



**FACULTAD DE POSGRADOS**

**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA  
LOS PROCEDIMIENTOS EN CAMPO DE LA EMPRESA DIRECT  
SURVEY.**

**AUTOR**

**Jean Carlos Morejón Vallejo.**

**AÑO  
2021**



FACULTAD DE POSGRADOS

DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS  
PROCEDIMIENTOS EN CAMPO DE LA EMPRESA DIRECTSURVEY.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Magister en Dirección de Operaciones y  
Seguridad Industrial

PROFESOR GUÍA  
MG. Juan Sebastián Montalvo

AUTOR  
Jean Carlos Morejón Vallejo.

AÑO 2021

## TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.3	OBJETIVOS.....	9
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	10
1.5	ALCANCE.....	10
1.6	METODOLOGÍA.....	11
2.	MARCO TEÓRICO.....	13
2.1	REVISIÓN DE LITERATURA RELACIONADA AL PROBLEMA.....	13
2.2	TERMINOLOGÍA BÁSICA.....	13
2.3	LAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD.....	15
2.4	PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN.....	15
2.5	CONDICIONES DE TRABAJO.....	16
2.5.1	AMBIENTE ORGÁNICO.....	16
2.5.2	AMBIENTE PSICOLÓGICO.....	17
2.5.3	AMBIENTE SOCIAL.....	17
2.5.4	CARGA DE TRABAJO.....	17
2.5.5	MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	17
2.6	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE RIESGOS.....	18
2.6.1	ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS.....	18
2.6.2	LISTAS DE CHEQUEOS.....	19
2.6.3	MÉTODO WHAT IF.....	20
2.7	MARCO LEGAL.....	21
3.	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA A UTILIZAR.....	23
3.1	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	23
3.2	ANÁLISIS PREVIO.....	24
4.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO.....	32
4.1	ESTRUCTURA DEL MANUAL.....	32
5.	CONCLUSIONES.....	56
6.	RECOMENDACIONES.....	57
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	58
8.	ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa Directsurvey.....	8
Figura 2. Proceso de gestión del riesgo. ....	11
Figura 3. Análisis preliminar de riesgo. ....	18
Figura 4. Análisis de Riesgo según RMPP.....	19
Figura 5. Ejemplo de Modelo de Lista de Chequeo.....	20
Figura 6. Metodología What If. ....	20
Figura 7. Caracterización de procesos Directsurvey .....	23

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Condiciones de riesgo.....	25
<b>Tabla 2.</b> Riesgos durante el registro Gyro. ....	27
<b>Tabla 3.</b> Matriz de identificación de peligros. ....	28
<b>Tabla 4.</b> Peligros relacionados en el taladro. ....	29
<b>Tabla 5.</b> Cuestionario What if , lista de chequeo.....	30

## RESUMEN

Directsurvey una empresa dedicada a la topografía de pozos en la industria petrolera ecuatoriana la cual brinda sus servicios cumpliendo las leyes y normas establecidas en el territorio nacional. El siguiente proyecto contempla el diseño de un manual de seguridad industrial para las operaciones de campo que esté enfocado a las operaciones que se ejecutan netamente en el pozo. Para el diseño del manual se realizó un análisis preliminar de riesgos de la empresa, creando así una línea base para el estudio donde se demostró ciertas falencias enfocadas en materia de seguridad y salud las cuales deben ser socializadas. Con el fin de precautelar la integridad del personal se presenta el diseño final del manual el cual debe ser estudiado en detalle por los futuros usuarios, los cuales deben tener presente que el desconocimiento de los riesgos en los procedimientos podría desencadenar en accidentes laborales o muertes.

## **ABSTRACT**

Direct Survey a company dedicated to surveying wells in the Ecuadorian oil industry which provides its services in compliance with the laws and regulations established in the national territory. The project contemplates the design of an industrial safety manual for field operations focused on the operations carried out in the well. For the design of the manual, a preliminary analysis of the risks of the company was carried out, where a baseline was created for the study, the development showed certain shortcomings focused on health and safety which must be socialized. In order to protect the integrity of the personnel, the final design of the manual is presented, which must be studied in detail by future users, who must bear in mind that ignorance of the risks in the procedures could lead to occupational accidents or deaths.

# 1. INTRODUCCIÓN.

Directsurvey es una empresa ecuatoriana constituida en 2008 con el propósito de brindar servicios de alta calidad a la industria petrolera y minera nacional e internacional en diferentes campos a través de herramientas e instrumentos de alta confiabilidad y precisión, optimizando así costos, tiempos y costos de perforación. Un buen posicionamiento genera un alto valor agregado para los consumidores y supera sus expectativas en cada trabajo. Cuentan con técnicos calificados que pueden garantizar los mejores y precisos resultados en cada trabajo. La ejecución de la experiencia se sustenta en el trabajo realizado por diversos clientes en Ecuador, Colombia, Perú, México y Venezuela. (Directsurvey Ecuador, 2021).

Los servicios que brinda son los siguientes:

- Servicio de SURVEY y orientación
- Servicio de Motores de fondo

En la provincia de Orellana se encuentra ubicada la base de operaciones, específicamente en el cantón Francisco de Orellana. Con una población de 8 trabajadores los cuales realizan actividades en la base y en taladro. Las oficinas en la base se encuentran constituidas con un campamento un laboratorio un almacén bodega y un galpón.

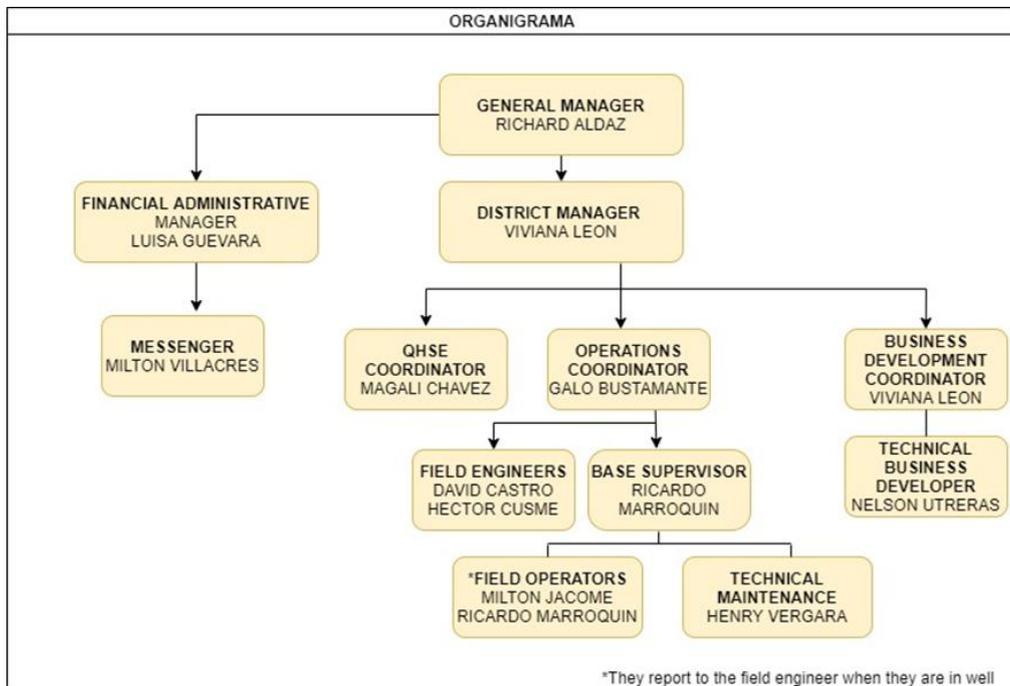


Figura 1. Organigrama de la empresa Directsurvey.

Fuente: Elaboración propia

### **1.1 Identificación del problema.**

Directsurvey con sede en Quito, está enfocada a la industria petrolera, la cual proporciona servicios topográficos para el desarrollo continuo de pozos patentados de alta precisión. De tal modo para garantizar el cumplimiento de compromiso de servicio y cumplir los requerimientos legales, la empresa debe contar con un manual de seguridad para las operaciones realizadas en campo, el cual como resultado permitirá disminuir los accidentes laborales donde la integridad de sus trabajadores puede ser afectada. En Ecuador, estudios previos sobre accidentes laborales han demostrado que el número de notificaciones de accidentes laborales ha aumentado significativamente (Obando, Sotolongo, & Villa, 2019).

### **1.2 Formulación del problema.**

La falta de gestión de los asuntos de seguridad industrial por parte de la empresa puede tener un impacto en los trabajadores de las bases de operaciones y los lugares donde se prestan los servicios.

La seguridad industrial es un elemento importante para el funcionamiento óptimo de la empresa porque ayuda a la mejora continua de las operaciones del personal, incrementa la productividad de la compañía, mejora los escenarios laborales y suministra al empleado un entorno confiable y seguro.

El desconocimiento de los procedimientos y el uso de las herramientas por parte de los trabajadores de la empresa durante un proyecto puede resultar contraproducente en la salud y en la seguridad de ellos por tanto afecta económicamente tanto al empleador, empleado y al conjunto de la sociedad. “Por ello, es que la prevención de accidentes, lesiones y enfermedades puede verse con un objetivo económico pues tienen costos innegables que no contribuyen al valor de los productos o servicios de la empresa. Sin embargo, lo principal es, en todos los casos, el cuidar la integridad física de las personas” (Alcocer, 2010, pág. 114).

### **1.3 Objetivos.**

#### **Objetivo General**

El objetivo principal es diseñar un manual de seguridad industrial que permita disminuir los accidentes que se pueden producir a la hora de utilizar las herramientas en el pozo por parte de los trabajadores, así como también prevenir cualquier evento negativo que se pueda suscitar durante el proyecto enfocándonos en la seguridad.

### **Objetivos Específicos**

- Levantar información acerca del estado actual de la empresa.
- Identificar los niveles de riesgo en los procesos que se realizan en el pozo.
- Determinar el nivel de riesgo en las operaciones realizadas y proponer las acciones correctivas para cada uno.

El empleado puede enfrentarse a una serie de elementos que generan riesgos las cuales generan patrones por las actividades realizadas, para esto el manual permitirá a los empleados disponer de un medio para efectuar sus trabajos de manera positiva, impidiendo o minorando cualquier tipo de accidente donde la mayoría de estos suceden en el centro o lugar de trabajo habitual. El enfoque del proyecto es cuantitativo y cualitativo, pues al recolectar información en la empresa, la investigación de campo nos permitirá determinar el posible diseño del manual de acuerdo con las normas vigentes relacionadas a la salud y seguridad ocupacional del Ecuador.

#### **1.4 Justificación.**

Considerando la posibilidad de accidentes, y por la naturaleza de sus actividades, es de vital importancia desarrollar un manual de seguridad industrial que contenga información detallada sobre los riesgos que enfrentan los empleados y cómo evitarlos.

Al realizar una investigación, se debe considerar ciertos actores actuales con los que está en contacto el trabajador, como problemas en la infraestructura, las condiciones del trabajo entre otros, donde estos comportamientos afectarán el desarrollo de la empresa.

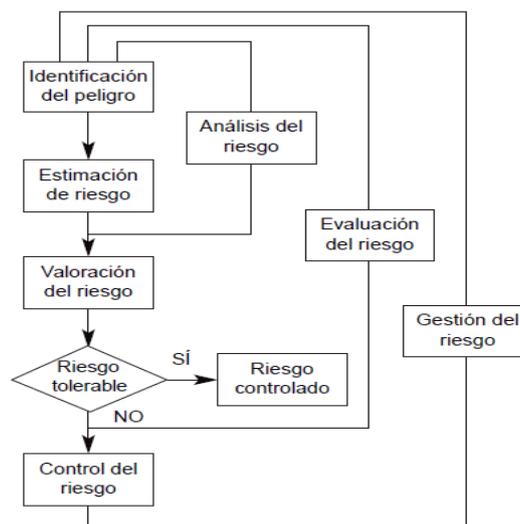
#### **1.5 Alcance.**

El alcance del proyecto Capstone se centró en el diseño del manual de seguridad industrial que comprende a todos los actores internos y externos de la empresa Directsurvey, tomando en cuenta la base de operaciones en campo y las locaciones designadas, donde se diagnóstica cuáles son los problemas a los que están expuestos y cómo minimizar los peligros. Según un estudio realizado por Gómez et al. (2017) durante 2014-2016, el seguro general de riesgos laborales de Ecuador clasificó 61.984 accidentes laborales, con un promedio de 20.661 por año, de los cuales 2015 fue el mayor número de trabajadores accidentados (21 925) (Obando, Sotolongo, & Villa, 2019). La seguridad del trabajador depende del mismo, para el cual debe respetar las normas básicas de trabajo seguro y es obligatorio el compromiso de todo el personal de la compañía cumplir las políticas de seguridad.

## 1.6 Metodología.

La metodología que va a ser usada para cumplir con los objetivos son el análisis de riesgos mediante la elaboración de matrices que nos permitan identificar todos los riesgos que se puedan generar en el lugar de trabajo levantando así una línea base.

La metodología considera dos tipos de variables: variables independientes y variables dependientes. Es decir, primero se analizará la frecuencia con la cual pueden suceder los accidentes, y segundo se analizará los posibles riesgos los cuales están comprendidos: riesgos físicos, riesgos de incendio, riesgos de explosión, riesgos químicos, biológicos y humanos. El estudio consta del desglose de variables las cuales fueron analizadas en base a observación, planificadas con anterioridad y registradas en los respectivos formatos.



**Figura 2.**Proceso de gestión del riesgo.

**Fuente:** INSHT, España

“El análisis del riesgo, sería el proceso dirigido a identificar el peligro y estimar el riesgo. En definitiva, el análisis del riesgo proporcionará el orden de magnitud del riesgo, pero no dará la respuesta a la pregunta ¿es segura la situación de trabajo analizada? para esto, debemos decidir si este orden de magnitud es o no tolerable, decisión que tomamos con la valoración del riesgo, comparando el valor del riesgo obtenido con el valor del riesgo tolerable” (Rubio Romero J. , 2005, pág. 28).

El proyecto Capstone se limita a las operaciones realizadas en base y las operaciones realizadas en las ubicaciones designadas donde se brinde el servicio, a través de estas operaciones se aplicará el análisis. En estas ubicaciones se identificarán y evaluarán los riesgos de acuerdo con los siguientes métodos:

- Análisis preliminar de riesgos.

- Checklist.
- What if.

Para establecer los elementos que constituyen un riesgo para el empleado, se deben considerar tanto los métodos como los posibles factores de influencia, en este sentido se recomienda analizar los siguientes contenidos, tales como: lugar de trabajo, equipos, productos, sustancias utilizadas en la instalación y el tipo de energía utilizada.

El propósito de los indicadores es desarrollar herramientas necesarias para que los evaluadores e investigadores identifiquen los factores de riesgo más notorios y no convertirlos en ejercicios exhaustivos.

