.

Se pudo observar que existen conexiones falsas los cuales pueden causar electrocución por contacto eléctrico. Presencia de líquidos inflamables como aceites y los pallets de madera. El excesivo ruido no permite la comunicación ente trabajadores que realizan labores dentro del ambiente del generador, o en zonas cercanas a ella.

6.3.8 Oficina y Comedor

Ilustración 17: Flujo de entradas y salidas Oficina y Comedor – Base Iquitos

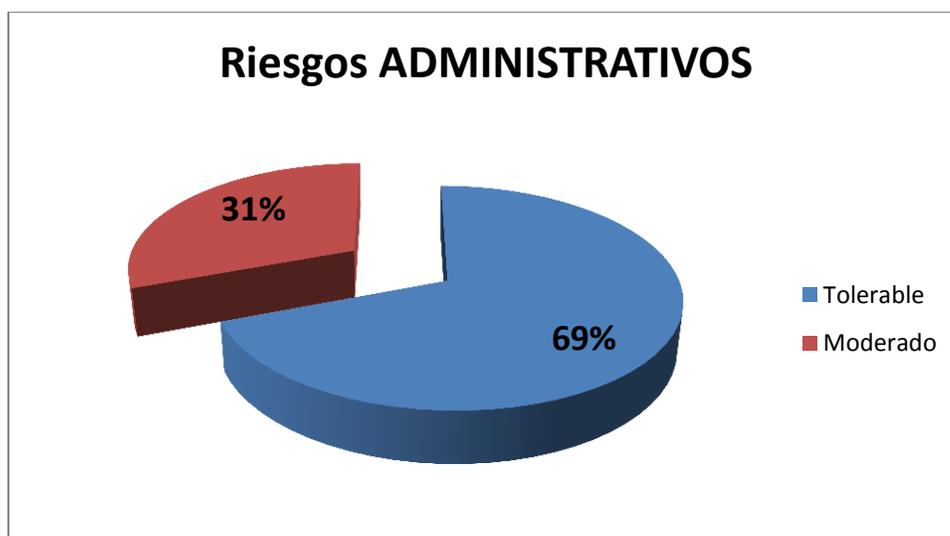


Resultados Oficina y Comedor

Tabla 26: Niveles de Riesgos Oficina y Comedor – Base Iquitos

Nivel de Cuenta de Nivel de Riesgo	
Tolerable	9
Moderado	4

Ilustración 18: Clasificación de riesgos Oficina y Comedor – Base Iquitos



En las oficinas de la Base Iquitos de la Empresa Weatherford del Peru, no existen riesgos significativos, pues el ambiente es amplio, es posible el tránsito peatonal durante una evacuación. El cableado se encuentra ubicado en zonas donde no generen molestias al personal (canaletas) y evitar cortocircuitos.

El comedor no posee gran cantidad de elementos que generen un riesgo significativo al personal, solo el funcionamiento de equipos eléctricos como el microondas y la refrigeradora, donde el riesgo principal es el flujo eléctrico. El ambiente es amplio para el tránsito de personal. La limpieza es continua, evitando así riesgos a la salud de los trabajadores.

6.4 Análisis de las Medidas de Control

6.4.1 Análisis Técnico

El objetivo de una matriz IPERC es identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a dichos peligros para de esta forma cuantificar los riesgos en una determinada área y poder seleccionar aquellos de atención prioritaria por ser más críticos para poder reducir el riesgo a niveles tolerables por la organización. En otras palabras, con la matriz IPERC se proponen los controles para todos los riesgos evaluados y se puede asignar una priorización en la implementación de los controles en relación a los resultados de la evaluación de cada riesgo.

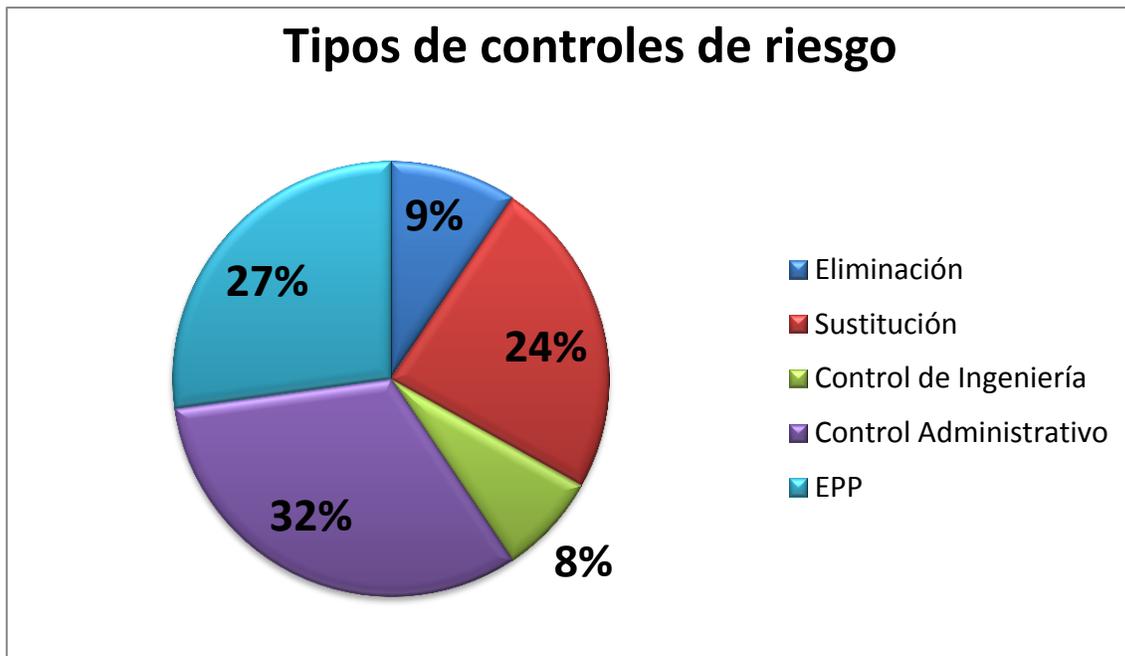
La asignación de las medidas de control está basada en un análisis de la realidad de la empresa. Para este fin se tienen 5 tipos diferentes de controles, los cuales son: Eliminación del riesgo, sustitución del riesgo, controles de ingeniería, controles administrativos (señalización, capacitación, etc.) y entrega de equipos de protección personal (EPPs); priorizando siempre los controles en este orden, es decir, si se puede eliminar el riesgo y se puede entregar EPPs debe priorizarse la eliminación del riesgo como medida de control.

