

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE  
CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
SUBSEDE REFORMA**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE RIESGO EN LA BATERIA DE  
SEPARACIÓN SITIO GRANDE MACUSPANA-  
MUSPAC JUÁREZ, CHIAPAS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
ECOLOGÍA**

PRESENTA:

**MARÍA JESÚS CORDOVA LEYVA**



Reforma, Chiapas

Julio 2018

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por todo lo que implica llegar a este momento por darme esa fortaleza día con día y nunca abandonarme, te doy nuevamente gracias por permitirme dar este gran paso en mi vida y que será de gran bendición.

A mi **Madre** a quien le debo absolutamente todo; mamita gracias por ser el ejemplo de vida, por apoyarme en todo momento y nunca rendirte para apoyarme.

A mi **Hija** por ser mi motor de vida por inspirarme a no vencerme y nunca bajar la guardia a pesar de las adversidades.

A mi **Familia** por el apoyo que siempre me brindó día a día en el transcurso de la carrera universitaria.

A los **Maestros** que con su paciencia lograron una preparación académica, a ellos quienes brindaron su amistad, lealtad y compañerismo para lograr una meta más en su transcurso académico.

<b>INDICE GENERAL</b>	<b>PÁG</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	8
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	9
<b>CAPÍTULO I SEGURIDAD</b> .....	9
<b>1.1 Concepto</b> .....	9
1.2 Tipos de seguridad .....	10
<b>1.3 Aplicacion</b> .....	12
<b>CAPÍTULO II ANÁLISIS DE RIESGO</b> .....	13
2.1 Definicion .....	13
2.2 Factores de riesgo .....	15
2.3 Clasificacion del riesgo .....	16
2.4 Clasificacion del accidente .....	19
<b>CAPITULO III EQUIPO</b> .....	20
3.1 Analisis.....	20
3.2 Mecanización .....	21
3.3 La ergonomia, el factor humano y equipo.....	22
<b>CAPITULO IV BATERIA DE SEPARACIÓN</b> .....	24
4.1 Concepto.....	24
4.2 Tipos de baterías .....	26
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	27
<b>OBJETIVOS</b> .....	28
General .....	28
Específicos.....	28
<b>HIPÓTESIS</b> .....	29

<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADO.....</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>PÁG</b>
Figura 1 Mapa de la República Mexicana .....	30
Figura 2 Mapa del Estado de Chiapas .....	31
Figura 3 Mapa de la Ciudad de Juárez .....	32
Figura 4 Mapa del Nuevo Volcan Chichonal .....	33
Figura 5 Instalaciones de baterías.....	38
Figura 6 Instalacion .....	40
Figura 7 Contenedores Oxidados .....	41
Figura 8 Tuberia en el Área .....	41
Figura 9 Verificación de Ductos .....	41
Figura 10 Personal portando su EPP .....	41
Figura 11 Contenedores en el Área .....	42
Figura 12 Lineas de ductos para crudo.....	49
Figura 13 Croquis/ Plano de las instalaciones .....	49
Figura 14 Tanque elevdo de almacenamiento.....	50
Figura 15 Movimiento de maquinaria de grua .....	50
Figura 16 Quemador ecológico.....	51
Figura 17 Cabezal de pozo.....	51

<b>LISTA DE GRAFICAS</b>	<b>PÁG</b>
Grafica 1 Resultado de Encuesta .....	44

## INTRODUCCIÓN

El riesgo es una situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento o bien, probabilidad que suceda un determinado peligro potencial o como consecuencia no deseada de una actividad.

El análisis de riesgo consiste no solo en una observación detallada y sistemática sino que principalmente es una propuesta metodológica que permite el conocimiento de los riesgos y sus fuentes o causas, las consecuencias potenciales o remanentes, y la probabilidad de que esto se presente.

La naturaleza de los procesos industriales y operaciones que se realizan en PEMEX, implican riesgos de accidentes, mismos que deben de identificarse y evaluarse para implantar las medidas que eviten la ocurrencia de los mismos o que minimicen las consecuencias asociadas a dichos riesgos. Todas las actividades humanas involucran un cierto grado de riesgo y la Industria petrolera no es la excepción. En sus instalaciones, líneas de transportes, áreas de almacenamiento entre otras, la seguridad de los procesos es de gran importancia para el desarrollo responsable de sus actividades.