“En función de las necesidades de cada caso, el análisis de riesgos que se deberá aplicar podrá ser más o menos completo. Cuanta mayor necesidad haya de reducir la probabilidad de fallo, por la magnitud de las consecuencias de este, mayor alcance tendrá el análisis y menor será el margen de error”. (Rohr Trushcheleva, Mulet Escrig, E, & Alberola, 2016, pág. 8)

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Revisión de literatura relacionada al problema.**

#### **Importancia de los manuales de seguridad.**

Los manuales de seguridad son documentos o herramientas fundamentales que todas las empresas deben tener los cuales ayudan a la sistematización de los procesos que se realizan. “Un manual es un documento elaborado sistemáticamente en el cual se indican las actividades, a ser cumplidas por los miembros de un organismo y la forma en que las mismas deberán ser realizadas, ya sea conjunta o separadamente”. (Arias Galicia, 1993, pág. 363)

El manual de seguridad industrial para la empresa seleccionada debe cumplir con las actividades planeadas para generar ambientes de confianza donde la seguridad sea promovida.

### **2.2 Terminología básica**

Las siguientes terminologías son las más usadas en la prevención de riesgos laborales explicadas por Cortés Díaz (2012) :

**Peligro:** es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

**Daño:** es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

**Riesgo:** si bien el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua lo define como la «proximidad de un daño», en el contexto de la prevención de riesgos debemos entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse.

**Prevención:** técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección.

**Protección:** técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños. (pág. 36)

Existe varias terminologías usadas en campo que deben ser tomadas en cuenta las cuales son las siguientes:

**Drillog:** Software que nos provee una plataforma para la obtención de registros en tiempo real, así como también para su análisis y reporte.

Survey Station: Es un punto medido en el espacio el cual se compone de profundidad, inclinación y dirección.

Measured Depth: Es la profundidad medida desde la superficie del pozo a cualquier punto a lo largo de la trayectoria del pozo (total Depth).

Inclination: Es el ángulo medido en grados tomando como referencia la vertical, esta puede ir desde 0° a 90°.

True Vertical Depth: Es la distancia recorrida del pozo proyectada en el plano vertical desde el Survey de origen a cualquier punto a lo largo del pozo.

Horizontal Displacement Direction: Es la dirección en el plano horizontal desde el Survey de origen a cualquier estación de Survey en cuestión.

Vertical Section: Es la distancia recorrida en el plano horizontal desde el Survey de origen hacia el objetivo a lo largo de la dirección del objetivo, esto puede ser por estación o total.

Wireline Unit: Es una Unidad Móvil equipada con cable eléctrico (Unión Flexible Electromecánica) para transmitir en tiempo real los datos registrados por la herramienta Giroscópica dentro del pozo a la profundidad requerida y determinar la ubicación precisa de la trayectoria del pozo.

North Seeking Gyro: Es un dispositivo que permite medir o mantener una orientación en el espacio, en caso de nuestra herramienta entra en la clasificación "Rate Gyro" el cual usa la componente horizontal de la rotación de la tierra para determinar el norte verdadero.

INFLEX. - Sistema de Navegación Inercial registra en modo continuo el pozo.

### **Seguridad industrial.**

"Es la especialidad profesional que se encarga de reducir o evitar accidentes de los trabajadores en su trabajo" (Meza Sanchez, 2009, pág. 10). La seguridad industrial en los procedimientos que se realizan en la empresa, debe estar basados en metodologías donde se analice los riesgos y sirva de referencia para el desarrollo del manual.

### **Objetivos específicos de la seguridad.**

Se debe tener como objetivo principal proteger a los elementos involucrados en la producción los cuales son; maquinaria, recursos humanos, maquinas, materia prima y el equipo, para esto es exclusivo planificar, controlar, dirigir y administrar programas.

Según Ramírez Cavass (1993), afirma que el campo de la seguridad incluye efectos beneficiosos sobre el personal y los elementos físicos, por lo que el alcance es amplio, y también involucra los resultados humanizados y rentables de su aplicación. Sin embargo, sus objetivos básicos son 5:

- Evite lesiones accidentales y la muerte. Cuando ocurre un accidente, el potencial humano se perderá y la productividad también disminuirá.
- Reducir los costos de producción y operación. De esta forma, se minimizan los costes y se maximizan los beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa, mejorando así la seguridad de los trabajadores, proporcionando así un mejor desempeño en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico que pueda detectar el avance o reducción de accidentes y sus causas.
- Contar con los medios necesarios para desarrollar un plan de seguridad para que la empresa pueda formular las medidas básicas de seguridad y salud, establecer su propia frecuencia y severidad, y determinar los costos e inversiones de la obra.

### **2.3 Las técnicas de seguridad.**

“Las técnicas de seguridad pueden definirse como el conjunto de actuaciones, sistemas y métodos, dirigidos a la detección y corrección de los distintos factores de riesgo que intervienen en los accidentes de trabajo y al control de sus posibles consecuencias” (Instituto Nacional De Seguridad e Higiene, 2011, pág. 33).

Se debe tomar en cuenta las técnicas siguientes para la elaboración del manual; prevención, protección, normalización, señalización y formalización e información.

**Ergonomía Organizacional:** Es aquella que basa su estudio en la optimización de los sistemas de organización con referencias sociotécnicas en donde se define políticas de procesos y la capitalización de los conocimientos y experiencias en organizaciones (Obregón, 2016).

### **2.4 Procedimientos de gestión.**

Los procedimientos son documentos que deben ser descritos de forma detalladas en el manual de seguridad, asignando las cargas y responsables de la ejecución como una manera de prevención.

Según Cortés Díaz (2012) afirma la relación de procedimientos que deben ser considerados esenciales son los siguientes:

- a) Procedimiento de evaluación de riesgos.
- b) Procedimiento de planificación de la actividad preventiva.
- c) Procedimiento de actuación ante accidentes, incidentes y no conformidades.
- d) Procedimiento de control de productos químicos, equipos y procesos.
- e) Procedimiento de inspecciones de seguridad y observaciones del trabajo.
- f) Procedimiento de formación, información, consulta y participación.
- g) Procedimiento de medidas de emergencia y actuación ante situaciones de riesgo grave e inminente.
- h) Procedimiento de gestión de la documentación y registros.
- i) Procedimiento de coordinación de actividades empresariales.
- j) Procedimiento de seguimiento, evaluación y revisión del sistema. (pág. 35)

## **2.5 Condiciones de trabajo.**

Las condiciones de trabajo están establecidas como la modificación y conocimientos de fenómenos físicos o químicos, mediante el cual el trabajador se adapta o modifica para desempeñar su trabajo, convirtiéndole en una parte importante de su desempeño.

De acuerdo con el entorno o las condiciones de trabajo, no solo debemos comprender los factores físicos, químicos o técnicos que puedan existir en el lugar de trabajo (materiales utilizados o producidos, equipos utilizados y métodos de producción utilizados), sino que también debemos considerar incluir estos otros factores tales como una naturaleza psicológica o social que pueda afectar orgánica, espiritual o socialmente la salud de los trabajadores. (Cortés Díaz, 2012).

De esta definición el ambiente de trabajo, Cortés Díaz (2012) considera subdividirlo en:

### **2.5.1 Ambiente orgánico**

Está compuesto por factores ambientales que pueden dañar la salud de los trabajadores y la salud orgánica, entre ellos: · Factores mecánicos: elementos en movimiento, cortantes, cortantes, etc. Carga, descarga y transporte de máquinas, herramientas, mercancías, etc.

- Factores físicos: condiciones termohigrométricas, ruido, vibraciones, presión atmosférica, radiaciones ionizantes y no ionizantes, iluminación, etc.
- Factores químicos: contaminantes sólidos, líquidos y gases presentes en el aire.
- Factores biológicos: protozoos, virus, bacterias, etc. (pág. 35)

### **2.5.2 Ambiente psicológico**

Principalmente por los factores provocados por el nuevo sistema de organización del trabajo, (monotonía, automatización, carga mental, etc.) provocado por el desarrollo tecnológico, estos sistemas han provocado una mala adaptación, insatisfacción, presiones y otros problemas entre los trabajadores (Cortés Díaz, 2012).

### **2.5.3 Ambiente social**

Las consecuencias de las relaciones sociales externas de la empresa se ven cada vez más afectadas por cuestiones generacionales, cambios en los planes de valor, etc. O dentro de la empresa, sistema de mando, política salarial, sistema de ascensos y ascensos, etc. (Cortés Díaz, 2012).

Todas las consideraciones deben ser investigadas y revisadas continuamente para que no existan o afecten la salud de los trabajadores, pues la mayoría de estas consideraciones son recomendadas por el Ministerio de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con el fin de mantener la integridad e integridad personal de los trabajadores.

### **2.5.4 Carga de trabajo**

Se refiere a una serie de requisitos psicofisiológicos que soportan los trabajadores durante la larga jornada laboral, que se debe a una valoración incorrecta de la carga o actividad personal, en los que los conceptos de ergonomía fisiológica y cognitiva son proporcionales al desempeño de estas tareas. El avance tecnológico para realizar este tipo de trabajos significa el desarrollo de la inteligencia y las altas exigencias al organismo, que se evalúan en la descripción técnica preventiva (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998).

### **2.5.5 Movimientos repetitivos**

Se denomina grupo de ejercicios, que se realizan de forma continua durante la jornada laboral. Si se trabaja en exceso, las acciones articulares de los músculos, huesos y articulaciones pueden provocar fatiga muscular, sobrecarga, dolor o lesiones. Para que una actividad sea repetitiva, debe tener una duración de al menos 1 hora, dividirla en ciclos de trabajo de menos de 30 segundos, y hacer un esfuerzo para que represente el 50% del ciclo, pero si quieres considerar Repetitiva ejercicio, que debe ser de corta duración y menos de 30 segundos, pero a un ritmo rápido, que puede conducir a trastornos musculoesqueléticos, que se manifiestan como dolor de espalda o miembros superiores (Pérez, 2013).

## 2.6 Métodos de análisis de riesgos.

### 2.6.1 Análisis preliminar de riesgos

Para el método de análisis preliminar de riesgos, se adopta un formato en el que se identifiquen los pasos incluidos en cada tarea. Esto incluye seguir la secuencia del proceso en el que no se ignoran pasos por ningún motivo, sin importar qué acciones se realicen. Debido a la importancia de las gestiones, considerando todas las situaciones que puedan estar relacionadas con el peligro inminente para el trabajador es necesario tomarlas en consideración y evaluar los riesgos, incluyendo fuentes, mecanismos y consecuencias.

La evaluación de los peligros nos permite cuantificar el impacto general de esto en los trabajadores y el equipo operado o en todo el espacio y el entorno, adicional se deben establecer medidas de control para cada peligro, y todas estas medidas deben clasificarse por niveles de control de riesgo, cada uno con su respectivo responsable. Finalmente se aprueba el documento y se capacita al personal para que comprendan todos los riesgos de la actividad.



**Figura 3.** Análisis preliminar de riesgo.  
**Fuente:** Cortés Díaz, 2012

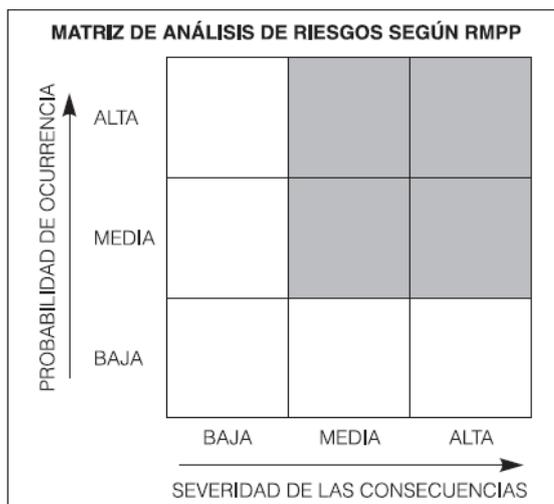
Según la situación de exposición, la evaluación de riesgos (ER) vendrá determinada por el producto de la frecuencia (F) o la probabilidad (P) de que un determinado peligro cause un determinado daño, y la gravedad de las posibles consecuencias (C) que pueden causar este peligro.

$$ER = F \times C \text{ o } ER = P \times C$$

Para estimar fácilmente el riesgo, uno de los métodos cualitativos más utilizados es el RMPP (Plan de Prevención y Gestión de Riesgos), que consiste en determinar una matriz de análisis de riesgos a partir de los valores asignados a probabilidades y consecuencias (Cortés, 2012).

Uno de los métodos cualitativos más utilizados por su simplicidad para estimar el riesgo es el RMPP (Risk Management and Prevention Program) que consiste en determinar la

matriz de análisis de riesgos a partir de los valores asignados para la probabilidad y las consecuencias.



**Figura 4.** Análisis de Riesgo según RMPP  
Risk Prevention and Management Plan.  
**Fuente:** Cortés Díaz, 2012

### 2.6.2 Listas de chequeos.

En base a la información del NTP 324 (1999), afirma que: “La utilización de cuestionarios de chequeo permite identificar situaciones de riesgo a través del conocimiento individualizado de sus factores de riesgo y del tratamiento global de los mismos” (pág. 1).

El cumplimiento del formulario es de gran ayuda, ya que permite identificar anomalías y prevenir defectos en las áreas identificadas, teniendo en cuenta su grado de participación, y así determinar las principales características de los riesgos asociados. Mediante la identificación, clasificación e investigación se pueden priorizar las medidas a implementar, independientemente de que sean preventivas o de protección relacionada.

“Es importante que ante cada riesgo que se analice consideren todos los posibles factores de riesgo que puedan estar implicados, aunque tengan diferente nivel de incidencia. El conocimiento individualizado de cada uno de los factores de riesgo que definen la situación de riesgo y su tratamiento global nos habrán de permitir conocer el nivel de riesgo existente, aunque sea orientativamente, y, consecuentemente, nos facilitarán la implantación de las medidas preventivas pertinentes” (INSHT, 1999, pág. 1).

Tenga en cuenta los siguientes criterios para valorar los peligros: (C) crítico; (A) Alto (M) Medio; (B) bajo				
Si existe el peligro, marque con una "X" en la casilla sí, de lo contrario marque "No"				
<b>1. PELIGROS FISICO</b>	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACION C / A / M / B
¿Está expuesto a ruidos altos?				
Temperaturas extremas ( Frio - Calor )				
Radiación Ionizante ( Rayos Gama, Beta, Alfa )				
Radiación No Ionizante ( sol, ultravioletas, Arcos )				
Microondas y Radio Frecuencias ( Antenas )				
Vibración (Cuerpo entero o segmentaria)				
<b>2. ILUMINACION</b>	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACION C / A / M / B
Aseo de lámparas y ventanas adecuadas				
Luz natural ( Intensidad Adecuada )				
Luz Artificial ( Intensidad Adecuada )				
Ubicación Adecuada				
<b>3. PELIGROS QUIMICO</b>	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACION C / A / M / B
Sólidos ( Polvos orgánicos, inorgánicos, fibras, material Particulado etc )				
Gases y Vapores				
Líquidos, Nieblas Rocíos				
Humos ( Metálicos, no metálicos )				
<b>4. PELIGROS BIOLÓGICO</b>	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACION C / A / M / B
Exposición a Virus				
Exposición a Hongos				
Exposición a Bacterias ( Aguas no potables )				
Parásitos				
Mordeduras				
Picaduras Insectos ( Avispas, Abejas, Zancudos )				
Animales ( Ratones, Perros, Palomas, Gatos )				
Vegetales ( Polen, Madera, esporas )				
Fluidos y excrementos.				