A continuación se presenta el resumen y análisis de los controles propuestos en la matriz IPERC para el total de 227 peligros identificados:

Tabla 27: Cuenta del Total de Controles Propuestos – Base Iquitos

	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
SI aplica	30	76	24	103	87
NO aplica	197	151	203	124	140

Ilustración 19: Tipos de Controles de Riesgo – Base Iquitos



Como se puede observar en la gráfica, el tipo de control con mayor porcentaje de aplicación son los controles administrativos, es decir la señalización en el lugar de trabajo, que incluye señalización de rutas de evacuación, señales de prohibición, de obligatoriedad, de advertencia, informativas, etc., además de los entrenamientos y capacitaciones al personal. Es importante diferenciar el entrenamiento en una tarea específica con las cuatro capacitaciones anuales que pide como mínimo el Ministerio del Trabajo como parte del programa anual de SST. Es importante contar con supervisión constante en ciertos trabajos que impliquen manipulación de cargas pesadas suspendidas y esto también se considera un control administrativo así como también la instalación de Equipos de Protección Colectiva (EPC), distintos a los de protección personal.

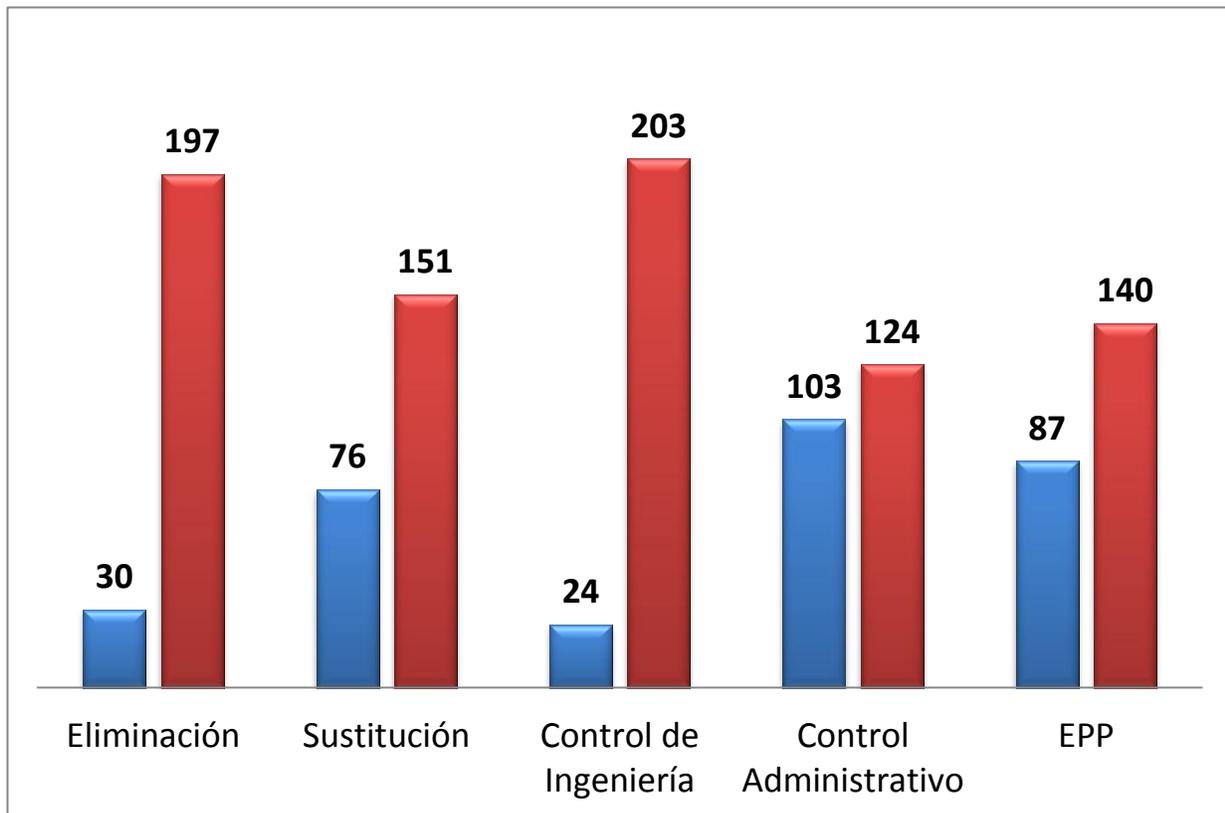
La segunda medida de control con mayor porcentaje de aplicación es la entrega de equipos de protección personal, estos incluyen cascos, respiradores, guantes de seguridad, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, mandiles de cuero, caretas, entre otros. Es importante recalcar que la entrega de EPPs debe tomarse como última alternativa siempre y cuando no se puedan aplicar los controles previos. En el caso particular de los controles asignados de