Para obtener información se realiza trabajo de campo, de los cuales se inicia con la observación para ir identificando el área de estudio y los trabajadores, se realizaron entrevistas a jefes inmediatos quienes en su momento representan a los trabajadores en segundas estancias; así mismo se realizaron las encuestas los trabajadores con el fin de obtener respuestas de las personas principales de esta investigación.

La distribución del marco teórico consta de cuatro capítulos. El primer capítulo habla de la Seguridad, los tipos de seguridad así como de su aplicación., el segundo capítulo establece el Análisis de riesgo, el tercer capítulo está constituido por aspectos de Equipo que se utilizan y la ergonomía y por último el cuarto capítulo en el cual se establece la información de las Baterías de separación y sus tipos.

## JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta aplicación, un análisis de riesgo, radica en que a través de él podamos garantizar seguridad, en un proyecto nuevo o en una planta industrial en operación.

Las baterías es una parte fundamental de estas instalaciones ya que contribuyen en la operación del crudo, así como el avance de los procesos los cuales nos proporcionarían datos verificando si la operación es o no la adecuada.

En las instalaciones petroleras, es de vital importancia investigar las ubicaciones de las áreas en donde las actividades presentan condiciones de riesgo, mismos que deben identificarse y evaluarse para implementar las medidas que eviten la ocurrencia de los mismos o que los minimicen ya que a su vez los accidentes implican pérdidas para la empresa.

Esta investigación es necesaria y factible, ya que el empleo de este análisis en el equipo de perforación se requiere puesto que la mayoría de los trabajos que se realizan son de riesgos y están expuestos tanto los trabajadores, las instalaciones, los equipos y el entorno ambiental.

Se beneficia al personal de la batería quienes por su experiencia han centralizado su vida laboral en un juego de azar, a la comunidad quienes son los más perjudicados en casos de incidentes o accidentes y sufren los riesgos que son latentes, a la empresa quien se ahorra costos y materia logrando que sus instalaciones funcionen bajo reglamentos y un orden en seguridad.



# MARCO TEORICO

## CAPITULO I SEGURIDAD

### 1.1 CONCEPTO

El concepto de Seguridad e Higiene en el Trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario, ha sido objeto de numerosas definiciones que con el tiempo han ido evolucionando de la misma forma en la que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. En este sentido, los progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etc..., al influir de la forma considerable en su concepción han definido el objetivo de la Seguridad e Higiene en cada momento determinado.

Así durante mucho tiempo, el único objetivo de la protección de los trabajadores en caso de accidente o enfermedad profesional, consistió en la reparación del daño causado y de aquí parte precisamente, la relación histórica con otra disciplina prevencionista, la Medicina del Trabajo, en la que la Seguridad tuvo su origen, al señalar aquella necesidad de esta como ideal de prevención primaria de los accidentes de trabajo.

La palabra Seguridad proviene del latín securitas, que a su vez deriva de securus (sin cuidado, sin precaución, sin temor a preocuparse), que significa libre de cualquier peligro o daño, y desde el punto de vista psicosocial se puede considerar como un estado mental que produce en los individuos (personas y animales) un particular sentimiento de que se está fuera o alejado de todo peligro ante cualquier circunstancia. La seguridad es la garantía que tienen las personas de estar libre de todo daño, amenaza, peligro o riesgo; es la necesidad de sentirse protegidas, contra todo aquello que pueda perturbar o atentar contra su integridad física, moral, social y hasta económica.

## 1.2 TIPOS DE SEGURIDAD

Existen varios tipos de seguridad, dentro de los cuales destacan los siguientes:

Bioseguridad:

Es una calidad y garantía en el que la vida esté libre de daño, peligros y riesgos. Conjunto de normas y medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos frente a riesgos propios de su actividad diaria, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la seguridad de los trabajadores de la salud, animales, visitantes y el medio ambiente

Seguridad ciudadana:

La seguridad ciudadana o seguridad pública es la acción integrada que desarrolla el Estado, con la colaboración de la ciudadanía y de otras organizaciones de bien público, destinada a asegurar su convivencia pacífica, la erradicación de la violencia, la utilización pacífica y ordenada de vías y de espacios públicos y, en general, evitar la comisión de delitos y faltas contra las personas y sus bienes. En líneas generales, por seguridad ciudadana o seguridad pública, debe entenderse el conjunto de acciones democráticas en pro de la seguridad de los habitantes y de sus bienes, y ajustadas al derecho de cada país. De hecho, el reto actual es armonizar el ejercicio de los derechos humanos de cada uno con las distintas políticas en materia de seguridad ciudadana de los estados. Por ejemplo, la Organización de los Estados Americanos plantea que en ocasiones se aplican políticas que se han demostrado ineficaces, como por ejemplo el aumento de las penas, la reducción de garantías procesales, o medidas para aplicar el derecho penal a menores de edad; que pueden derivar en movimientos paramilitares o grupos de autodefensa comunitaria, cuando el Estado no es capaz de reaccionar de una forma eficaz ante la violencia y el delito, complicando la situación.

Seguridad humana:

La seguridad humana se desarrolla como concepto integral de seguridad. Mientras la noción seguridad nacional apunta a la seguridad y defensa de un estado o nación, la seguridad humana se centra en el usuario final de la seguridad, el ser humano. Por tanto, incorpora resguardos que protejan al ser humano de abusos por parte del Estado. Sería una de las facetas de la

seguridad ciudadana. Uno de los puntos de partida en la consideración de la seguridad humana fue el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través de su Informe sobre el Desarrollo humano de 1994 (que entre otras cosas estableció el índice de desarrollo humano o IDH); en él se introdujo el argumento de que la mejor forma de luchar contra la inseguridad global es garantizar las libertades o ausencias de necesidad y miedo ("freedom from want" y "freedom from fear"). De igual manera, el informe sostiene que "la seguridad humana es una categoría de carácter integrativo y que se aparta de un concepto de seguridad defensivo de carácter militar. El documento identifica siete categorías para garantizar la seguridad humana desde un punto de vista global: seguridad económica, alimentaria, de salud, ambiental, personal, comunitaria y política

#### Seguridad informática:

La seguridad informática, también conocida como ciber seguridad o seguridad de tecnologías de la información, es el área relacionada con la informática y la telemática que se enfoca en la protección de la infraestructura computacional y todo lo relacionado con esta y, especialmente, la información contenida en una computadora o circulante a través de las redes de computadoras.<sup>1</sup> Para ello existen una serie de estándares, protocolos, métodos, reglas, herramientas y leyes concebidas para minimizar los posibles riesgos a la infraestructura o a la información. La ciber seguridad comprende software (bases de datos, metadatos, archivos), hardware, redes de computadoras y todo lo que la organización valore y signifique un riesgo si esta información confidencial llega a manos de otras personas, convirtiéndose, por ejemplo, en información privilegiada.

#### Seguridad laboral:

La Seguridad y salud laboral o Seguridad y salud en el trabajo (denominada anteriormente como "seguridad e higiene en el trabajo") tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. De esta materia se ocupa el convenio 155 de la OIT sobre seguridad.

Seguridad social:

La seguridad social, también llamada seguro social o previsión social, se refiere principalmente a un campo de bienestar social relacionado con la protección social o cobertura de las necesidades reconocidas socialmente, como la salud, la vejez o las discapacidades.

Seguridad privada:

La seguridad privada es la que prestan las empresas de servicios de seguridad con objeto de proteger el conjunto de bienes y derechos para los que han sido contratadas. Estos intereses protegidos suelen tener naturaleza privada: edificios, almacenes, hogares, terrenos, etc.

Seguridad de la información:

La seguridad de la información es el conjunto de medidas preventivas y reactivas de las organizaciones y de los sistemas tecnológicos que permiten resguardar y proteger la información buscando mantener la confidencialidad, la disponibilidad e integridad de datos y de la misma.

### **1.3 APLICACIÓN**

Todo mundo desea un lugar de trabajo seguro y deseable, por lo que cada persona está dispuesta a hacer. Algunos administradores niegan esta responsabilidad e intentan dejar la decisión a los empleados. Esta estrategia parece cuadrar con los principios consagrados de la libertad personal y la responsabilidad de la gerencia genera una decisión por ausencia y por lo general el resultado es un nivel de seguridad y salud relativamente bajo en el lugar de trabajo para lograr este útil objetivo puede variar mucho. La consecuencia es que la gerencia de cada firma debe decidir qué nivel, a lo largo de un amplio espectro, debe dirigir el esfuerzo de la seguridad y la salud.