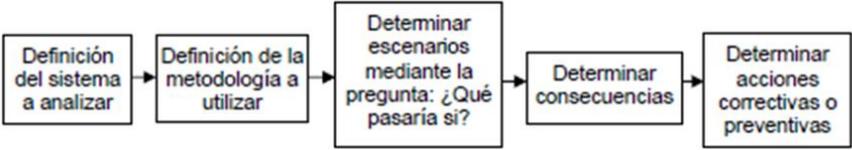
**Figura 5.** Ejemplo de Modelo de Lista de Chequeo.  
**Fuente:** INSHT 1999.

La comprensión general e individualizada de los factores involucrados en el riesgo (el proceso involucrado) define la situación de riesgo y los métodos generales de tratamiento que se pueden formar (solo como orientación), que permitirán la implementación de nuevas medidas relacionadas. Se recomienda escribir ítems en forma de cuestionario con opciones de respuesta negativa y positiva para que se puedan encontrar defectos.

**2.6.3 Método what if.**

El método "qué pasaría si" es un método inductivo que utiliza información específica contenida en el proceso. El método se enfoca en hacer preguntas sobre aspectos específicos cuando ocurren cambios inesperados y qué consecuencias tendrá en el proceso operativo.

“La metodología ¿What if...?, utiliza información específica de un proceso como los diagramas de proceso (DFP), Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI) para generar una especie de preguntas de lista de verificación; además, se realiza una lista de planteamientos empleando las preguntas ¿Qué tal sí...? (¿What if...? en inglés), las cuales son contestadas colectivamente por el alumnado y resumidas en forma tabular” ( Zambrano, Almeida , & Murrie, 2017, pág. 105).



**Figura 6.** Metodología What If.  
**Fuente:** INSHT, España

Si se infiere de la evaluación de riesgos que se deben tomar medidas preventivas de acuerdo con INSHT (1999), se deben realizar las siguientes acciones:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de 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. (pág. 1)

La elección de los métodos correspondientes permite comprender de manera detallada la situación en el cual se encuentra la empresa con el propósito de desarrollar un manual, donde se considera el análisis de datos, el uso de las estrategias y la evaluación.

## **2.7 Marco Legal**

### **Decisión 584**

Conforme a la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, se analizan los siguientes enunciados legales: En el capítulo III. Gestión de la Seguridad y salud en los centros de trabajo en lo que respecta obligaciones de los empleadores, Art.11 manifiesta que:

“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales”. Proporciona directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Con este artículo se responsabiliza a las empresas y empleadores en mantener ambientes de trabajo seguros para sus colaboradores. Así mismo se menciona en el Art.12. “Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros.”

Además en los Artículos 13 y 14 se manifiesta la obligatoriedad para: la participación de los colaboradores en los organismos paritarios, la realización de exámenes médicos ocupacionales, siendo su objetivo principal verificar el estado de salud del colaborador previa al ingreso a la empresa, cuando se encuentra laborando, en casos especiales como riesgos altos o desvinculación de la organización, los costos correrán a cargo del empleador y se coordinará de tal manera que se realice de preferencia en horario de trabajo.

En el capítulo IV de los derechos y obligaciones de los trabajadores en los artículos 18 al 24 se establece; derecho a realizarse las actividades en ambiente seguros y saludables, conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos en sus puestos de trabajo, proponer medidas correctivas para evitar siniestros laborales, en el caso de que su vida se viera comprometida podrán interrumpir las acciones hasta que se reduzca el riesgo, debido a que la empresa está en la obligación de realizar los exámenes médicos ocupacionales, los trabajadores además de encuentran obligados a conocer los resultados, siendo manejada dicha información entre los trabajadores y responsable médico, la formación y preparación continua es otro de sus derechos, si la empresa está obligada a entregar equipos de protección personal para el desarrollo de las acciones, los trabajadores se encuentran en la obligación de usarlos adecuadamente y en todos las acciones en las que hayan sido identificadas de uso obligatorio.

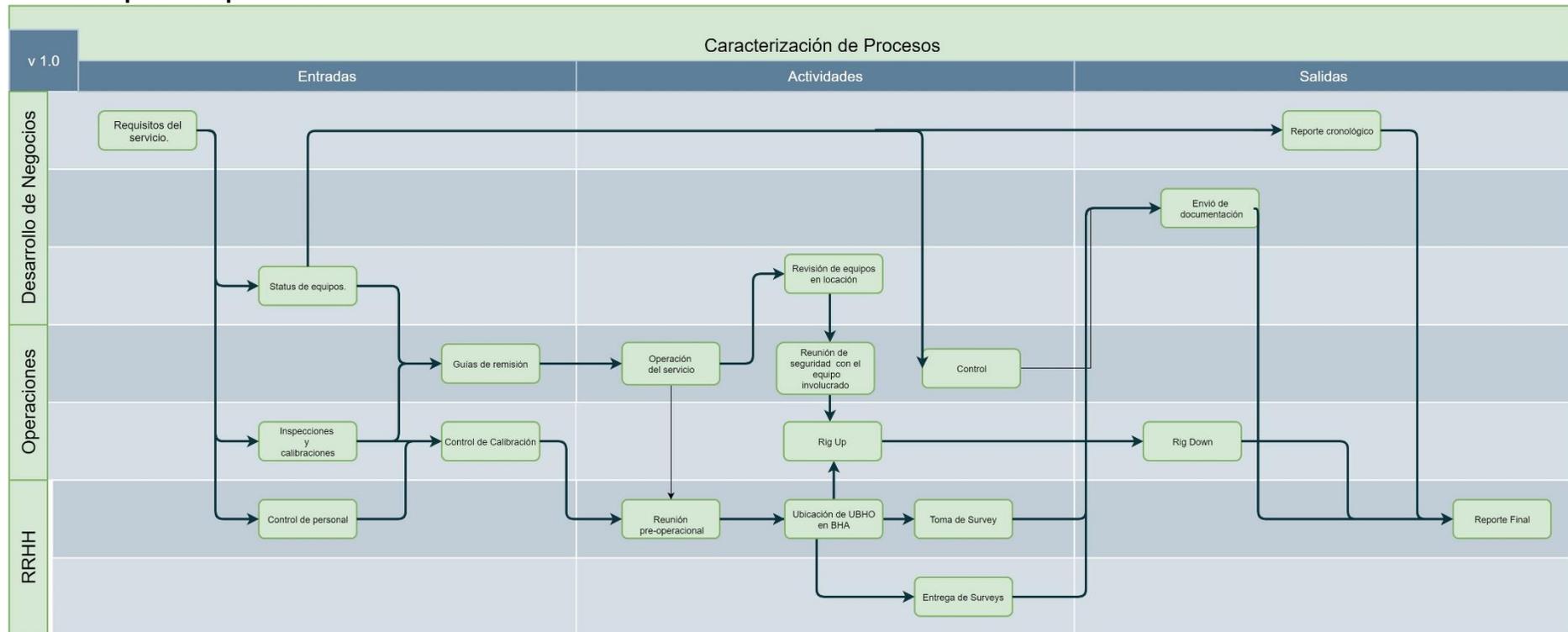
### **Resolución 957**

Conforme se establece en el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud, Resolución 957, que fue emitido por la Comunidad Andina de Naciones en Lima, Perú el veinte y tres de septiembre de 2005, mismo que consta de cuatro capítulos, el primero se direcciona a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo donde se ha destacado: gestión administrativa, gestión técnica, gestión de talento humano y procedimientos operativos básicos, además se establece los servicios de salud, su conformación y funciones, habla de los comités de seguridad y salud en el trabajo, del delegado de seguridad.

En el capítulo II se anotan las medidas de protección a los trabajadores y mientras que las responsabilidades y sanciones se describen en el capítulo III en el Art. 20 se menciona que: cuando la autoridad nacional competentes en seguridad y salud en el trabajo compruebe el incumplimiento de la normativa nacional sobre prevención de riesgos laborales, impondrá las medidas correctivas y sanciones, conforme a lo establecido en la legislación correspondientes de cada País Miembro, a partir de lo mencionado se ven obligadas las empresas que se involucran directamente con la seguridad y salud ocupacional a nivel del estado a realizar la normativa y las sanciones a aplicar.

### 3. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA A UTILIZAR

#### 3.1 Descripción de procesos



**Figura 7.** Caracterización de procesos Directsurvey  
**Fuente:** Directsurvey Ecuador 2021

### **Responsables de las operaciones y prestaciones de servicios.**

Para el cumplimiento y desarrollo de la obra o proyecto de la empresa se detallan las responsabilidades de cada área para cumplir con los requisitos establecidos. La secuencia del proceso se distribuye en la Figura 7, donde se puede ver los pasos a seguir de los servicios a brindar en conjunto con los responsables de las áreas.

Gerencia General: Es el responsable de aprobar este procedimiento.

Coordinador/a HSEQ: Es responsable de revisar este procedimiento previo a la aprobación.

Coordinador de Operaciones: Es el responsable de elaborar, actualizar y difundir los procedimientos de operaciones.

Ingenieros de Campo: Es responsable de dar cumplimiento y hacer cumplir este procedimiento.

### **3.2 Análisis previo.**

La compañía no tiene disponible un manual de seguridad industrial para las operaciones de campo, ya que la base fue reubicada desde el centro de la ciudad del Coca hacia las afueras de la ciudad que están ubicadas en el kilómetro 8 en la entrada Nuevo Paraíso. Para el análisis, se han contemplado varios escenarios los cuales pueden ser objeto de algún evento inesperado los cuales pueden ser los siguientes:

Lesiones: Son eventos relacionados a la actividad que realiza la empresa a la industria petrolera.

Riesgo de fuego: Actividades contundentes a la liberación de fuegos y accidentes registrables.

Otros eventos: Estos están relacionados eventos que por su naturaleza y su lugar de ubicación pueden generarse tales son desórdenes públicos como manifestaciones o protestas o amenazas de bomba o atentado.

Para realizar un análisis preliminar, se elaborará un checklist de inspección general en la base de operaciones, que considerará toda la infraestructura, maquinaria, equipos, etc. de la empresa, e informará el estado actual de la empresa y las condiciones de la base. Este análisis toma en cuenta ciertos sectores no han sido desarrollados, ya que la base está en un proceso de traslado.

La inspección general abarca todas las instalaciones considerando todos los materiales, maquinarias, herramientas etc., donde se detalla la condición de riesgo donde puede verse afectado el personal. La valoración consta en escalas de leve, moderado y grave, en base al uso de matrices generales de gestión de riesgos las cuales están descritas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Condiciones de riesgo.

<b>INSPECCIÓN GENERAL</b>	
	<b>CONDICIÓN DE RIESGO</b>
<b>1. MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	
La mayor parte del equipo está en condiciones satisfactorias y varios elementos no son aplicables. Por ejemplo, los equipos de ajuste de derrames de hidrocarburos y los paneles de control no son aplicables considerando el tipo de servicios que oferta.	Leve
<b>2. HERRAMIENTAS</b>	
Las herramientas utilizadas en el campamento no generan un riesgo que seba ser tomado en cuenta, tanto en el uso de fuentes de energía como el transporte y uso de las herramientas, cabe mencionar que si existe condición deficiente en el orden de almacenamiento de las herramientas.	Leve
<b>3. EQUIPO - MANEJO DE MATERIALES</b>	
Para el manejo de materiales de equipos existe ítems que pueden generar un riesgo medio tales son el uso de montacargas, cables, y tubería los cuáles deben ser tomadas en cuenta para la evaluación	Leve
<b>4. EQUIPOS A PRESIÓN</b>	
La base sólo cuenta con un equipo a presión qué es un compresor que se encuentra almacenado en el área de bodega el cual no está en uso constante.	Leve
<b>5. INSTALACIONES LOCATIVAS</b>	
En sentido del orden de las instalaciones se encuentran en rangos convenientes señalando que existe ciertos lugares que debería existir una señalética cómo son los lugares de estacionamiento, igualmente las estanterías están sobredimensionadas para su uso, también se puede encontrar que existe un desorden moderado en el área de bodega.	Leve
El estado de las instalaciones también es el apropiado tomando en cuenta que se está realizando un traslado de sede.	

<b>6. PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>	
Toda el área del campamento cuenta con los equipos de extinción necesarios para prevenir eventos no deseados.	Leve
<b>7. EMERGENCIAS</b>	
Se cuenta común correcto sistema de emergencias en la cual está contenido botiquines, conformación de brigadas, alarmas, procedimientos de emergencia etc.	Leve
<b>8. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	
Los elementos de protección personal (EEP), son imprescindibles cuando se encuentran en el área de base, por tal motivo se tiene un control estricto de cumplimiento.	Leve
<b>9. PRACTICAS INSEGURAS</b>	
La mayoría de las prácticas inseguras no son aplicables, porque para ello el personal ha recibido formación especial y formación en seguridad.	Leve
<b>10. CAPACITACIÓN</b>	
Para el ingreso al campo las capacitaciones son necesarias estos cuentan con sus recurrentes charlas de seguridad, inducciones y conocimiento de normas.	Leve
<b>11. AMBIENTAL</b>	
La empresa cuenta con la mayoría de requerimientos operacionales que necesitan tanto en el tratamientos y manejo de residuos	Leve

Elaborado por Jean.Morejón.

El análisis de los ítems de la empresa refleja una condición de riesgo leve en general en base a la caracterización de riesgos previa, la cual cumple en su mayoría con los parámetros para su funcionamiento, las características detalladas de la evaluación se encuentran registradas en el Anexo 1.

Para operaciones en locaciones designadas fuera de la base, se realiza una inspección de los peligros/riesgos que pueden existir en el área de trabajo, donde el análisis considera los siguientes sistemas: Sistema anticaídas, sistemas retráctiles, sistemas de advertencias, alarmas, puntos de reunión, monitores atmosféricos, monitores personales, equipos de escape, extintores, kits de primeros auxilios, interruptores de

circuitos, barandas, lavaojos, regaderas y zonas seguras. Adicional se realiza un control minucioso del equipo de protección personal que utilizan los operadores y/o empleados. Las medidas de control del proceso incluyen la comunicación continua con los colegas, el diálogo de seguridad previo al trabajo, la ubicación de los letreros del área, la inspección previa del equipo y el uso de medidas de seguridad operativa.

La Tabla 2 nos indica los peligros y consecuencias que pueden existir durante la fase de operación en el taladro de perforación o en la locación asignada, el cual es determinado mediante el uso de matrices descritas en el Anexo 2 de identificación de peligros y riesgos generales.