acuerdo a la matriz IPERC desarrollada para la Base de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L, se tiene que 2 o 3 tipos de controles pudieron asignarse al mismo tiempo para reducir el riesgo de una actividad en particular, es decir, si para una actividad se planteó un control administrativo como por ejemplo el entrenamiento trimestral en trabajos eléctricos, también se pudo asignar un control de EPPs entregando al personal a realizar los trabajos guantes y zapatos dieléctricos. Las combinaciones son permitidas ya que ayudarán a reducir el nivel de riesgo a uno tolerable por la organización.

La tercera medida con mayor aplicación es la sustitución, es decir el cambio en una actividad que pueda reemplazar un riesgo de nivel alto por un riesgo de nivel más bajo. Esto se puede observar por ejemplo en casos como la nivelación del terreno. El área de desplazamiento de los trabajadores fuera del almacén central presentó muchas irregularidades como baches y elevaciones en el terreno, esta situación hace muy probable que los trabajadores tropiecen en su desplazamiento. Al nivelar el terreno no se reduce la severidad de las consecuencias de la manifestación del accidente pero sí se reduce la probabilidad de ocurrencia, es por ello que el nivel de riesgo disminuye. Si la medida de control de aplica se estaría sustituyendo el riesgo de caminar en un terreno desnivelado por el riesgo de caminar en un terreno nivelado. Ambos presentan un riesgo de tropiezo y caída pero el terreno nivelado ofrece menor probabilidad de ocurrencia.

En un porcentaje de aplicación similar se encuentra los controles de eliminación con 9% y controles de ingeniería con 8%. El control de eliminación es el más complicado de implementar ya que implica generalmente un cambio en el proceso ya sea con eliminación del peligro o cambio de tecnología, sin embargo es el más efectivo porque se elimina el peligro, la fuente que puede ocasionar accidentes. En el caso de estudio el control por eliminación se aplicó en la gran mayoría de casos al eliminar las fuentes de peligro como placas de metal en el suelo, objetos punzocortantes oxidados expuestos sin ninguna función, herramientas en el suelo, etc. La implementación es sencilla porque el tratamiento de los peligros no requiere mucho trabajo. Hablar de eliminación en procesos industriales es mucho más complicado. También se propone la implementación de controles de ingeniería como instalación de plataformas segura para objetos en altura, soportes metálicos para canastas, parchado de cables eléctricos pelados, etc.

Ilustración 20: Aplicación de cada tipo de control en relación al total de peligros identificados – Base Iquitos



13%	33%	11%	45%	38%
------------	------------	------------	------------	------------

En esta gráfica se puede observar la relación entre la cantidad de controles por tipo y el número total de peligros identificados. La relación en el caso de los controles administrativos es mayor ya que de los 227 peligros identificados en la matriz IPERC se propone un control administrativo en 103 de ellos, es decir en el 45% del total. Los controles de eliminación y controles de ingeniería con los que menor relación tienen con el total ya que en los 227 peligros se propone su implementación solo en 30 y 24, es decir en el 13% y 11% respectivamente.

6.4.2 Análisis Económico

De acuerdo a la matriz IPERC desarrollada para la Base de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L ubicada en la ciudad de Iquitos, se han identificado 227 riesgos en el área. Varios de ellos están relacionados entre sí pero se presentan en distintas zonas, es por ello que dos o más riesgos pueden tener una misma medida de control que puede aplicarse a todas las áreas indicadas en la matriz en las cuales se identificó el riesgo.

La entrega de EPP es una medida de control que representa un porcentaje considerable en la propuesta de implementación. Cabe resaltar que el rango de renovación del EPP es un promedio observado ya que si el EPP se deteriora en un periodo menor, según la Ley 29783 es responsabilidad del empleador reemplazar el equipo deteriorado por uno nuevo a la mayor brevedad posible. La ley también indica que el equipo de protección debe adecuarse a la medida del cuerpo humano por lo que tiene que ofrecerse en la talla respectiva.