## CAPITULO II ANALISIS DE RIESGO

### 2.1 DEFINICIÓN

Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. Se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento. La idea de riesgo pretende evaluar la eventualidad de un peligro, o incluso de una ruptura de equilibrio en las interacciones entre naturaleza y sociedades. Sólo hay un riesgo si potencialmente unos grupos humanos y sus implantaciones pudieran ser afectados por las destrucciones que seguirían a la producción de una catástrofe. El grado de probabilidad de un acontecimiento supone una cierta conciencia del peligro, que distingue al riesgo del azar, caracterizado por su imprevisibilidad.

La idea de riesgo funciona en torno a tres puntos básicos: la probabilidad, la vulnerabilidad y el manejo. Las dos primeras competen a la evaluación, mientras que el tercero compete a la capacidad de preservar a las poblaciones con ordenamientos apropiados. Este objetivo de limitar, incluso de manejar los daños potenciales, se enfrenta con la medida de la evaluación del riesgo, que se presenta bajo la forma de la pareja intensidad/ frecuencia. Mientras menor sea la frecuencia de una catástrofe, y más fuerte su intensidad, importante será su vulnerabilidad.

Los grados de vulnerabilidad y de explosión varían considerablemente según los niveles de desarrollo de las sociedades. Esta noción de riesgo es, en consecuencia, totalmente relativa, y depende de la manera en que las sociedades conciben su fragilidad frente a los peligros. En el transcurso de los tiempos, la percepción y la reacción de las poblaciones frente a los riesgos naturales los hicieron pasar del fatalismo (el “golpe de suerte”, la “voluntad divina”) a la exigencia de protección. La eficacia de las medidas a tomar depende fuertemente de la voluntad de reducir la vulnerabilidad por medio de acciones de prevención y de protección, que pueden tomar la forma de reglamentaciones o de protocolos de acciones, tales como los PPR (planes de prevenciones de los riesgos), que existen en Francia desde 1995. El establecimiento de tales procedimientos concierne a la aplicación del principio del principio de precaución y del reconocimiento de que existe una responsabilidad de los poderes públicos con respecto a los ciudadanos en la gestión de los riesgos.

La idea de riesgo no se aplica únicamente a los fenómenos naturales; los riesgos tecnológicos y los riesgos sanitarios (epidemias) constituyen igualmente amenazas. Las grandes concentraciones industriales y los lugares de almacenamiento de los productos tóxicos exponen también a las poblaciones a un cierto número de peligros. La idea de riesgo no está tampoco únicamente ligada a la catástrofe, es decir, a un acontecimiento brutal y de casi simultaneidad entre su ocurrencia y su impacto social. Toda degradación regular del medio ambiente terrestre y de los recursos, cuya materialización puede ser reportada a varios decenios, pertenece igualmente a la categoría de los riesgos. (Sánchez, 1999)

## 2.2 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo laboral son condiciones que existen en el trabajo que de no ser eliminados tendrán como consecuencia accidentes laborales y enfermedades profesionales. Se relacionan siempre con una probabilidad y unas consecuencias. Los factores de riesgo deben ser minimizados o eliminados con prevención y protección. Del estudio de factores de riesgo se encargan la higiene, la Medicina del trabajo, la Ergonomía y la Psicología que actúan como un conjunto multidisciplinario para así poder llegar al objetivo de mantener la salud para los trabajadores, además de leyes que permitan el cumplimiento de los procedimientos de seguridad tanto para el trabajador como para la empresa quien lo contrata.

- Instalaciones generales
- Estado de locales
- Estado de piso
- Escaleras (tipo, uso,)
- Superficies
- Puertas
- Abertura en paredes
- Separación entre maquinas
- Iluminación en general
- Orden y limpieza
- Señalización
- Condiciones climáticas: ventilación
- Trabajos con riesgos especiales
- Trabajos en altura
- Soldadura
- Manejo de sustancias toxicas y peligrosas
- Exposición a radiaciones
- Condiciones medioambientales
- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad del aire
- Iluminación
- Polvos, gases, vapores, humos, etc.
- Ruidos vibraciones, radiaciones
- Organización del trabajo
- Tipo de jornada
- Ritmo
- Automatización

## 2.3 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

Existen varios tipos de riesgos, de los cuales destacan los siguientes:

### Riesgos Físicos

Definimos ruido a una sensación auditiva generalmente desagradable. Cuando escuchamos un ruido primero lo apreciamos por el oído externo, después, la onda es recibida por el oído medio que es donde está el tímpano. Posteriormente la señal pasa por una cadena de huesecillos y la recibe el cerebro mediante unas células capilares. Cuando el ruido es muy fuerte se activan las células capilares y hay riesgo de perder la capacidad auditiva. Debemos protegernos con todas las medidas de seguridad posibles.