**Tabla 2.** Riesgos durante el registro Gyro.

<b>Registro Gyro Pasos</b>				
<b>Paso</b>			<b>Peligro/Fuente</b>	<b>Riesgo/Consecuencia</b>
<b>1</b>	Ubicación de la unidad de registro Gyro.		Vehículos, personas.	Atropello/choque.
<b>2</b>	Armado De Running Gear.		Herramientas, Superficies irregulares.	Caídas, golpes, contusiones.
<b>3</b>	Rig UP de equipos de izaje.		Poleas, cadenas.	Golpes.
<b>4</b>	Izaje de equipos.		Cables, poleas, herramientas.	Lesiones lumbares.
<b>5</b>	Toma de registros.		Equipos electrónicos.	Estrés, Shock eléctrico.
<b>6</b>	Rig Down de equipos y Herramientas.		Poleas, cadenas, Cable.	Golpes, caída a desnivel.

Elaborado por Jean.Morejón.

La observación de seguridad es constante durante el proceso de toma de registro. Se toma en cuenta la situación de riesgo moderado por tal motivo es que existen estrictas medidas de control, la reunión de seguridad a la que asiste el personal y que desarrolla el ejercicio incluye: cuñeros, operadores, encuelladores, perforador supervisor y el responsable de HSE.

Basándose en los pasos que se realizan durante la toma de registro, se realiza un análisis tomando en consideración la norma NTP 330 (Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes), describiendo el tipo de actividades que realiza el personal durante el trabajo, el análisis consta de los peligros existentes, efectos posibles, ¿cuál es la clasificación que controles existentes?, y por último la evaluación del riesgo la cual está detallada en la Tabla 3.

**Tabla 3.**Matriz de identificación de peligros.

TOMA DE REGISTRO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD		PELIGRO				CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		RUTINARIA	NO RUTINARIA	EFFECTO POSIBLE	CLASIFICACIÓN	FUENTE GENERADORA DEL PELIGRO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIAS	NIVEL DE RIESGO (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Ubicación de la unidad de registro Gyro.	Una vez que arriba el personal a la locación el Ingeniero Líder se presenta con el médico del taladro y Companyman, se dirige donde el ingeniero Direccional y procede a pedir verbalmente la información necesaria para la ejecución del trabajo como latitud, longitud, grid correction, Vertical section, KOP y demás información para la preparación del software drilllog dependiendo de la operación	x		Choque	Peligro Mecánico	Vehículo	Bajo	Puesto de trabajo	Actividades de bienestar	Pausas activas	2	3	6	MEDIO	60	360	II	ACEPTABLE CON CONTROL
Armado De Running Gear.	El Ingeniero de Campo junto con el Operador de Campo realizan el Rig Up y la prueba de superficie de equipos de acuerdo a los instructivos mencionados en el punto anterior, dependiendo el servicio requerido.	x		Golpes, Caída	Peligro Mecánico	Herramientas	Medio	Puesto de trabajo			2	3	6	MEDIO	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL
Rig UP de equipos de izaje.	Se procede con la charla de seguridad sobre el tipo de servicio requerido por el cliente y cómo se lo va hacer en donde también se realiza un Rig Up donde los equipos en la torre se izan			Golpes	Peligro Mecánico	Torre	Medio	Puesto de trabajo	actividades de bienestar	Pausas activas	2	2	4	BAJO	10	40	III	ACEPTABLE
Izaje de equipos.	Despeje del área donde se va a realizar el trabajo.	x		Lesiones lumbares	Condiciones de seguridad	Torre	Medio	Puesto de trabajo			2	1	2	BAJO	25	50	III	ACEPTABLE
Toma de registros.	El Ingeniero de Campo con su cuadrilla deben iniciar la operación de registro/ registro-orientación de acuerdo a los instructivos mencionado, la herramienta debe posicionarse a la profundidad de inicio de investigación.	x		Shock eléctrico	Mecánico	Herramientas	Bajo	Puesto de trabajo	actividades de bienestar	Pausas activas	0	3	0	BAJO	10	0	IV	ACEPTABLE
Rig Down de equipos y Herramientas.	Después de que se declara liberado el servicio el Ingeniero u Operador de Campo procede a realizar el Rig Down de equipos de acuerdo al instructivo correspondiente al tipo de servicio, ya sea Survey & Orientation o Motores de Fondo.	x		Caidas a desnivel, golpe	Condiciones de seguridad	Herramientas	Medio	Puesto de trabajo			6	1	6	MEDIO	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL

Elaborado por Jean Morejón en base a la NTP330

Para explicar o interpretar la situación actual de la empresa, fue utilizada la matriz identificación de peligros, que permite determinar niveles de deficiencia, niveles de exposición, nivel de probabilidad, niveles de consecuencia con lo cual proporciona una visión del riesgo asociado de la operación. La caracterización de las actividades realizadas en el taladro, fue de gran importancia para identificar peligros, dónde se evalúa los pasos a seguir del proceso. La estimación del proceso de valoración de riesgo, refleja una media entre riesgo bajo a riesgo medio en ciertas actividades, consecuentemente la aceptabilidad del riesgo que está entre los rangos de aceptable y aceptable con control en base a la NTP330 la cual se encuentra en el Anexo 3.

A continuación, se muestra una representación general de los peligros comprometidos en el desarrollo de los servicios prestados (Tabla 4), considerando los aspectos técnicos de cada proceso y cómo estos peligros afectan a los empleados. Las listas de verificación y análisis preliminares son utilizadas para el estudio y la elaboración de una encuesta de referencia que puede confirmar que la operación puede ser más segura después de que el personal conozca las medidas de seguridad que se deben tomar al realizar cualquier procedimiento. Las amenazas potenciales al sistema también se identifican como vulnerabilidades donde el plan de análisis se ejecuta en base al subsistema y de esta manera ayudar a la comprensión. El proceso de evaluación considera el resultado requerido y los requisitos clave. Como resultado un conocimiento óptimo de todas estas operaciones es necesario que el operador como la empresa conozca en su mayoría las suficientes normas y peligros expuestos para desarrollar un trabajo seguro.

**Tabla 4.** Peligros relacionados en el taladro.

<b>IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b>
<b>1. PELIGRO FÍSICO</b>
El personal se encuentra expuesto a ruidos altos, temperaturas altas propias del lugar de trabajo, las vibraciones también están relacionadas al taladro de perforación.
<b>2. ILUMINACIÓN</b>
Las condiciones de iluminación son óptimas para desarrollo del trabajo.
<b>3. PELIGRO QUÍMICO</b>
Existe la presencia de materiales químicos orgánicos e inorgánicos vapores y gases propias del proceso de perforación.
<b>4. PELIGRO BIOLÓGICO</b>
Los peligros biológicos se encuentran presentes en la zona ya que existe una gran variedad de fauna en el sector

<b>5. PELIGRO PSICOSOCIAL</b>
Se basan especialmente en la monotonía y el trabajo repetitivo de las tareas, también en los turnos y sobrecargas de trabajo.
<b>6. PELIGRO BIOMECÁNICO</b>
Existe una exposición en base a los trabajos que se realizan con la maquinaria empleada de se puede ser posturas inadecuadas movimientos repetitivos o posturas base.
<b>7. PELIGRO ELÉCTRICO</b>
Observaciones en relación a los equipos eléctricos están basados en sobrecargas equipos en mal estado y líneas energizadas.
<b>8. PELIGROS MECÁNICOS</b>
El riesgo mecánico analizado se basa en los componentes del taladro, el cual contiene partes móviles y varias herramientas son propensas a un mal funcionamiento
<b>9. PELIGROS LOCATIVOS</b>
Debido a la ubicación, se observaron peligros relacionados con la altura de la broca, así como el peligro de usar escaleras y rampas y superficies de trabajo irregulares.
<b>10. PELIGRO PUBLICO</b>
Debido a las condiciones geográficas, hay poco riesgo de peligro público por robo, terrorismo o hurto.
<b>11. PELIGRO DE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN</b>
El peligro de riesgo incendio o explosiones es una posibilidad ya que existe la presencia de líquidos combustibles y gases.
<b>12. FENÓMENOS NATURALES</b>
Los riesgos relacionados a fenómenos naturales son mínimos y están basados en la presencia de inundaciones terremotos sismos.

Elaborado por Jean Morejón

Para complementar la lista, se realizó un cuestionario sobre "¿Qué pasaría?". Depende del mecanismo utilizado por los empleados/operadores para comprender mejor la lista de elementos no considerados, pero están integrados con el cuestionario. Las preguntas en detalle se encuentran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Cuestionario What if , lista de chequeo.

WHAT IF	CONSECUENCIA/RIESGO	PROTECCIONES	OBSERVACIONES
¿Qué pasa si el generador se sobrecarga?	Riesgo shock eléctrico, dependiendo la capacitación para el control de la emergencia.	Sistema de alarma.	Se aplica el procedimiento de mantenimiento del generador con las medidas adecuadas.
¿Qué pasa si el regulador de voltaje falla alto o bajo?	Falla de equipos. Riesgo Shock eléctrico al manipular componentes	Sistema de alarma. Parada de emergencia.	Se revisa el sistema con el motor debidamente apagado. Sé chequea que no exista inducción de corriente
¿Qué pasa si fallan las alarmas o	Recalentamiento del sistema.	Carcasa de protección	Se revisa el cableado, el sistema y las conexiones.

paradas del generador?			
¿Qué pasa si se para el carrete?	Atrapamiento de Extremidades	Alarmas visuales	Se mantiene manos y cuerpo lejos hasta realizar una evaluación.
¿Qué pasa si los operadores trabajan largas horas?	Riesgo Psicosocial	Sistema de Turnos	Los operadores tienen una inducción donde son informados del tipo de actividad/turnos que van a desarrollar.
¿Qué pasa si se realiza un mantenimiento inadecuado?	Falla de Equipo, Riesgo físico para los operadores	Revisiones previas	Según el manual de funcionamiento del sistema.
¿Qué pasa si el diseño de la construcción es incorrecto?	Riesgo físico	EPP	El área del taladro contiene una superficie irregular.

Elaborado por Jean Morejón

Un análisis completo basándose en la evaluación de los riesgos del proceso, nos permite identificar las vulnerabilidades que existen y cómo las podemos mejorar basándose en la implementación de guías o manuales, los cuales deben ser correctamente analizadas y estudiadas por el trabajador. Aplicando las metodologías de análisis preliminar, listas de chequeo y "What if", se pudo conocer o tener una expectativa de cómo está funcionando la empresa en cuestión de seguridad y cómo se puede implementar un sistema que mantenga seguro a los operadores.

#### 4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO

El desarrollo de las metodologías permite tener una visión clara de la situación que tiene la empresa, la cual nos permite desarrollar una estructura clara del manual de seguridad industrial, donde cada ítem va a ser desglosado y detallado a continuación.

##### 4.1 Estructura del manual

OBJETIVOS: .....	1
ALCANCE: .....	1
MARCO LEGAL: .....	1
RESPONSABLES: .....	1
DEFINICIONES:.....	1
DESARROLLO.....	2
INTRODUCCIÓN: .....	2
POLÍTICA HSE.....	3
TIPOS DE RIESGO.....	3
CONTROL DE RIESGOS HIGIÉNICOS .....	5
CONTROL DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES.....	5
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. ....	5
INDUCCIONES DE SEGURIDAD. ....	7
SEÑALIZACIÓN. ....	7
VESTIMENTA. ....	7
ÁREAS DE DESCANSO. ....	6
NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES.....	8
MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD DURANTE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO. ....	8
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. ....	9
EQUIPOS ELÉCTRICOS .....	9
EMPLEO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y MECÁNICAS.....	10
ESCALERILLAS, ESCALERAS Y PASILLOS.....	12
OPERACIÓN SEGURA DE GRÚA/VEHICULOS.....	13
MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	15
PRÁCTICAS DE MONTAJE DE EQUIPOS.....	16
PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS Y EMERGENCIAS.....	17
PLANES Y CONTINGENCIAS(LOCACIÓN).....	17
CONTROL DE DESECHOS.....	19
PRIMEROS AUXILIOS.....	21

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 1/23

### **OBJETIVOS:**

Establecer requisitos para una gestión de seguridad en las operaciones que se realizan en la empresa Directsurvey y al personal en general, basado en un modelo de seguridad prevencionista donde se toma en cuenta que la prevención sea integral, integrada y participativa, que facilita proteger de esta forma de riesgos relacionados a la actividad y los activos, con el fin de lograr políticas generales de seguridad, calidad y procesos productivos.

### **ALCANCE:**

El siguiente manual es aplicable a las actividades realizadas por la empresa Directsurvey y al personal que labora en los puestos correspondientes donde se prestan los servicios.

### **MARCO LEGAL:**

El siguiente manual, se tomó en consideración las normas y leyes establecidas por el Ministerio de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo. Para garantizar la salud y seguridad del personal, considere lo siguiente;

- De acuerdo al artículo del Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo, Resolución del IESS 513, en los artículos 53,54,54.
- Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Resolución 957 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo - Decreto Ejecutivo 2393 (art 11, 13).

### **RESPONSABLES:**

Gerencia General: Es el responsable de aprobar y disponer de los recursos necesarios para implementar el instructivo.

Coordinador/a HSEQ: Es responsable de revisar e implementar este procedimiento previo a la aprobación.

Gerencia de distrito: Revisar el instructivo.

Coordinador de Operaciones: Es el responsable de elaborar, actualizar y difundir este Procedimiento de Operaciones.

Personal en General: Cumplir con el presente instructivo.

### **DEFINICIONES:**

ATS: Análisis de trabajo Seguro.

Carga: Objeto con determinado peso que es susceptible a ser movido.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 2/23

Componentes físicos: Ligado a las condiciones y factores de trabajo.

EPP: Equipo de protección personal.

Factor de riesgo: Circunstancia mediante el cual una persona puede padecer o contraer una enfermedad, lesión u otro problema asociado de manera física o mental.

HSE: Health, Safe and environment (Ambiente y seguridad y salud).

Lesión: Cambio en la forma o estructura de partes del cuerpo debido a lesiones externas o internas.

Riesgo: Es la posibilidad que ocurra un evento que puede afectar negativamente la integridad de los trabajadores, instalaciones, equipos, instalaciones y materiales.

MSDS: Material Safety Data Sheet (Hoja de Datos de Seguridad de Materiales).

Peligro: Comportamientos que pueden provocar daños o deterioro de la calidad de vida personal o colectiva.

## **DESARROLLO**

### **INTRODUCCIÓN:**

Directsurvey International es una empresa que presta servicios en Survey & Orientation y Motores de Fondo para el sector petrolero en las áreas de perforación y workover, con eficiencia en el tiempo de operación y corridas de los servicios, con equipos con excelente estado de funcionamiento, alta confiabilidad y disponibilidad, así como personal altamente calificado. El compromiso de Directsurvey International es satisfacer a sus clientes, mejorando continuamente sus procesos, respetando el medio ambiente, cumpliendo aspectos relacionados a la materia de seguridad y salud ocupacional. El objetivo de Directsurvey es proporcionar recursos a todas las organizaciones de HSE, incluido el personal, el apoyo financiero, el equipo, la información, la orientación y la capacitación. Mediante la aplicación de procedimientos del sistema de mejora continua en las operaciones de los departamentos de seguridad y medio ambiente, los residuos generados durante la prestación de los servicios pueden ser gestionados de forma eficaz, minimizando así el impacto en el medio ambiente. Por su naturaleza y ubicación, la empresa Directsurvey International ha considerado varias opciones, entre las cuales, de acuerdo con las leyes y normativas de los países / regiones donde desarrolla servicios, el diseño de un manual de seguridad industrial es esencial para la formación del personal.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 3/23

## **POLÍTICA HSE**

La importancia de los valores afines con la seguridad industrial, la salud ocupacional y el medio ambiente de la empresa se manifiesta en las políticas de Directsurvey International, y los empleados de la empresa deben cumplir y respetar estos valores.