Dado que la entrega de EPPs adecuados a la función es una de las medidas de control con mayor porcentaje de aplicación se presenta a continuación la lista de EPPs sugeridos con las tallas ofrecidas en el mercado, el rango promedio de renovación y el precio por unidad de compra:

Tabla 28: Listado de EPPs – Base Iquitos

NOMBRE DEL EPP	CATEGORÍA	TALLAS	IMAGEN	RANGO PROMEDIO RENOVACIÓN	PRECIO UNIDAD DE COMPRA S/.
BARBIQUEJO	CASCO	Estándar		Cuando lo requiera	1.20
CARTUCHO 6003 CONTRA VAPORES ORGÁNICOS Y GASES ÁCIDOS	FILTROS	Estándar		6 meses	29.57
CASCO DE SEGURIDAD ARSEG + TAFILETE (Versatile 10095)	CASCO	Estándar		1 año	17.50
GUANTES DE JEBE PROTEX C-35 20"	GUANTES	C-25L (8,9,10,11) C-35L (8.5,9.5,10.5,11) C-55L (8,9,10,11)		4 meses	25.18
GUANTES DE POLIURETANO PARA ALMACEN Y DISTRIBUCIÓN (G40)	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L), 10(XL), 11(XXL)		15 días - 1 mes	3.85

GUANTES G40 LATEX	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L), 10(XL), 11(XXL)		2 mes	5.20
GUANTES NITRILO 14" NSK 24	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L)		mes 1/2- 2 meses	20.33
LENTE DE POLICARBONATO CLAROS CONTRA PARTICULAS (NEMESIS)	LENTE	Estándar		6 meses - 1 año	10.40
LENTE DE POLICARBONATO IN/OUT CONTRA PARTICULAS (NEMESIS)	LENTE	Estándar		6 meses - 1 año	10.40
XTR GOGGLE DE KCP LENTE DE PROTECCIÓN CONTRA QUÍMICOS	LENTE	Estándar		6 meses - 1 año	19.87
OREJERAS PELTOR H9A	AUDITIVO	Estándar		Cuando lo requiera	47.25

PREFILTRO CONTRA POLVOS 5N11	FILTROS	Estándar		2 meses	9.2
RESPIRADOR 6200 (MEDIA CARA)	RESPIRADOR	6100 (S), 6200 (M), 6300 (L)		1 año 1/2 - 2 años	36.96
RESPIRADOR 8210	RESPIRADOR	Estándar		1 mes	47.43
RETENEDOR DE FILTRO 501	FILTROS	Estándar		6 meses	2.90
SUJETADOR (Arnes de repuesto para respirador serie 6000)	RESPIRADOR	Estándar		1 año	9.68
TAPONES AUDITIVOS REUTILIZABLES	AUDITIVO	Estándar		1 mes - mes 1/2	120.00

TAFILETE (suspensión de repuesto para casco, marca Versatile - Arseg)	CASCO	Estándar		1 año	9.70
ZAPATO DE SEGURIDAD DIELECTRICO CON PLANTILLA DIELECTRICA Y PUNTA RESISTENTE 100% POLÍMERO NATURAL	ZAPATO	38, 39, 40, 41, 42, 43, 44		2 años	98.00
GUANTES DIELECTRICO	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L), 10(XL), 11(XXL)		1 - 2 meses	57.00
GUANTES ANTICORTE G60	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L), 10(XL), 11(XXL)		3-4 meses	24.00
GUANTES DE CUERO PARA SOLDADOR	GUANTES	7(S), 8(M), 9(L), 10(XL), 11(XXL)		6 meses - 1 año	9.88

Después de asignar los controles más adecuados a cada riesgo se obtuvo un total de 85 medidas de control propuestas para reducir el nivel de los 227 riesgos identificados a un nivel tolerable por la organización.

A continuación se detalla el análisis económico de las medidas de control:

Tabla 29: Listado de Controles y Propuesta Económica – Base Iquitos

CONTROL DEL RIESGO	Precio Unitario (S/.)	Unidades	Precio total (S/.)
Adquirir sillas adecuadas según RM 375-2008 TR Norma básica de ergonomía y evaluación del riesgo disergonómico	15	5	75
Almacenamiento de materiales metálicos pesados en la superficie y no en racks.	0	0	0
Anclar estantes a la pared según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	5	6	30
Asegurar una plataforma segura para la cisterna ubicada en altura. Anclarla a la estructura.	350	1	350
Caja para almacenar herramientas manuales.	25	4	100
Capacitaciones en trabajo seguro. Instalar un extintor de PQS ABC con su señalización respectiva conforme a NTP 350.043-1 1998: Extintores Portátiles	550	3	1650
Capacitaciones en trabajo seguro. Trabajar con personal calificado.	0	0	0
Capacitaciones en trabajos con carga suspendida.	0	0	0
Capacitar al personal en seguridad en trabajos eléctricos. Usar guantes, zapatos dieléctricos.	155	5	775
Colocar cintas antideslizantes según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	169	1	169
Colocar una barrera para evitar la dispersión de las chispas del esmerilado.	50	1	50