Cuando el ruido es muy fuerte se activan las células capilares y hay riesgo de perder la capacidad auditiva. Debemos protegernos con todas las medidas de seguridad posibles.

Las vibraciones por todo tipo de maquinaria pueden afectar a la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos, dolores de cabeza

El deslumbramiento, las sombras, la fatiga y el reflejo son factores producido por la iluminación. Estos elementos pueden producir un accidente por eso hay que vigilar con el tipo de lámparas y respetar los niveles adecuados de luz.

La temperatura y la humedad en el ambiente si son excesivamente altas o bajas puede producir efectos adversos en las personas. Los valores ideales en el trabajo son 21°C y 50% de humedad.

Las radiaciones ionizantes son ondas electromagnéticas que alteran al estado físico sin percibirse en el ambiente. Los efectos son graves a la larga, por eso hay que limitar las ondas y tener un control médico.

### Riesgos Químicos

Son producidos por procesos químicos y por el medio ambiente. Las enfermedades como las alergias, la asfixia o algún virus son producidas por la inhalación, absorción, o ingestión. Debemos protegernos con mascarillas, guantes y delimitar el área de trabajo.



### Riesgos Biológicos

Las enfermedades producidas por los virus, bacterias, hongos, parásitos son debidas al contacto de todo tipo de ser vivo o vegetal. Para evitarlas se recomienda tener un control de las vacunas y sobretodo protegerse con el equipo adecuado.

### Riesgos Ergonómicos

La ergonomía es la ciencia que busca adaptarse de manera integral en el lugar de trabajo y al hombre. Los principales factores de riesgo ergonómicos son: las posturas inadecuadas, el levantamiento de peso, movimiento repetitivo. Puede causar daños físicos y molestos.

Este tipo de riesgo ofrece cifras relativamente altas ocupando el 60% de las enfermedades en puestos de trabajos y el 25% se deben a la manipulación de descargas. Cuando levantamos peso la espalda tiene que estar completamente recta y las rodillas flexionadas. Si son trabajos físicos, antes de empezar debemos estirar los músculos y las articulaciones para evitar futuras lesiones. Hay que utilizar métodos seguros en todo momento.

### Riesgos Psicosociales

Algunos de estos riesgos nos afectan a todos nosotros en algún momento de nuestra vida laboral. Algunos de los más comunes son: estrés, fatiga, monotonía, fatiga laboral... Para prevenirlas es recomendable respetar los horarios laborales sin excederse en las horas.

Debemos tener como mínimo un descanso de 15 minutos a partir de las 6 horas. La estabilidad y un buen ambiente nos ayudaran a disminuir estos riesgos.

### Riesgos Mecánicos

Este tipo de riesgo se ven reflejados a trabajos en altura, superficies inseguras, un mal uso de las herramientas, equipos defectuosos. Debemos asegurarnos siempre de revisar la maquinaria en la que trabajamos para evitar posibles incidentes.

### Riesgos Ambientales

Estos factores son los únicos que no podemos controlar. Se manifiestan en la naturaleza la lluvia, la tempestad, las inundaciones, tornados, huracanes, siniestros. Etc.

## Riesgo en el trabajo

La prevención de riesgos laborales (PRL) es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un entorno laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir riesgos derivados del trabajo.

Los riesgos laborales son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad o un accidente vinculado a su trabajo. Así, entre los riesgos laborales están las enfermedades profesionales y los accidentes laborales

## 2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES

No existe una clasificación única para los tipos de accidentes que ocurren en los ambientes laborales. Las estadísticas, de acuerdo a sus características, clasifican los accidentes según su tipo de acuerdo a sus objetivos.

En todo caso se debe destacar que el tipo de accidente se puede definir como la forma que se produce el contacto entre el accidentado y el agente.