### **TIPOS DE RIESGO.**

Dependiendo de su naturaleza se los clasifica en:

**Riesgo Mecánico:** Causado por el ejercicio mecánico u operación de equipos, maquinaria, sólidos o fluido y trabajos en alturas. Las siguientes situaciones son consideradas riesgos mecánicos:

- El empleado cae a distinto nivel.
- Caída/Colapso de objetos.
- El empleado cae al mismo nivel.
- Caída de objetos/herramientas por desprendimiento.
- Golpes contra objetos fijos.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Proyecciones de fragmentos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atropello y golpes con vehículos.
- Peligro de atrapamiento entre objetos.
- Caída de objetos/herramientas durante la manipulación
- Aprisionamiento del individuo por vuelco de maquinaria o vehículo.
- Contacto térmico.

**Riesgo físico:** Se lo considera como la situación que puede causar daño con contacto o sin contacto. Se puede considerar las siguientes situaciones:

- Iluminación.
- Ruido.
- Radiaciones.
- Temperaturas extremas.
- Vibraciones.
- Electricidad.

**Riesgos ergonómicos:** Condiciones que afectan a los trabajadores en forma de enfermedades musculoesqueléticas, según el tipo de actividad física y la intensidad en que se desarrolla durante la jornada laboral. Se consideran riesgos ergonómicos a los siguientes:

	<b>DIRECTSURVEY</b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 4/23

- Movimientos repetitivos.
- Posiciones para levantar cargas manuales.
- Comodidad del puesto.
- Turnos de trabajo.
- Posiciones forzadas.
- Ventilación.
- Temperatura.

**Riesgos psicosociales:** Son aquellos que degeneran o reducen la capacidad productiva del trabajador y están relacionadas con las enfermedades profesionales. Son consideradas riesgos psicosociales las siguientes:

- Trabajar bajo presión.
- Monotonía del trabajo.
- Estrés y fatiga.
- Desarraigo Familiar.

**Riesgo Químico:** Eventos relacionados al manejo de sustancias químicas peligrosas.

**Riesgo Ambiental:** Situaciones relacionadas a las condiciones del ambiente tales como:

- Lluvia.
- Calor.
- Frio.
- Terremotos.
- Tsunamis.
- Rayos.
- Tormentas.

**Riesgo Biológico:** Se define como exposición a microorganismos que pueden producir o causar enfermedades debido a las actividades laborales. Se pueden considerar los siguientes:

- Hongos y bacterias.
- Mordeduras de animales salvajes.
- Vectores (mosquitos transmisores de virus, zika, paludismo).

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 5/23

## **CONTROL DE RIESGOS HIGIÉNICOS**

Este proceso afectará a todos los entornos de trabajo donde los trabajadores de Directsurvey que puedan estar expuestos a riesgos para la salud. Se cree que los siguientes contaminantes están presentes en el entorno laboral y ponen en peligro la salud:

- Contaminantes físicos (ruido, calor, radiación, etc.)
- Contaminantes biológicos (microbios, virus, Bacterias, moho entre otros.
- Contaminantes químicos (polvo, humo, fibras, Niebla, gas, vapor, etc.)

Se deben tomar las siguientes acciones para controlar la exposición a contaminantes:

- Si es imposible o insuficiente concentrarse en el medio de transmisión, entonces deben adoptarse las medidas de protección para actuar sobre el receptor.
- Uso apropiado de dispositivos u aparatos que emiten contaminantes.
- Disponibilidad de fichas de datos de seguridad y listas de verificación.
- Formación/capacitación e información del personal.
- Disposición de equipos, dispositivos, aparatos y material de protección apropiados.

## **CONTROL DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES.**

Se deben considerar la medición del cuerpo humano, la postura, la fuerza física, el diseño del lugar de trabajo, el ejercicio repetitivo, las herramientas utilizadas, el entorno físico y la carga mental. En cuanto a los riesgos psicosociales, estos riesgos se derivan de aspectos organizacionales, como Como turnos, aislamiento o noche.

## **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

El equipo de protección personal es equipo, ropa o accesorios que los trabajadores deben usar para evitar lesiones. Estos dispositivos personales nos ayudan a proteger nuestros ojos, manos, oídos, pies, tronco, cabeza y sistema respiratorio.

Los empleados de Directsurvey siempre deben usar correctamente el equipo de protección personal. Estar al tanto de cuándo usar equipo de protección personal y comprenda las limitaciones del equipo de protección para evitar posibles lesiones.

El EPP obligatorio para las operaciones es el siguiente:

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 6/23

**Protección de la cabeza:** El uso de casco es obligatorio en todo momento durante los procedimientos de prestaciones de servicios, este debe cumplir con los requisitos de seguridad para uso industrial (ANZI-Z89 ).

**Botas de Seguridad:** El calzado de seguridad debe ser usada en las áreas indicadas, estos deben ser botas/zapatos con la punta recubierta de acero sugeridas en la norma (ANSI Z41-1991, NTP 241 ASTM F2412-05, ASTM F2413-05, ITINTEC 300).

El Calzado debe ser diseñado para proteger al empleado de los siguientes riesgos: Compresión, impacto, punción y químicos.

**Guantes:** Al manipular cables, guayas u otro tipo de herramienta/material, se deben utilizar siempre guantes de seguridad para proteger a los trabajadores de cortes, abrasiones, quemaduras o pinchazos. Los guantes deben cumplir con la norma (ASTM F496-06).

**Protección Ojos/Rostro:** Los lentes de seguridad deben cumplir la norma ANSI z87 y son de uso siempre en el área establecida, si está cinceland, lijando, martillando o si se presenta salpicaduras relacionados con partículas de origen químico, debe usar una mascarilla completa con gafas protectoras.

**Protecciones auditivas:** Los dispositivos de protección auditiva son recomendados y obligatorios donde el nivel de ruido supere los 80 decibeles, que debe contar con señalización y estar debidamente marcada. Se recomienda utilizar tapones para los oídos desechables que cumplan con las normas de protección auditiva ANSI Z319.

**Protecciones Respiratorias:** Si el trabajador está expuesto a sustancias, reductos químicos o cualquier operación relacionada que genere polvo o vapores, debe usar equipo de protección en el sistema respiratorio de acuerdo a las pautas sugeridas por la OSHA.

Es recomendable el uso de mascarillas N95, establecidas por la NIOSH-42CFR84 en todos los sectores para evitar el riesgo biológico relacionado a pandemias.

**Arneses de Seguridad:** Cuando la altura de trabajo es superior a 1,8 m, se debe utilizar el arnés de seguridad conectado a la línea de vida. La línea salvavidas

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 7/23

debe estar anclada en un lugar fijo en todo momento, excepto cuando se realiza el cambio de lugar.

### **INDUCCIONES DE SEGURIDAD.**

Se debe realizar un resumen de seguridad con anticipación, involucrando a todo el personal y equipo de HSE a operar (previo), que debe incluir una descripción.

Existen dos tipos:

General: Aquí vemos la situación básica de la empresa, su departamento, sus ejecutivos, etc.

Específico: atención clara a los problemas de seguridad y salud en el puesto de trabajo y ocupacionales (limitado a la terminología de peligros y riesgos existentes y sus métodos respectivos).

En cuanto a los elementos que constituyen este último, tenemos: políticas, normativas, herramientas del sistema de gestión, planes, participantes relevantes (comité de SST, brigada, gerente de SST, supervisión, etc.).

### **SEÑALIZACIÓN.**

El propósito de establecer señales de seguridad es indicar cuando existe un riesgo y las medidas que debemos tomar ante el riesgo. Las señales de seguridad deben usarse de tal manera que los peligros puedan identificarse y advertirse fácilmente. Solo se puede colocar en las siguientes condiciones:

- Su visibilidad/presencia se considera necesaria.
- En la posición más ventajosa y en una posición destacada.

El diseño de los letreros debe estar acuerdo con la norma establecida (INEN-0439), donde el material sugerido debe ser acrílico u otros similares, donde se debe instruir a todo el personal sobre la existencia, el estado y el significado de la señalética de seguridad.

### **VESTIMENTA.**

Los trabajadores de Directsurvey deben asegurarse de usar la ropa apropiada al realizar los procedimientos, la cual debe incluir equipo básico de protección personal, incluidas botas con punta de acero, cascos y gafas de seguridad.

### **ÁREAS DE DESCANSO.**

El área de descanso es propuesta por la empresa y debe estar correctamente señalizada, los empleados deben cumplir con todas las normas de la empresa para evitar malestares o contratiempos.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 8/23

## **NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES.**

El personal de la empresa debe estar en la capacidad de reconocer y evitar todos los peligros al que están expuestos durante el trabajo, por consiguiente, debe informar de cada evento, riesgo, herramienta o equipo que ocasiona el peligro.

### **Informes.**

La notificación debe enviarse al supervisor de inmediato e indicar el incidente que ocurrió en el equipo o si algún operario resultó lesionado. La notificación debe prepararse de acuerdo con los procedimientos de notificación de incidentes de la compañía, y luego se deben investigar los procedimientos involucrados. Todos los incidentes o novedades deben ser investigados y reportados.

## **MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD DURANTE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.**

- Durante la charla de seguridad en la que interviene el personal que va a realizar el trabajo, se debe indicar de manera concisa cómo efectuar los procedimientos para trabajar de manera segura donde se incluye identificar los riesgos relacionados al proceso.
- Posterior a la prestación del servicio se debe registrar la forma de trabajo Seguro (ATS).
- Identificar áreas potencialmente dañinas.
- Se debe realizar una selección del personal indicado para realizar la labor.
- Siempre se debe trabajar de una manera segura, ninguna persona u operador se puede arriesgar si no conoce los aspectos del trabajo que va a realizar en ese momento, por el cual de ser el caso deberá pedir ayuda a un supervisor si es necesario.
- Discusiones, peleas, bromas o falta de seriedad durante una operación, no son toleradas ya que generan condiciones inseguras.
- Toda condición o práctica insegura debe ser notificada inmediatamente al supervisor.
- Si el operador/trabajador continúa trabajando de manera insegura, debe informarlo a su supervisor de inmediato.
- Durante la prestación del servicio se debe coordinar para realizar un despeje del área donde se va a trabajar.
- Se debe prestar atención a las señales normativas del lugar de trabajo, si no se siguen las regulaciones se pueden generar medidas disciplinarias.
- El área de trabajo debe mantenerse ordenada y limpia en todo momento, y no deben acumularse desechos o escombros en el área.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 9/23

- Todas las herramientas y equipos deben ser devueltas a su lugar de almacenamiento al momento de finalizar un trabajo.
- La ingesta de alcohol y uso de drogas, que no estén prescritos por un médico están prohibidas durante la realización de un servicio.
- Está terminantemente prohibido fumar en el área de trabajo o durante la realización del trabajo.
- Todo el equipo debe revisarse periódicamente y mantenerse en buenas condiciones de funcionamiento. Verifique todos los días o antes de cada uso.

### **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.**

- Todo el personal (oficinas y personal de campo) debe participar en el curso básico de "Movimiento manual de cargas" y utilizar siempre el método de elevación correcto.
- Se debe seguir las recomendaciones del equipo de seguridad para el levantamiento de cargas manuales.
- Los levantamientos deben ser realizados cuidadosamente sin excepción.
- El empleado o trabajador no debe intentar elevar/levantar un peso de más de 30 kg.
- El uso de equipos de levantamiento es necesario siempre y cuando se evite la manipulación manual en cargas considerables.
- No se debe transportar cargas con dimensiones exageradas ya que implican gran esfuerzo para la espalda.
- Evitar movimientos de torsión y estiramiento.

### **EQUIPOS ELÉCTRICOS**

- Las operaciones eléctricas deben ser realizadas por profesionales debidamente capacitados en el área designada por la empresa.
- En el caso de generadores, se debe realizar las comprobaciones cuando el motor está parado, excepto cuando se realiza con promociones especiales que el motor está en funcionamiento.
- No se debe tocar la sección de la carga durante las operaciones.
- No instale la puesta a tierra si en el lugar no existe malla de tierra
- Si existe un cortocircuito en cualquier lugar de la carga sea este cabina o motor active inmediatamente el paro de emergencia
- Verificar que no exista inducción de corriente en partes metálicas ya que esto puede afectar los equipos y poner en riesgo su vida.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 10/23

- Mantenga siempre el suministro de combustible por arriba del 25 % para evitar que entre el sedimento que se acumula en el fondo del tanque y así evitar problemas durante el encendido.
- Evitar golpes al generador ya que esto puede desconectar o dañar ciertos componentes.
- Solo los electricistas autorizados pueden conectar y desconectar la batería. Los cables del conector se conectarán en el siguiente orden: Un cable se conecta al terminal positivo de cada batería.

## **EMPLEO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y MECÁNICAS.**

### **Aspectos generales.**

- El personal de la empresa debe ser capacitado acerca de la forma correcta para el uso de las herramientas ya sean manuales o mecánicas. Las herramientas deben presentar un buen estado mantenerse limpias y ser inspeccionados antes de utilizarlas.
- Las herramientas y equipos deben ser guardados y ordenados en el lugar designado, ya sea un porta herramientas o un tablero de herramientas.
- Al momento de usar herramientas se debe usar careta o lentes de protección.
- Cuando se utiliza herramientas en lugares elevados deben estar aseguradas al usuario o a la plataforma de trabajo.
- Las herramientas manuales deben usarse solo y específicamente para lo que fueron diseñadas.
- Mantenga la ropa suelta alejada de las herramientas eléctricas cuando encienda la máquina.

### **Alicates.**

- Los alicates no deben usarse para reemplazar las llaves, porque las mordazas de los alicates son flexibles y a menudo se deslizan. Nunca deben usarse para golpear objetos o piezas.

### **Cinceles.**

- Los cinceles deben ser lo suficientemente grueso para evitar que se doblen al golpearlos.
- Siempre se debe utilizar herramientas de soporte.
- Para cinceles grandes se deben sujetar con tenazas.
- Cuando se piqué metal es necesario colocar una pantalla o blindaje para evitar que las partículas desprendidas alcancen a los operarios o afecté a terceros.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 11/23

### **Destornilladores**

- Los atornilladores deben tener el tamaño de ecuador al tornillo que se va a manipular.
- Se deben colocar las piezas pequeñas sobre una superficie para poder atornillar.
- El mango de los destornilladores debe estar en buen estado y amoldado a la mano.
- Se debe desechar los destornilladores que tengo en el mango roto la hoja la punta retorcida o doblada.