Colocar ventiladores de potencia adecuada para evitar stress térmico.	70	2	140
Crear procedimiento para el desecho del agua de lavado y capacitar en su aplicación.	0	0	0
Distribución adecuada del mobiliario.	0	0	0
Eliminar estos residuos considerados como fuente de accidentes. Mantener la estación de trabajo limpia ordenada según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	0	0	0
Eliminar las estructuras que sobresalen del suelo y que no tienen una función definida.	0	0	0
Eliminar las materiales cortantes y oxidados. Utilizar guantes de seguridad con un índice de protección a cortes de 5.	24	5	120
Eliminar las tablas de madera con clavos expuestos y astillas. Utilizar guantes de seguridad con un índice de protección a lesiones punzantes de al menos 4.	5.2	6	31.2
Eliminar todo objeto de madera que ya no tiene un uso definido y representa un peligro. Utilizar guantes de látex con índice de protección contra abrasión de 4.	3.85	6	23.1
Entubar los cables eléctricos.	40	1	40
Rotular los recipientes que contienen productos químicos con el "rombo de seguridad" según la NFPA 704 - 2012. Utilizar mascarillas y guantes para su manipulación.	98.86	2	197.72
Evitar sobresaturar la jaula. Implementar una tapa para evitar exposición a materiales.	25	1	25
Fijar los racks a la estructura según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	6	3	18
Fomentar apilamiento seguro de materiales según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	0	0	0
Implementar cintas antideslizantes a las áreas de mayor tránsito según D.S. 42-F Reglamento de Seguridad Industrial.	169	1	169
Implementar vidrios de seguridad tipo Vidrio Laminado según el	75	6	450

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.040 "Vidrio".			
Implementar seguros adecuados. Usar zapatos de seguridad con punta de acero.	70	5	350
Implementar seguros adecuados. Usar lentes de seguridad, respirador y guantes de nitrilo.	118.86	5	594.3
Implentar señalización de rutas de evacuación de tamaño adecuado según NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Tener en cuenta las necesidades de señalización foto luminiscente.	30	24	720
Implementar señalizaciones según NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad para evitar el tránsito peatonal innecesario por dicha zona. Utilizar zapatos de seguridad	30	1	30
Implementar señalizaciones de prohibición de tránsito peatonal por dicha zona según NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Presencia de vigías que prohíban el tránsito peatonal en el área.	50	7	350
Implementar señalizaciones según NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad para evitar el tránsito peatonal por la zona de descarga	50	3	150
Implementar señalizaciones según NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad para evitar el tránsito peatonal innecesario por dicha zona. Utilizar zapatos y cascos de seguridad	50	4	200
Implementar soportes adecuados. Usar zapatos de seguridad con punta de acero.	30	2	60
Implementar un soporte metálico de base seguro para cada canasta.	40	5	200
Implementar un soporte metálico de base que asegure la estabilidad de la carga y evite su caída.	50	2	100
Implementar una base segura para las cajas almacenadas en altura. Implementar una política estricta de almacenamiento seguro de cargas.	300	1	300
Instalar luces de emergencia en rutas y medios de evacuación de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.130 Requisitos de Seguridad. "Señalización de Seguridad".	95	6	570
Instalar protección de jebe en ángulos más expuestos y peligrosos	1	15	15

Nivelar el terreno para minimizar el riesgo de tropiezo del personal	0	0	0
Orden y limpieza en el almacén. Exigir a los trabajadores que almacenen las herramientas en estantes asignados.	0	0	0
Parchar cable eléctrico con doble aislamiento.	4	1	4
Uso de arnés y línea de vida vertical fijada a la escalera. Si el trabajo es prolongado y se requieren 2 o más personas usar arnés, línea de vida y andamio normado y fijado a la estructura. Seguir especificaciones de NTP 400.034:1985. Andamios.	400	2	800
Implementar estándar de trabajo en el que se indique que antes de iniciar trabajos eléctricos en las máquinas se debe cortar el flujo eléctrico de la máquina. Personal capacitado y autorizado para realizar tareas con energía eléctrica. Uso de guantes y zapatos dieléctricos para protección contra electricidad estática.	155	6	930
Programar espacios de tiempo de descanso de personal, realizando relevos entre ellos, y estar menos expuestos a las vibraciones propias del área de trabajo	0	0	0
Pulir las partes punzantes para volverlas romas.	0	0	0
Quitar los objetos. Implementar estándares sobre almacenamiento seguro.	0	0	0
Racks anclados y sujetos fuertemente a la pared. Equipos de gran tamaño depositarlos a nivel del suelo	200	1	200
Reacomodar las cajas de forma estable y segura. Implementar una política estricta sobre almacenamiento seguro.	0	0	0
Reacomodar las canastas de forma estable y segura. Implementar una política estricta sobre almacenamiento seguro.	0	0	0
Reacomodar las jaulas de forma estable y segura. Implementar una política estricta sobre almacenamiento seguro.	0	0	0
Reacomodar los pallets de forma más segura. Implementar una política estricta sobre almacenamiento seguro.	0	0	0
Reacomodar las vigas de madera reduciendo su altura	0	0	0