### **Llaves de boca ajustables.**

- Se debe reemplazar las llaves deterioradas.
- El dentado, quijadas y mecanismos de las llaves deben estar en buen estado.
- Al apretar, debe girar hacia el operador y no empujar.
- Las llaves no deben utilizarse parar golpear objetos.
- No desgastar las bocas de las llaves fijas.

### **Martillos y mazos.**

- Se debe revisar los mangos del martillo que estén en buen estado
- No se deben utilizar martillos con mangos deteriorados.
- No se deben usar los martillos como palancas.

### **Herramientas Eléctricas.**

- Se debe revisar que las herramientas eléctricas no contengan cables expuestos ni empalmes de cinta aislante.
- Según las condiciones meteorológicas, está prohibido utilizar herramientas eléctricas en presencia de agua o al aire libre.
- Desconectar las herramientas cuando ya no se las va a utilizar.
- Tener en cuenta los tipos de protección para la las herramientas eléctricas.

### **Equipo motor.**

- Verifique los componentes de energía antes de usarlos para asegurarse de que todas las conexiones y mangueras estén en buenas condiciones y correctamente conectadas. Al utilizar la caja de la fuente de alimentación,

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 12/23

se deben tomar todas las precauciones convenientes para evitar que un objeto levantado golpee a una persona cuando se suelte repentinamente.

- Al realizar levantamiento del equipo usando un tren motriz o gato mecánico, se debe usar soportes cuando se eleva el equipo para así evitar que se desplome si el gato falla.
- Compruebe el gato antes de usarlo para asegurarse de que la rueda de trinquete, los dientes y el dispositivo de sujeción estén en buenas condiciones.

### **Llaves de cadena.**

- Son diseñadas con una cadena y un mango de una longitud determinada.
- No se recomienda aumentar la tensión en el mango, ya que esto aumentará la tensión en la cadena y aumentará el riesgo de rotura de la cadena.
- Comprobar las mordazas de los alicates de cadena y la cadena antes de usarlos, límpielos y lubríquelos con regularidad.

## **ESCALERILLAS, ESCALERAS Y PASILLOS.**

### **Escaleras portátiles.**

- Las escaleras portátiles deben estar hechas de fibra de vidrio de acuerdo con un diseño preautorizado.
- La escalera debe revisarse antes de su uso. Escaleras y sujetadores de escaleras deben estar en buenas condiciones. La base debe estar equipada con material antideslizante.
- La longitud de la escalera integrada no debe exceder los 15 metros recomendados
- Todas las escaleras deben estar apoyadas en la parte superior de la plataforma de trabajo, y el ángulo de inclinación no debe exceder los 75 grados, y ambas manos deben sostener los rieles laterales.

### **Escaleras fijas.**

- Si se utiliza una escalera fija, se recomienda mantenerla despejada en su largo y ancho, y fijarla correctamente, regular y regular su sección, y asegurarse de fijarla a la estructura.

### **Escalones y escaleras.**

- Los tramos de escaleras y escalones que contengan más de cuatro peldaños deberán estar provistas de pasamanos a ambos lados, donde

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 13/23

deberán estar en buenas condiciones nivelados y fijados de manera apropiada a la estructura.

### **Plataformas, pisos y pasillos.**

- Se debe tener precaución cuando se utiliza las pasarelas(plataforma), los cuales deben tener una buena posición y balance.
- En el entorno del taladro se debe mantener una la mano libre para sostener el pasamanos donde es indispensable el uso y aplicar la regla de los tres puntos de apoyo.

## **OPERACIÓN SEGURA DE GRÚA/VEHÍCULOS.**

### **Calificaciones e inspecciones de los operadores de grúa/montacargas.**

- El personal que opera la grúa / montacargas debe estar autorizado por la empresa con anticipación para operar el equipo.
- Para operar estos equipos pesados, se deben considerar buenos hábitos de manejo durante la operación, para ello, los operadores deben contar con un documento emitido por un organismo acreditado, es decir, deben tener una licencia tipo G.
- El conductor debe tener siempre una visión clara y no ser bloqueado por en ningún momento.
- Los operadores de grúas deben realizar inspecciones diarias o necesarias de todos los mecanismos de control, dispositivos de seguridad, sistemas neumáticos e hidráulicos, ganchos y sujetadores de grúa, guías y poleas, plumas, soportes y cualquier dispositivo eléctrico para asegurar que no haya defectos. Todos los daños deben informarse a su supervisor de inmediato.
- La persona a cargo (supervisor, operador) del departamento responsable debe registrar todas las reparaciones mecánicas y / o reemplazo de cables o conexiones o cambios de ajuste de equipos en el registro de la grúa / montacargas.

### **Operación.**

- Los operadores de la grúa deben esperar hasta que aparezca el señalador y comprenda la señal antes de mover la máquina. El operador de la grúa solo puede seguir la señal del señalero designado.
- Cuando alguien cercano a la grúa emite una señal de parada de emergencia de la grúa, el operador de la grúa debe obedecerla.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 14/23

- Cuando se detiene el montacargas, el motor no debe seguir funcionando. La ventilación debe ser suficiente para evitar la acumulación de gases de escape.
- Está prohibido utilizar carretilla elevadora para subir o bajar personas.
- Cuando la carretilla elevadora del montacargas está fuera de servicio, debe bajarse.
- Solo el personal acreditado por la compañía puede actuar como señalizador y vigilar la manipulación de mercancías junto con los operadores de grúa.
- El operante de la grúa levantará la pluma de la grúa para elevar la carga, lo que le dará flexibilidad a la pluma y evitará una oscilación excesiva de la carga. La carga debe manipularse con cuidado y no levantarse "repentinamente", ya que esto hará que la carga caiga sobre la eslinga o la grúa.
- Cuando la grúa está en maniobrando, el operador deberá esperar hasta que la carga esté conectada a tierra antes de dejar la grúa. La carga no debe ser abandonada de tal manera que quede suspendida en ningún momento.
- La señal normal se usará en su mayoría durante las operaciones de la grúa.
- Las cargas deben estar equipadas con cables de control sin excepción.
- No se permite levantar objetos pesados sobre los empleados y no se permite que los empleados viajen en cargas o ganchos. Antes de levantar la carga, asegúrese de que no haya nadie cerca.
- El operador de la grúa será garante de afirmar que todas las cargas se eleven correctamente y de utilizar eslingas para proporcionar una carga de trabajo segura.
- Antes de continuar levantando, se debe conocer el peso de la carga. No opere la grúa más allá de los parámetros de su tabla de carga, y también completará el formulario provisto por el cliente para levantar cargas críticas o no críticas.
- Es responsabilidad del personal de elevación asegurarse de que la eslinga se use correctamente y colocar la placa de respaldo alrededor del borde de corte antes de levantar la carga.
- Todo el equipo de elevación, incluidas eslingas, grilletes, cadenas, cuerdas, etc., deben estar certificados y sellados con carga de trabajo segura. También debe ser revisado periódicamente por personal calificado.
- Todo el equipo de elevación dañado debe destruirse de inmediato.
- Todo el equipo de elevación debe almacenarse en un lugar seco, y las eslingas deben colgarse del soporte y lubricarse regularmente.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 15/23

### **Carga y descarga de vehículos (almacén de material).**

- Los vehículos, (sin excepción) que se realicen cargas y descargas de cualquier tipo de material, deben estar estacionados con suficiente espacio a su alrededor para que las personas puedan moverse libremente y escapar de los objetos que son tendentes a caer.
- Antes de comenzar a cargar o descargar, el conductor debe salir del vehículo, quitar la llave y poner el freno.
- Cuando suelte la cadena de sujeción o coloque un objeto pesado sobre el vehículo, asegúrese de que el objeto pesado esté firmemente fijado y de que no haya personas en el área.
- Deben instalarse sobre bloques de madera (u objetos similares) las mercancías u objetos para facilitar el posicionamiento y descarga de las eslingas. Las cargas con eslingas no pueden ser remolcadas por vehículos o grúas.
- Todas las cargas en el vehículo deben bloquearse o asegurarse para evitar que se muevan durante el transporte.
- Si se descargan materiales peligrosos y/o sustancias químicas, incluyendo pintura y productos de limpieza industrial, el líder del equipo debe asegurarse de que se haya obtenido la MSDS correspondiente y que el personal responsable de manipular las mercancías utilice el equipo de seguridad apropiado y esté equipado con protección contra incendios y equipos a prueba de fugas.

### **MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.**

#### **Aspectos generales.**

- Todos los supervisores deben asegurarse de que se cumplan las precauciones en case de manipular sustancias químicas, el método correcto de control de fugas y el EPP sugerido en la MSDS.
- Antes de manipular cualquier tipo de recipiente, se debe tener la MSDS del químico y usar la ropa y el equipo de protección recomendados.
- No vierta productos químicos en el sistema de drenaje o cañerías sin recibir instrucciones especiales de la persona a cargo (supervisor).
- Desechar todos los recipientes de productos químicos de manera eficiente como se indica.
- No colocar contenedores de productos químicos en botes o contenedores de basura normales.
- Lave inmediatamente todos los productos químicos derramados sobre la piel o la ropa.
- Si la sustancia química entro en contacto con su piel,

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 15/23

enjuague con abundante agua durante al menos 15 minutos e informe al líder del equipo y al médico.

## **PRÁCTICAS DE MONTAJE DE EQUIPOS.**

### **Aspectos generales.**

- Las operaciones de montaje y desmontaje de aparatos deben realizarse bajo la supervisión directa del supervisor designado por la empresa.
- El equipo de instalación y el equipo de elevación, incluidas eslingas, cuerdas, grilletes, cadenas, ganchos, cabrestantes, polipastos de cadena, tiradores de cable y cualquier otro equipo, deben estar certificados y soportar cargas de trabajo seguras o marcas de límite y cargas.
- El equipo debe ser almacenado en lugares o espacios convenientes, estos deben ser lubricados y recibir un mantenimiento. El equipo no podrá ser reparado en sitio, todo el equipo debe ser inspeccionado antes de ser utilizado y regresarlo al almacén de equipos de montaje.
- El equipo debe ser inspeccionado por personal calificado cada semana, si está dañado, debe ser inspeccionado y desechado por el supervisor de instalación.
- todos los accesorios involucrados en carga de trabajo segura como ganchos y grilletes utilizados en el cabrestante debe ser igual o mayor que la carga segura del cabrestante.

## **PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS Y EMERGENCIAS.**

### **Aspectos generales.**

- Se ha desarrollado un "Manual de Respuesta a Emergencias de la empresa Directsurvey" completo, que detalla los requisitos y responsabilidades de todo el personal en situaciones de emergencia.
- Todo el personal que trabaje en cualquier área de operación debe conocer los procedimientos a seguir en caso de emergencia. Los empleados que lleguen al lugar deben aceptar la orientación obligatoria del supervisor.
- En casos especiales donde no se pueda recibir una inducción detallada, la persona debe ser escoltada en todo momento por un miembro del personal capacitado o a su vez de un supervisor.
- Los detalles de los puestos y responsabilidades asignados según el Plan de evacuación, se publicarán en una ubicación estratégica para su análisis y conocimiento. Para asegurar que todo el personal conozca los procedimientos y puestos asignados se realizara simulaciones y ejercicios.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 17/23

- Todo el personal residente en la base debe asistir a cursos básicos de lucha contra incendios y debe estar idóneo para usar y reconocer los extintores y mangueras contra incendios.
- El personal asignado deberá asistir a una capacitación avanzada de protección contra incendios. Además, debe conocer la ubicación de las válvulas e interruptores de cierre de emergencia y las instrucciones de todo el equipo contra incendios.
- Los depósitos que contienen combustible y pintura deben estar ubicados fuera del área de trabajo y con una protección apropiada, con acceso adecuado y equipados con equipos apropiados de extinción de incendios.
- Se debe verificar todo el equipo de seguridad y los resultados serán registrados en una hoja de control de seguridad.
- Todo el equipo de seguridad debe repararse de acuerdo con las regulaciones. Cualquier equipo defectuoso debe reemplazarse y enviarse para su reparación.
- Todo el equipo de seguridad debe almacenarse en un área designada y no debe retirarse a menos que sea necesario. Debe almacenarse inmediatamente después de su uso.
- Las estaciones contra incendio deben ser de fácil acceso y estar libres de materiales y escombros.

#### **Simulacro de incendio.**

- Ejecutar simulacros de evacuación y todos deben participar. Se probarán señales de advertencia y se anunciarán simulacros. Se anunciará el lugar del incendio simulado. El ejercicio se realizará antes del plan y se modificará para cubrir todos los tipos posibles de incendios y emergencias.
- Se quitará todo el equipo necesario para simular mejor una situación de emergencia real. Durante el ejercicio se probarán equipos de comunicación y se contactará con la base en Quito.
- El líder y todo su equipo deben reunirse en el área designada y recibir instrucciones antes de ir a la escena del incendio o emergencia.

#### **PLANES Y CONTINGENCIAS(LOCACIÓN).**

##### **Operaciones simultaneas.**

Actividades como la elevación y descenso de equipos implican innumerables operaciones simultáneas de elevación, traslado y movimiento de personal, que se consideran elementos peligrosos de las actividades de alto riesgo realizadas con la cooperación del personal, por tal motivo se deben considerar

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 18/23

los siguientes elementos de peligro; tensiones, golpes, caída de objetos, atrapamientos por equipos y/o vehículos Este tipo de operaciones deben cumplir los siguientes parámetros;

- Se deben realizar reuniones específicas para discutir temas de coordinación y planificación, donde cada empleado conozca las funciones que desempeñará durante la operación combinada.
- Una persona o supervisor designado debe realizar una inspección preliminar y exhaustiva del sitio.
- En operaciones simultáneas, se debe fortalecer y ejecutar un análisis escrito de todos los riesgos.
- La lista de documentos aprobados debe estar actualizada y autorizada formalmente para realizar cualquier tipo de operación, la cual debe ser firmada por el Supervisor de operaciones que actúa como vínculo entre la empresa u organización.
- Cuando se encuentran condiciones inseguras, la tarea debe detenerse inmediatamente y la tarea debe reprogramarse para su ejecución efectiva.

El personal que esté prestando el servicio en la locación deberá tomar en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- En caso de emergencia mantener y transmitir la calma.
- Cuando llegue al lugar donde será desarrollado el trabajo, primero debe confirmar cuáles son las rutas de evacuación seguras y los puntos de encuentro.
- Se debe considerar la cantidad de personas a desarrollar la tarea o servicio, por lo tanto, se debe determinar la ubicación de los equipos para atender cualquier tipo de emergencia.
- El personal debe evaluar otras rutas de evacuación y, en caso de emergencia, pueden ir al punto de reunión de manera controlada sin tener que correr.
- Los empleados tienen la responsabilidad de comprender todos los procedimientos y planes de emergencia y concentrarlos en las actividades en curso.
- El empleado es responsable de recordar el sonido de la alarma en la locación donde se desarrolla el trabajo.

### **Emergencias en la locación.**

En el lugar donde se realiza el trabajo requerido, la posibilidad de eventos indeseados son mínimas, por tal motivo los empleados deben saber actuar ante esta situación y los procedimientos a seguir. Los tipos de emergencias que pueden ocurrir en las locaciones son:

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 19/23

### **Reventón del pozo.**

- Esta ocurre cuando el pozo expulsa crudo, gas o agua de manera que queda totalmente fuera de control. Por tal motivo el empleado debe dirigirse a las zonas establecidas o puntos de encuentro y evacuar inmediatamente el lugar de trabajo.

### **Incendio**

- Esta situación está ligada a las perforaciones del pozo que se producen tras un reventón, donde la columna de hidrocarburo expulsada por el de yacimientos. Los operadores al escuchar la alarma de evacuación deben dirigirse inmediatamente y sin obstaculizar al punto de encuentro de manera ordenada.

### **H<sub>2</sub>S**

- Existen alarmas que advierten la presencia de H<sub>2</sub>S las cuales son activadas ante su presencia, donde la principal afectación es en el sentido del olfato, qué puede causar la muerte en altas concentraciones, tras escuchar la alarma el empleado debe evacuar inmediatamente el puesto de trabajo.

Los empleados que prestan servicios en el sitio deben recordar los siguientes sistemas de alarma:

- 1 Pito continuo: Arremetida.
- 2 Pitazos largos: Derrame.
- 3 Pitazos largos: Presencia de H<sub>2</sub>S.
- 2 Pitazos cortos: Situación Controlada.
- 4 Pitos intermitentes cortos: Incendio.

## **CONTROL DE DESECHOS.**

### **Aspectos generales.**

Los residuos generados por cualquier actividad tienen la obligación de ser tratados y se deben seguir los procedimientos necesarios para minimizar el posible impacto de una mala gestión. Todos los desechos deben almacenarse en contenedores de desechos designados o eliminarse de la manera prescrita. Todos los residuos líquidos deben tratarse de la manera especificada por un gestor ambiental designado.

### **Contenedores.**

Los residuos generados deben almacenarse en contenedores y clasificarse por tipo de residuo.

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 20/23

### **Residuos de Clase I.**

Oleosos-contaminantes. El principal residuo generado está compuesto por; textiles contaminados, paños absorbentes utilizados, filtros y suelos. Para la identificación de este tipo de residuos se utiliza contenedores de color negro.

Especiales.

Contienen los siguientes tipos de desechos; clínicos, lámparas fluorescentes, baterías y pilas. Este tipo de desechos deben almacenarse en contenedores de color rojo.

### **Residuos de Clase II Orgánicos.**

Reciclables

Los residuos reciclables están comprendidos los siguientes;  
Plásticos que deben ser almacenados en contenedores de color azul.  
Papel y cartón deben almacenarse en contenedores Blanco.

No reciclables

Contiene desechos putrefactibles les que deben ser almacenados en contenedores verdes.

### **Residuos de Clase III Inorgánicos.**

Reciclables

Están comprendidos vidrio que debe ser almacenado en contenedores de color azul.  
Para la chatarra se debe consultar con los gestores ambientales.

No reciclables

Hormigones o escombros de cualquier tipo de naturaleza que deben ser manejados por un gestor ambiental calificado.

Aceites

- Todos los líquidos químicos, aceite de motor, Diesel, solventes de pintura y químicos deben coordinarse con el cliente para su disposición final.
- Se debe hacer todo lo posible para separar los diferentes tipos de líquidos, y se debe anotar la información detallada del contenido del barril para el transporte.
- Durante cualquier proceso de transferencia que requiera un permiso, el lugar de trabajo debe proporcionar equipos de limpieza y materiales absorbentes

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 21/23

Sustancias químicas.

- Todos los productos químicos, pinturas y aceites utilizados para la limpieza deben ir acompañados de una hoja de datos MSDS .
- Los formularios MSDS deben ser enviados al supervisor, quien debe asegurarse de que el líder del departamento correspondiente sea notificado e instruido para usar el químico. En caso de emergencia, el supervisor conservará el formulario MSDS para referencia futura. Todos los documentos deben ser referidos con copia al departamento de HSE.

Fugas y derrames

- La maquinaria, tanques o recipientes de almacenamiento, bombas, compresores, etc. deben ser monitoreados continuamente. Si se produce una fuga, se debe gestionar convenientemente y los resultados se deben entregar al departamento de HSE o al supervisor.

## **PRIMEROS AUXILIOS.**

### **Generalidades.**

La definición de primeros auxilios es la primera medida que se toma con una persona lesionada, existe un plan de emergencia detallado que debe entenderse en su totalidad con el fin de que evitar complicaciones. Todo el personal puede recibir formación para aprender primeros auxilios.

### **Reglas básicas en caso de accidentes.**

- Mantenga la calma, la compostura y la calma.
- Despejar el área.
- Se debe ubicar a la persona afectada en una posición cómoda.
- Evite tocar el suelo con la cabeza.
- Aflojar la ropa. Corbata, cinturón, etc.

### **Evaluación Primaria.**

- Se debe asegurar la escena y luego evaluar principalmente los signos vitales del paciente
- Realizar una exploración física para valorar si el paciente está consciente, controlar la cabeza, orejas, cuello, tronco, si hay costillas hundidas,

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 22/23

abultadas, fracturadas y dislocadas al respirar, en este último caso el paciente debe mantenerse Inmovilizado.

### **Evaluación Secundaria.**

La evaluación debe tener en cuenta si el paciente tiene algún tipo de herida expuesta que pueda poner en peligro la vida, como una hemorragia. Se debe tomar en cuenta los siguientes elementos; hemorragias, fracturas, paro respiratorio, paro cardíaco, en estos dos últimos se debe proceder con las medidas de respiración artificial y reanimación cardiopulmonar.

En caso de hemorragia se debe llamar de inmediato al equipo médico correspondiente para tratar la hemorragia externa, se debe aplicar presión directa o indirecta según la situación, en caso de realizar torniquetes se recomienda relajar el torniquete cada 20 minutos.

#### **En caso de choque.**

- Se debe acostar paciente boca arriba con la cabeza más baja en relación a las piernas.
- Desabrochar ropa y cinturones.
- Atender la causa de choque.
- Brindar agua si está consciente.
- Transportar de inmediato a un centro de salud cercano.

#### **En caso de desmayo.**

- Colocar al paciente boca arriba y la cabeza más baja.
- Elevar los miembros inferiores.
- Colocar una manta junto a la víctima.
- Una vez despierto brindar sorbos de agua café o té sin azúcar.

#### **En caso de Insolación.**

- Trasladar a la víctima a la sombra y a recostar la víctima.
- Ubicar la cabeza más alta que los pies.
- Aplique agua fría en su frente.
- Retirar las prendas de vestir.
- Evitar los estimulantes como el café te, etc

	<b><i>DIRECTSURVEY</i></b>	
Código: 001 Revisión: 2 Fecha:	<b>Manual de Seguridad Industrial</b>	Pág.: 23/23

### **Quemaduras.**

Clasificación por el grado.

- Primer grado. Eritema solar. Piel roja y ardor.
- Segundo grado. Ampollas o flictenas, dolor.
- Tercer grado. Destrucción de tejidos.

Recomendaciones.

- Deben ser evaluadas dependiendo su origen ya sea químico, físico o por la fuente de calor.
- No abra las ampollas, y no debe usar materiales no esterilizados o mantas para quemaduras de segundo y tercer grado.
- Según la extensión son leves o graves.

## 5. CONCLUSIONES

- Con la aplicación de los “métodos de identificación de riesgos” se identifican los principales factores de riesgo que pueden afectar a las personas inmersas en actividades de recolección de datos y uso de herramientas en el pozo (giroscopios). Estos factores se limitan a los físicos, mecánicos y ergonómicos, los cuales inciden en los aspectos más influyente donde los trabajadores están expuestos durante la operación diaria del área.
- El manual de seguridad Industrial diseñado optimizo el control y vigilancia de los factores de riesgo implicados a los que se enfrenta el personal de Directsurvey, establece las principales técnicas de control de riesgos, menciona la inspección, seguridad, investigación de accidentes, la educación y capacitación continua del personal operativo para concientizarlos sobre la importancia del comportamiento de seguridad que mejora de las circunstancias de trabajo, optimizando la seguridad laboral, el trabajo, el desempeño de los trabajadores.
- La parte básica de la investigación es analizar la demanda de EPP de los trabajadores, factor que requiere de partes interesadas (trabajadores y jefes).
- De acuerdo con la normativa laboral correspondiente, especialmente las relacionadas con el control de la exposición al riesgo, se diseña un manual de seguridad industrial con medidas preventivas para tomar acciones preventivas con el objetivo de mermar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales para los operarios en el trabajo.
- La herramienta más propicia para este tipo de estudio es la observación in situ (en este caso el pozo), que incluye visitas ininterrumpidas al área de trabajo, detallando y enumerando los riesgos de un trabajo en particular.

## 6. RECOMENDACIONES

- Los directivos de la empresa deben formular planes de acción correctivos y preventivos de acuerdo con la normativa vigente citada por la organización compuesta por comités para minimizar los riesgos de enfermedades laborales y profesionales y proteger la salud de los operarios.
- Es necesario planificar políticas y metas de "seguridad y salud ocupacional" como aparato para asegurar el desempeño de la ley y proteger sus activos más valiosos y llegar a un consenso con el personal de la empresa.
- Debe haber una retroalimentación constante entre superiores y trabajadores para asimilar mejor el programa y así poder obtener los resultados esperados, como reducir la accidentalidad y aumentar la productividad.
- El departamento de seguridad y salud de la compañía debe actualizar la tabla de control con el fin de compilar la mayor cantidad de datos posible para generar información más completa, de modo que se puedan encontrar riesgos o peligros de la empresa Directsurvey, y se puedan tomar medidas para reducir o eliminar los riesgos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alcocer, J. (2010). *ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA E.E.R.S.A HIDRÁULICA ALAO*. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- Arias Galicia, F. (1993). Administración de recursos humanos. En *Administración de recursos humanos* (pág. 363). España.
- Cortés Díaz, J. (2012). SEGURIDAD E HIGIENE. En *Técnicas de Prevención*. España: Tébar Flores.
- Cortés, J. (2012). *TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Mexico: EDITORIAL TÉBAR FLORES, S.L.
- Directsurvey Ecuador. (2019). *Directsurvey*. Obtenido de Directsurvey: [http://www.directsurvey.com.ec/index.php?cv=1&option=com\\_content&view=article&id=13&Itemid=2](http://www.directsurvey.com.ec/index.php?cv=1&option=com_content&view=article&id=13&Itemid=2)
- INSHT. (1999). [https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_324.pdf/9a524205-9ff4-4985-8232-40f5b3bb94b6](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_324.pdf/9a524205-9ff4-4985-8232-40f5b3bb94b6). Obtenido de Instituto Nacional De Seguridad e Higiene en el Trabajo: [https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_324.pdf/9a524205-9ff4-4985-8232-40f5b3bb94b6](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_324.pdf/9a524205-9ff4-4985-8232-40f5b3bb94b6)
- INSHT. (2000). *Evaluación de Riesgos Laborales*. ESPAÑA.
- Instituto Nacional De Seguridad e Higiene. (2011). Seguridad en el trabajo. En *Seguridad en el trabajo*. España: Casariego.
- Meza Sanchez, S. (2009). *Higiene y Seguridad Industrial*. Mexico: IPN.
- Obando, J., Sotolongo, M., & Villa, E. (2019). El desempeño de la seguridad y salud en el trabajo: modelo de intervención basado en las estadísticas de accidentalidad. *Revista Espacios*, 2.
- Pérez, E. (2013). *Evaluación ergonómica manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en el área de eviscerado de una empresa avícola*. Quito: USFQ.
- Ramírez Cavass, C. (1993). Manual de seguridad industrial. En *Manual de seguridad industrial* (págs. 125-140). Mexico: Limusa.
- Rohr Trushcheleva, M., Mulet Escrig, E, E., & Alberola, C. (2016). *Problemas resueltos de análisis de riesgos en instalaciones industriales*. España: Castelló de la Plana, Spain: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Rubio Romero, J. (2005). *MANUAL PARA LA FORMACIÓN*. España: Díaz de Santos.
- Rubio Romero, J. (2005). *MANUAL PARA LA FORMACIÓN DE NIVEL SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Zambrano, O., Almeida , O., & Murrie, M. (2017). Desarrollo de la metodología “What If” y su impacto en la gestión del conocimiento como estrategia para mejorar la calidad en la educación. *Revista Nuevo Humanismo*, 105.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1. Matriz de Inspección General

Fuente de la Matriz: Universidad de Navarra

Marque con X el estado	S = Satisfactorio	D = Deficiente	A = Ausente	NA = No Aplica			
Escribir la letra que corresponda a la Condición de Riesgo CR	G = Grave		M = Moderado		L = Leve		
	ÍTEMS	ESTADO				CR	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
		S	D	A	NA		
	<b>1. MAQUINARIA Y EQUIPO</b>						
	Resguardos en los puntos de operación.	X				L	
	Correas - engranajes - poleas - ejes.	X				L	
	Aceitado - limpieza - ajuste.				X		
	Escape de aceite.				X		
	Instalaciones eléctricas.	X				L	
	Conexión a tierra.	X				L	
	Dispositivo de bloqueo central.	X				L	
	Mantenimiento de máquinas y equipos.	X				L	
	Sistema hidráulico.	X				L	
	Sistema neumático.	X				L	
	Sistema mecánico.	X				L	
	Tableros de control.	X				L	
	Bloqueos y frenos.	X				L	
	Parada de emergencia.	X				L	
	Pito de reserva.	X				L	
	Alarma de arranque.	X				L	
	Sensores y testigos.	X				L	
	Información - señalización	X				L	
	Estado general.	X				L	
	<b>2. HERRAMIENTAS</b>						
	Estado de las herramientas con fuente de energía.	X				L	
	Estado de las herramientas manuales.	X				L	
	Condiciones de almacenamiento de herramientas.		X			L	Desorden
	Uso y transporte de herramientas.	X				L	
	<b>3. EQUIPO - MANEJO DE MATERIALES</b>						
	Carretilla Manual.				X		
	Transportadores.				X		
	Cables - sogas - cadenas.			X		M	
	Montacargas.	X				L	
	Gatos Hidráulicos				X		
	<b>4. EQUIPOS A PRESIÓN</b>						
	Equipos a vapor.				X	L	
	Compresores.	X				L	
	Mangueras y cilindros de gas.				X	L	