Realizar las pruebas en áreas alejadas de los demás ambientes. Utilizar protector auditivo tipo copa	47.25	8	378
Realizar los trabajos en áreas alejadas de fuentes de ignición	0	0	0
Realizar los trabajos en áreas ventiladas. Uso de respiradores de doble filtro	81.53	5	407.65
Reducir la longitud de las estructuras sobresalientes. Señalizar las salientes	10	11	110
Retirar el material inflamable del cuarto. Mantenimiento al extintor	0	0	0
Retirar las herramientas encima de los barriles de aceite. Implementar estándar para almacenar herramientas en lugares seguros.	0	0	0
Retirar las vigas de metal sin que interrumpan las vías de tránsito.	0	0	0
Reubicar el objeto dentro de una de las jaulas.	0	0	0
Reubicar el objeto a nivel del suelo sin que interrumpa las vías de tránsito.	0	0	0
Reubicar la extensión eléctrica sin que interrumpa las vías de tránsito.	0	0	0
Revisión del equipo antes de iniciar actividades. Si esta en mal estado, suspender la actividad	0	0	0
Señalizar el peligro de tropiezo representado por los cables.	20	1	20
Eliminar la placa de metal en desuso.	0	0	0
Eliminar la puerta de reja y tubos en desuso.	0	0	0
Sujeción de objetos con cadenas. Herramientas manuales almacenados en recipientes adecuados.	200	1	200
Sujeción de objetos con cadenas para evitar su deslizamiento.	150	1	150
Supervisión constante de las maniobras de descarga.	0	0	0
Uso de barreras para evitar la dispersión de partículas, fuera del área de trabajo. Uso de lentes de seguridad.	110.4	1	110.4

Uso de barreras para evitar la dispersión de partículas fuera del área de trabajo. Uso de caretas que cubra cabeza y cuello y mandil de cuero.	250	1	250
Uso de casco, protector auditivo, zapatos de seguridad, lentes de seguridad.	48	4	192
Reubicar objetos en lugares seguros que no interrumpan tránsito peatonal. Uso de casco y zapatos de seguridad.	0	0	0
Uso de Cuchillos de Tamaño mediano diseñados para cortes simples. Sin punta.	25	1	25
Uso de guantes de cuero.	9.88	5	49.4
Uso de guantes de nitrilo NSK 24".	20.33	5	101.65
Uso de guantes de jebe 22".	25.18	3	75.54
Uso de respiradores de doble filtro.	81.53	2	163.06
Utilizar guantes de seguridad con un índice de protección a cortes de 5.	24	3	72
Uso de trasegadoras para realizar trasvase de diesel.	150	1	150
Utilizar orejeras o tapones auditivos.	47.25	3	141.75
Utilizar respirador, guantes y lentes de seguridad.	118.86	2	237.72
Utilizar zapatos de seguridad con punta de acero. Fomentar apilamiento seguro de materiales.	65	3	195
Instalación de guarda en disco contra posible desprendimiento. Verificación del esmeril antes de su funcionamiento. Inspección del protector de disco.	85	2	170
		Inversión Total	13185.49

Como se puede observar, la implementación de las 85 medidas de control propuestas de acuerdo a la evaluación de la matriz IPERC asciende a **S/. 13,185.49**

6.5 Mapa de Riesgos

Para una mejor visualización de los riesgos presentes en la Base Iquitos, se elaboró un mapa de riesgos en el cual se plasma los tipos de riesgo de acuerdo a la zona del área de estudio.

En dicho mapa se puede observar zonas que van desde un riesgo significativo (Taller principal) hasta áreas donde el riesgo es trivial (Comedor) en la cual la aplicación de simples medidas de control evitarán un aumento del nivel de significancia.

El mapa de riesgos es un documento de generación obligatoria según el Reglamento de La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Debe estar en un formato tal que sea legible, y debe ser colocado en un lugar que sea transitado frecuentemente por los trabajadores y empleados de la Empresa para que puedan tener conocimiento de los peligros presentes en su estación de trabajo y puedan realizar sus funciones con un conocimiento de los peligros a los que están expuestos.

Para la generación del mapa de riesgos se utilizó la señalética sugerida en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad. De esta forma se buscó uniformizar una misma simbología entendible para todos los trabajadores inmediatos al área y a los miembros de la organización tanto internos como externos.

6.6 Programa Anual SST

DETALLE DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLES	EJECUCIÓN	REGISTRO	PERIODO DE EJECUCIÓN												
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
				1ER SEMESTRE						2DO SEMESTRE						
I DOCUMENTACIÓN DEL SG SST																
A IPER																
- Actualización / Revisión IPER por área																
ALMACEN CENTRAL	Jefe de área/Supervisor de Seguridad	Anual	Matriz IPER		P											
PATIO DE OPERACIONES					P											
TRS						P										
RENTAL						P										
INSPECCIÓN NOV							P									
FISHING							P									
HANGER							P									
MOTOR GENERADOR							P									
ADMINISTRATIVO							P									

- Aprobación de la Identificación y Evaluación de Riesgos															
ALMACEN CENTRAL	Comité SST	Anual	Libro de Actas de Comité SST			P									
PATIO DE OPERACIONES						P									
TRS								P							
RENTAL								P							
INSPECCIÓN NOV									P						
FISHING									P						
HANGER									P						
MOTOR GENERADOR									P						
ADMINISTRATIVO									P						
B POLÍTICA-OJETIVOS															
- Revisión de la Política y Objetivos SST	Comité SST	Anual	Libro de Actas de Comité SST	P										P	
- Aprobación de la Política y Objetivos SST	Gerente General	Anual	Política SST firmada	P										P	