	<b>5. INSTALACIONES LOCATIVAS</b>					
	<b>5.1 Orden y Aseo</b>					
	Pasillos	X			L	
	Escaleras			X		
	Tapetes	X			L	
	Paredes	X			L	
	Duchas	X			L	
	Baños	X			L	
	Vestidores	X			L	
	Patios	X			L	
	Lugares de estacionamiento.		X		L	Señalética ausente
	Estibas	X			L	
	Estantes.		X		L	Estantes mal ubicados
	Estado del piso (regueros de aceite, agua, materiales).	X			L	
	Estado y respeto de las demarcaciones.	X			L	
	Condiciones de almacenamiento y apilamiento de materiales en proceso o procesados.		X		L	Existe desorden dentro de la bodega
	Condiciones de iluminación.	X			L	
	Condiciones de ruido.	X			L	
	Condiciones de ventilación.	X			L	
	Condiciones radiaciones ionizantes			X	L	
	Condiciones radiaciones no ionizantes			X	L	
	Orden y limpieza de los puestos de trabajo.	X			L	
	Estado de conexiones eléctricas, tomas y cajas.	X			L	
	<b>5.2 Estado de las Instalaciones</b>					
	Condiciones de cerchas.	X			L	
	Techos	X			L	
	Paredes	X			L	
	Ventanas	X			L	
	Puertas	X			L	
	Condiciones de Recipientes	X			L	
	Estado de escaleras de edificación.	X			L	
	Señalización y demarcación.		X		L	Algunas áreas no cuentan con señalética
	Condiciones de barandas o pasamanos.	X			L	
	Espacios inadecuados.			X	L	
	Estado de pasillos y corredores.	X			L	
	Transito libre (despejados).	X			L	
	Tuberías	X			L	
	Transformadores eléctricos	X			L	
	<b>6. PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>					
	Equipos Extinción "extintor".	X			L	
	Tomas de Agua - Mangueras - Válvulas.	X			L	
	Almacenamientos materiales inflamables.			X	L	
	Conexiones eléctricas.	X			L	
	Brigadas contra incendio.	X			L	
	Alarmas	X			L	
	<b>7. EMERGENCIAS</b>					
	Enfermería			X		

	Botiquines	X			L
	Brigadas de emergencia.	X			L
	Ficha toxicológica.	X			L
	Camillas			X	L
	Salidas - Escaleras - Señales.	X			L
	Alarmas	X			L
	Duchas de emergencia.			X	L
	Estado plantas eléctricas				L
	Procedimientos en emergencias.	X			L
	Planes de emergencia.	X			L
	<b>8. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>				
	Uniformes	X			L
	Dotación	X			L
	Casco de seguridad.	X			L
	Anteojos de seguridad.	X			L
	Protectores auditivos.	X			L
	Respiradores	X			L
	Filtros	X			L
	Delantales o petos.	X			L
	Chaquetas de soldador.	X			L
	Calzado de seguridad.	X			L
	Guantes	X			L
	Arnés de seguridad.	X			L
	Línea de vida	X			L
	Cumplimiento en la entrega de dotación.	X			L
	<b>9. PRACTICAS INSEGURAS</b>				
	Saltar desde partes elevadas.			X	
	Trepar en equipos.	X		X	L
	Lanzamiento de piezas o materiales.			X	
	Ingreso a zonas confinadas sin permiso.			X	
	Velocidad excesiva de vehículos.			X	
	Levantamiento impropio.	X			L
	Correr en pasillos o escaleras.	X			
	Fumar en zonas de peligro.			X	
	Bromas en el trabajo.			X	
	Quitar los resguardos en las máquinas.			X	
	Mantenimiento maquinaria en movimiento.			X	
	Procedimientos inadecuados.			X	
	Incumplimiento normas de seguridad.			X	
	No uso de Elementos de Protección Personal.			X	
	<b>10. CAPACITACIÓN</b>				
	Inducción en Seguridad.	X			L
	Charlas de cinco minutos.	X			L
	Manuales de operación.	X			L
	Brigadas de emergencia.	X			L
	<b>11. AMBIENTAL</b>				
	Ductos de alcantarillado		X		
	Residuos sólidos - Tratamiento de basuras	X			

Residuos líquidos	X				
Emisiones - chimeneas				X	
Planta de tratamiento de agua residual				X	
Manejo de Agua potable	X				

**Nota:** Las matrices fueron completadas de acuerdo a la situación de la empresa.

## Anexo 2. Matriz de Identificación de peligros

Fuente de la Matriz: Universidad de Navarra

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				
CONTRATO:	NOMBRE DEL TRABAJADOR		FECHA INSPECCIÓN:	PUESTO DE TRABAJO:
VES SURVEY	Operador		21/11/2020	Taladro
RESPONSABLE: Jean Morejón.			No TRABAJADORES PUESTO:	3
Tenga en cuenta los siguientes criterios para valorar los peligros: (C) critico; (A) Alto (M) Medio; (B) bajo				
Si existe el peligro, marque con una "x" en la casilla si, de lo contrario marque "No"				
1. PELIGROS FÍSICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACIÓN C / A / M / B
¿Está expuesto a ruidos altos?	x		Se usa protecciones aditivas	Medio
Temperaturas extremas ( Frio - Calor )	X		De acuerdo a las condiciones climáticas	Bajo
Radiación Ionizante ( Rayos Gama, Beta, Alfa )		x		
Radiación No Ionizante ( sol, ultravioletas, Arcos)	X		De acuerdo a las condiciones climáticas	Bajo
Microondas y Radio Frecuencias ( Antenas)		X		
Vibración (Cuerpo entero o segmentaria)	X		Existe vibraciones por uso de maquinas	Medio
2. ILUMINACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACIÓN C / A / M / B
Aseo de lámparas y ventanas adecuadas		x		Bajo
Luz natural ( Intensidad Adecuada)		x		Bajo
Luz Artificial ( Intensidad Adecuada)		x		Bajo
Ubicación Adecuada		x	Las instalaciones son optimas	Bajo
3. PELIGROS QUÍMICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACIÓN C / A / M / B
Sólidos ( Polvos orgánicos, inorgánicos, fibras, material Particulado etc )	x		Presencia de Materiales particulados	Medio
Gases y Vapores	x		Presencia de Gases	Alto
Líquidos, Nieblas Rocíos	x		Presencia de Líquidos	Medio
Humos ( Metálicos, no metálicos)		x		Bajo
4. PELIGROS BIOLÓGICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES	VALORACIÓN C / A / M / B
Exposición a Virus	x		Existe la posibilidad por Pandemia	Alto
Exposición a Hongos		x		Bajo
Exposición a Bacterias ( Aguas no potables)		x		Bajo

Parásitos		x		Bajo
Mordeduras	x		Peligros de acuerdo a la ubicación geográfica(orientes)	Bajo
Picaduras Insectos (Avispas, Abejas, Zancudos).	x		Peligros de acuerdo a la ubicación geográfica(orientes)	Bajo
Animales ( Ratonés, Perros, Palomas, Gatos )	x		Peligros de acuerdo a la ubicación geográfica(orientes)	Bajo
Vegetales ( Polen, Madera, esporas )	x		Peligros de acuerdo a la ubicación geográfica(orientes)	Bajo
Fluidos y excrementos.		x		Bajo
<b>5. PELIGROS PSICOSOCIAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>
Monotonía en las tareas	x		Dependiendo de la Carga o Jornada	Medio
Trabajo Repetitivo	x		Peligros propios de la actividad	Medio
Trabajos y turnos permanentes( 8 a 12 Horas)	x		Dependiendo de la Carga o Jornada	Medio
Realiza turnos nocturnos	x		Dependiendo de la Carga o Jornada	Bajo
Relaciones personales conflictivas ( Jefes, Compañeros)		x		Bajo
¿Usted atiende público?		x		Bajo
Sobrecarga de trabajo		x		Bajo
¿El trabajo requiere de alta Responsabilidad?	x		Presiones Propias del puesto de trabajo	Medio
<b>6. PELIGROS BIOMECÁNICO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>
Postura base	x		Existe exposición en baje al trabajo realizado	Medio
Posibilidad de cambios de posición		x		Bajo
Posturas inadecuadas y/o Forzados		x		Bajo
Manejo de cargas manual o mecánicamente?		x		Bajo
Movimientos Repetitivos	x		Propias del puesto de trabajo	Medio
El Diseño de puesto de trabajo es inadecuado?		x		Bajo
<b>7. PELIGRO ELÉCTRICO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>
Equipos eléctricos energizados - Sobrecarga		x		Bajo
Cableado eléctrico en mal estado		x		Bajo
Líneas Energizadas ( Alta-Media-Baja tensión)		x		Bajo
Controladores eléctricos y/o Subestaciones		x		Bajo
<b>8. PELIGROS MECÁNICOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>
Elementos corto punzantes		x		Bajo
Mecanismos en movimiento	x		La maquinaria contiene Partes móviles	Alto
Herramientas manuales	x		Propias de la estación de trabajo	Medio
Equipos y herramientas	x		Las herramientas son de un peso considerable	Medio
Proyección de sustancias		x		Bajo
Proyección de materiales		x		Bajo
Otro Cual?		x		Bajo
<b>9. PELIGROS LOCATIVOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>
Superficies de trabajo irregulares o lisas		x		Bajo
Trabajo en alturas	x		Relacionados a la altura del taladro	Medio
Desplazamientos por la vía pública		x		Bajo
Sistemas de almacenamiento		x		Bajo

Orden y aseo deficientes		x			Bajo		
Escaleras - rampas	x			Relacionados a la altura del taladro	Medio		
Demarcación y señalización deficientes		x			Bajo		
Reacciones químicas peligrosas		x			Bajo		
Espacios confinados		x			Bajo		
Otro Cual?		x			Bajo		
<b>10. PELIGROS PUBLICO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>		
Robos - atracos		x			Bajo		
Bombas		x			Bajo		
Saqueos		x			Bajo		
Terrorismo		x		Por la situación Geográfica no aplica	Bajo		
<b>11. PELIGROS DE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>		
Líquidos y gases inflamables	x			Existe la presencia de líquidos y gases	Alto		
Combustibles sólidos y líquido	x				Alto		
Localiza los equipos de control de incendios	x				Alto		
<b>12. FENÓMENOS NATURALES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>		<b>OBSERVACIONES / CONTROLES</b>	<b>VALORACIÓN C / A / M / B</b>		
Sismo	x				Bajo		
Terremoto		x			Bajo		
Vendaval		x			Bajo		
Inundación		x			Bajo		
Derrumbe		x			Bajo		
Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)		x			Bajo		
x							
Valoración: ( C ): Conforme; (NC): No conforme; (N/A) No aplica							
<b>CONDICIONES ENCONTRADAS</b>							
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>ACCIONES A TOMAR</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>
Las vías de evacuación se mantienen libres de obstáculos	x			Existe charlas y capacitación frecuente sobre mantenimiento de salidas de emergencia, rutas y puntos de encuentro.			21/11/2020
Las salidas de emergencia están adecuadamente señalizadas	x						21/11/2020
Existe conocimiento de rutas de evacuación y puntos de encuentro	x						21/11/2020
<b>EXTINTORES</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>ACCIONES A TOMAR</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>
Bien ubicados	x			La ubicación está debidamente señalizada y ubicada.			21/11/2020
Señalizados	x						21/11/2020
Despejados	x						21/11/2020
<b>ZONAS DE CIRCULACIÓN</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>ACCIONES A TOMAR</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>
Sitios de circulación de personas y/o materiales despejados	x			El personal esté debidamente capacitado y existe una correcta ubicación de la instalación.			21/11/2020
Existen barandas apropiadas y barreras para escaleras, ventanas y alrededor de equipos peligrosos	x						21/11/2020

SEGURIDAD, ORDEN Y LIMPIEZA (SOL)	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Existen lugares de almacenamiento conveniente para herramientas, materiales, repuestos, equipos y ropa.	x						21/11/2020
Adecuada/oportuna limpieza del piso y sitios de circulación en caso de derrame de líquidos	x						21/11/2020
Limpieza adecuada de pisos, techos y paredes	x						21/11/2020
Orden y limpieza en puesto de trabajo	x						21/11/2020
Adecuada presentación personal	x						21/11/2020
Estado de muros, paredes y vidrios.	x						21/11/2020
Estado de pisos	x						21/11/2020
Estado de escaleras y/o rampas	x						21/11/2020
RIESGOS ELÉCTRICOS	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Instalaciones eléctricas en condiciones adecuadas	x						21/11/2020
Estado adecuado de interruptores, tomas y enchufes	x						21/11/2020
Señalización adecuada para equipos de riesgo eléctrico-restricción	x						21/11/2020
ILUMINACIÓN	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Adecuada iluminación natural	x						21/11/2020
Adecuada iluminación artificial	x						21/11/2020
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Acorde con los riesgos	x						21/11/2020
Suficientes	x						21/11/2020
En buen estado	x						21/11/2020
FACILIDADES SANITARIAS	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Acceso a servicios sanitarios	x						21/11/2020
Suministro de agua potable	x						21/11/2020
Aseo de los servicios sanitarios	x						21/11/2020
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Lugares de trabajo despejados de desperdicios y materiales no necesarios	x			Existe un correcto manejo de desperdicios.			21/11/2020
Manejo adecuado de residuos comunes: separación en fuente papel, cartón, plástico, vidrio, etc.	x						21/11/2020
SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO	FECHA
Sustancia peligrosas adecuadamente rotuladas			x				21/11/2020

Existencia de las fichas de seguridad de sustancia peligrosas			x				21/11/2020
Conocimiento de manejo en caso de emergencias con productos químicos.			x				21/11/2020
<b>OTRAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN OFICINAS</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>ACCIONES A TOMAR</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>
Control de brillos en monitores			x				21/11/2020
Altura adecuada de monitores			x				21/11/2020
Posición adecuada de teclado y mouse			x				21/11/2020
Sillas ajustables			x				21/11/2020
Postura adecuada del trabajador			x				21/11/2020
Espacio adecuado de trabajo			x				

**Nota:** Las matrices fueron completadas de acuerdo a la situación de la empresa.

### ANEXO 3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD FUENTE: NTP 330 ESPAÑA.

NIVELES DE PROBABILIDAD		NIVEL DE EXPOSICION (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA	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

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR DE NP	SIGNIFICADO
MUY ALTO (MA)	ENTRE 40 Y 24	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
ALTO (A)	ENTRE 20 Y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
MEDIO (M)	ENTRE 8 Y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
BAJO (B)	ENTRE 4 Y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

**DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIA.  
FUENTE: NTP 330 ESPAÑA.**

NIVEL DE CONSECUENCIA	VALOR NC	SIGNIFICADO
		DAÑOS PERSONALES
MORTAL O CATASTROFICO (M)	100	Muerte (s)
MUY GRAVE (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez)
GRAVE (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal ILT
LEVE (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

**DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.  
FUENTE: NTP 330 ESPAÑA.**

NIVEL DE RIESGO NR = NP x NC		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		40 – 24	20 – 10	8 – 6	4 – 2
NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	100	I 4000 – 2400	I 2000 – 1200	I 800 – 600	II 400 – 200
	60	I 2400 – 1440	I 1200 – 600	II 480 – 360	II 200 III 120
	25	I 1000 – 600	II 500 – 250	II 200 – 150	III 100 – 50
	10	II 400 – 240	II 200 III 100	III 80 – 60	III 40 IV 20

NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NR	SIGNIFICADO
I	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control, Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.