C PROGRAMA DE ACTIVIDADES SST																
-	Elaboración del Programa anual de Seguridad y Salud en el trabajo	Supervisor de Seguridad	Anual	Programa de Actividades de SST												P
-	Aprobación del Programa de Actividades de Seguridad y Salud en el trabajo	Comité CSST	Anual	Libro de Actas de Comité SST												P
D OTROS DOCUMENTOS																
-	Revisión y aprobación del Mapa de Riesgos	Comité SST/Supervisor de Seguridad	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación								P				
-	Revisión de Otros Documentos de SST	Comité SST/Supervisor de Seguridad	Cuando se requiera	Lista de Asistencia a Capacitación	Cuando se requiera											
II ADMINISTRACION Y LIDERAZGO - COMITÉ SST																
-	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Presidente de Comité SST	Mensual 2do miércoles de cada mes	Libro de Actas de Comité SST	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
-	Revisión por la Dirección - Reportar a la Gerencia General las Estadísticas Trimestrales de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales y otros temas relevantes a SST	Presidente de Comité SST	Trimestral	Acta de Acuerdos			P			P			P			P
-	Realizar las inspecciones preventivas a áreas Administrativas, operativas, instalaciones, maquinarias y equipos de SST	Comité SST	Trimestral	Registro de Inspecciones Planificadas			P			P			P			P

III CAPACITACIONES/ENTRENAMIENTO															
E CAPACITACIONES COMITÉ SST															
-	Responsabilidades del CSST e interpretación de la Ley 29783 y DS 005	Supervisor de Seguridad	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación	P										
-	Metodología para el reporte, análisis y seguimiento de condiciones inseguras y actos inseguros a través de las inspecciones.	Supervisor de Seguridad	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación		P									
-	Metodología de Identificación de peligros y evaluación de riesgos.	Supervisor de Seguridad	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación			P								
-	Metodología para el Reporte e Investigación de Accidentes e Incidentes. Determinación de causas	Supervisor de Seguridad	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación				P							
F CAPACITACIONES ALTA GERENCIA y SUPERINTENDENTE															
-	Sensibilización de la LEY 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo y DS.005 DS 005-2012	Coordinador SIG	Anual	Lista de Asistencia a Capacitación		P									
G CAPACITACIONES OBLIGATORIAS A TODO LOS TRABAJADORES															
-	Uso adecuado y cuidado de los equipos de protección personal	Supervisor de Seguridad	SEMESTRAL	Lista de Asistencia a Capacitación			P							P	

-	Reporte de Accidentes e Incidentes	Supervisor de Seguridad	SEMESTRAL	Lista de Asistencia a Capacitación					P								P	
-	Plan de Contingencia	Supervisor de Seguridad	SEMESTRAL	Lista de Asistencia a Capacitación						P								P
-	Actos inseguros y condiciones Inseguros de trabajo	Supervisor de Seguridad	SEMESTRAL	Lista de Asistencia a Capacitación							P							P
H ENTRENAMIENTOS (fuera del IPER)																		
-	Trabajos en Altura	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación						P								
-	Trabajos de Soldadura	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación						P								
-	Riesgo Eléctrico	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación						P								
-	Ergonomía	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación									P					
-	Ruido Ocupacional	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación									P					
-	Manipulación y Almacenamiento Productos peligrosos	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación									P					
-	Capacitación a montacarguistas	Supervisor de Seguridad	Según Programación	Lista de Asistencia a Capacitación		P												

IV INSPECCIONES PLANEADAS Y AUDITORÍAS														
- Inspección de Botiquines	Supervisor de Seguridad	Mensual	Registro "Inspección de Botiquines"	P							P			
- Inspección/Recarga y Mantenimiento de extintores	Supervisor de Seguridad	Semestral	Informe de Inspección por Tercero	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
- Inspección Sistema Contra Incendios	Supervisor de Seguridad	Semestral	Constancias de Operatividad por Tercero							P				P
- Inspección Señalización de rutas de escape y zonas seguras	Supervisor de Seguridad	Semestral	Registro "Inspección de Señalización de seguridad"							P				P
- Inspección Luces de emergencia	Supervisor de Seguridad	Semestral	Informe de Inspección por Tercero	P						P				
- Auditoría Interna de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Supervisor de Seguridad	Anual	Informe de Auditoría										P	
IV MONITOREOS														
- Factores Físicos - Biológicos	Supervisor de Seguridad	Anual	Informe de Monitoreo				P							
- Factores Disergonómicos	Supervisor de Seguridad	Anual	Informe de Monitoreo				P							
- Factores Psicosociales	Supervisor de Seguridad	Anual	Informe de Monitoreo											P

CONCLUSIONES

- Se analizaron las actividades realizadas en la Base de la Empresa WEATHERFORD DEL PERU S.R.L ubicada en la ciudad de Iquitos, estas comprenden: Almacén Central, Patio Operaciones, Tubular Running Service (TRS), Drilling Rental Tools, Inspección NOV, Fishing and Hanger, Generador, Oficina y Comedor. De los resultados obtenidos de la matriz IPERC, las actividades desarrolladas en el patio de maniobras son las que presentaron un mayor número de peligros (81), seguidos por el área TRS (37), Fishing and Hanger (25), Inspección NOV (23), Almacén Central (18), Rental (17) y las áreas del Generador (13) y el Comedor y Oficinas (13).
- La cantidad de peligros evaluados en forma integral en el área de estudio fueron 227, siendo los que representan un riesgo más importante el uso de la escalera para el mantenimiento de la cisterna en el área del tanque de agua y los trabajos de mantenimiento propiamente dichos, el tránsito de vehículos en las operaciones de carga y descarga de materiales en el patio de operaciones, la ausencia de señalización en el área, racks no sujetos en el área de Rental, entre otros.
- De forma integrada se presentaron riesgos clasificados de la siguiente manera: tolerables (44.1%), moderados (43.6%), importantes (9%) e intolerables (3%)
- Se han propuesto medidas de control para cada riesgo evaluado en el orden de prioridad siguiente: eliminación de peligros y riesgos, sustitución de peligros y riesgos, controles de ingeniería, controles administrativos, entrega de EPPs.
- El tipo de medida de control con mayor incidencia de aplicación en los riesgos analizados son los controles administrativos (32%), luego, en menor porcentaje, están la entrega de EPPs (27%), sustitución (24%), eliminación (9%) y control de ingeniería (8%).

- Se obtuvo un total de 85 medidas de control propuestas para reducir el nivel de los 227 riesgos identificados ya que en algunos casos las condiciones eran las mismas y solo variaba la ubicación del riesgo.
- Dado que la entrega de EPPs adecuados a la función es una de las medidas de control con mayor porcentaje de aplicación se presentó una lista de EPPs sugeridos con las tallas ofrecidas en el mercado, el rango promedio de renovación y el precio por unidad de compra.
- El análisis económico de las 85 medidas de control propuestas de acuerdo a la evaluación de la matriz IPERC estima que el costo de implementación de todas asciende a S/. 13,185.49
- Es importante saber que para términos de seguridad, la implementación de las medidas control tiene un carácter preventivo ya que se busca que los posibles accidentes originados por las fuentes de peligro identificadas no ocurran nunca, en caso de eliminación del peligro, que la probabilidad de ocurrencia disminuya considerablemente y/o que la severidad de las consecuencias de un posible accidente sea mínima.
- Se elaboró el mapa de riesgos utilizando software de diseño. La distribución de los riesgos guardó una relación real con los evaluados en la IPERC para cada una de las áreas por lo que la representación en el mapa es una buena forma de comunicar a los trabajadores a que peligros están expuestos por cada puesto de trabajo.
- Se elaboró el Programa Anual de SST en el cual figuran las actividades a realizarse en la empresa para quedar en cumplimiento con los requisitos de la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

RECOMENDACIONES

- Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, delegando funciones para actualizar todos los datos generados, respaldando el sistema con una base de sólida documentación (procedimientos, instructivos, estándares de seguridad, formatos, etc) en un marco de mejora continua.
- Realizar auditorías anuales (internas o externas) para verificar el cumplimiento legal de la empresa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Es necesario generar los reportes de los accidentes e incidentes producidos en las instalaciones de la empresa y realizar las investigaciones de accidentes – incidentes respectivas, asignando responsables y fechas de implementación de los controles para poder, por medio de medidas correctivas, prevenir la ocurrencia de futuros eventos no deseados.
- Además de adquirir los EPPs adecuados para el personal y de implementar las medidas de control propuestas en la matriz IPERC, se debe capacitar y entrenar constantemente al personal en materia de trabajo seguro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASOCAS (Asociación de Organismos de Control y Afines del Principado de Asturias). 2008. Guía de Seguridad Industrial. SST.
- Bartra, J., Canney, P., Grossman, B. y Vera, B. 2000. Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
- Casal J., Montiel, H Plana E, Vilchez J. 2001. Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Segunda edición. Editorial Alfa omega Bogotá. Pp23-65.
- Chinchilla. R. 2002. Salud y Seguridad en el Trabajo. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Pp 124-125.
- Decreto Supremo Nª 42-F. 1964: Reglamento de Seguridad Industrial
- Decreto Supremo N° 005-2012. Reglamento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Foriastieri, V. 2005. Desafíos y propuestas en seguridad y salud en el trabajo, insumos para el foro de empleo.
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- MAPFRE. 2012. Manual Sobre Riesgos en la Construcción, Daños a la Obra y Pérdida de Beneficios Anticipada ALOP. Madrid (España).
- MAPFRE. 2003. Informe Técnico Sobre Riesgos y Seguros en la Construcción de Infraestructuras Civiles. Ref.: E-189/199. Madrid (España).
- MAPFRE. 2012. Safety Guide: Warehouses. Madrid (España).

- MECALUX. (2012). Manual de Seguridad en el Almacén. Barcelona (España).
- MINTRA (Ministerio del Trabajo). Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo. 2007. Guía Básica Sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 618 (Norma Técnica de Prevención): Almacenamiento en Estanterías metálicas.
- NTP (Norma Técnica Peruana) 350.043-1 1998: Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- NTP (Norma Técnica Peruana) 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad.
- NTP (Norma Técnica Peruana) 399.012 1974. Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres y en naves.
- NTS 068.MINSA/DGSP Norma técnica de salud sobre enfermedades profesionales
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). 1996. Registro y Notificación de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Resolución Ministerial N° 375-2008 TR Norma básica de ergonomía y evaluación del riesgo disergonómico.
- Rubio J. 2004. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Primera Edición. Editorial Díaz Santos. España pp49-76.

- Scott Roscoe, Edwin. 1981. Organización para la producción. Compañía Editorial Continental, S.A, México.

- Scott Roscoe, Edwin. 1981. Organización para la producción. Compañía Editorial Continental, S.A, México.