1.- Accidentes en los que el material va haciendo al hombre:

- Por golpe
- Por atrapamiento
- Por contacto
- Por quemaduras

2.- Accidentes en los que el hombre va hacia el material:

- Por pegar contra objetos
- Por contacto con cables pelados
- Por prendimiento de herramientas

Por caída a nivel (por materiales botados en los pasillos, piso deteriorado, manchas de aceite en el suelo, calzado inapropiado)

- Por caída a desnivel (desde escaleras o andamios)
- Por aprisionamiento

3.- Accidentes en los que el movimiento relativo es determinado:

- Por sobreesfuerzo
- Por exposición

La ventaja de conocer la tipología de cada accidente estriba en que a cada tipo le corresponderán medidas específicas de prevención.

## CAPITULO III EQUIPO

### 3.1 ANALISIS

El análisis o puesto de trabajo, aplicado a la seguridad en una empresa no solo debe basarse en la determinación de las causas de lesiones sino que, simultáneamente, deberán estudiarse las repercusiones económicas que representan los accidentes en la empresa con el fin de buscar la correlación existente entre las lesiones corporales y los daños materiales, ya que la seguridad debemos considerarla como un integrante más del sistema productivo de las empresas.

Según la OIT se entiende por análisis o estudio de trabajo, el “conjunto de técnicas de estudio de métodos y medida del trabajo, mediante las cuales se asegura el mejor aprovechamiento posible de los recursos y materiales para llevar a cabo una tarea determinada”.

El correcto enfoque de trabajo debe pasar por buscar el justo equilibrio entre los tres lados del denominado <triangulo del trabajo> calidad, productividad, y seguridad. Para realizar el estudio de un puesto de trabajo debemos conocer el primer lugar lo que se hace en dicho puesto y posteriormente, estudiar las condiciones que se requieren para que se desarrolle el trabajo en las mejores condiciones de efectividad y seguridad, identificando los peligros y estimando los riesgos asociados a cada etapa y definiendo las aptitudes de las personas que deben desempeñarlos.

Objetivos del análisis de trabajo:

Son numerosos los tipos de análisis de trabajo que se realizan en las empresas dependiendo del objetivo perseguido:

- Mejora de métodos de trabajo
- Adecuación de la persona al puesto
- Valoración del puesto
- Adiestramiento de personal
- Análisis de riesgo

Es precisamente el análisis de riesgos el que mayor importancia reviste de cara a la prevención de riesgos laborales.

### 3.2 MECANIZACIÓN

Cuando se menciona seguridad industrial, la mayor parte de la gente piensa en guardas para máquinas y existe una buena razón para ello. Se han dedicado esfuerzos y recursos a las guardas para máquinas que para cualquier otro empeño en la seguridad y la salud. Por lo general, modificar o colocar una guarda a una sola máquina no solo es un proyecto importante si se compara con instalar un sistema de ventilación o un sistema de eliminación de ruido. Sin embargo aunque es común que las modificaciones de las guardas de cada máquina sean pequeñas, el agregado se convierte en una tarea importante que comprende el mantenimiento de la planta, operaciones, la compra, la programación y, desde luego, al administrador de seguridad y salud. Este último debe asumir el liderazgo en la implantación de las guardas para máquinas, enumerando las áreas con problemas, estableciendo prioridades, seleccionando las alternativas y asegurando el cumplimiento de las normas.

### 3.3 LA ERGONOMIA, EL FACTOR HUMANO Y EL EQUIPO

Dentro de los programas de seguridad y salud en el trabajo los aspectos ergonómicos son importantes, puesto que en la aplicación de la ergonomía se pueden evitar accidentes y enfermedades laborales si tomamos en consideración que su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de las personas. En este caso, su campo de aplicación contempla los aspectos del fenómeno socioeconómico del trabajo, incluyendo la preservación y mejora del ambiente laboral.

La ergonomía es un vasto campo que abarca temas como la biomecánica, la fisiología laboral y la antropometría laboral, así como la relación entre la máquina y el hombre. La palabra ergonomía nos enfoca siempre una situación positiva o favorable; por ejemplo: El diseño ergonómico de la estación es bueno; por lo contrario, si estamos hablando de la falta de consideraciones ergonómicas entonces se incrementa el riesgo de discomfort o daño. Por lo tanto, no existe un término tal como procedimiento ergonómico, porque un trabajo ergonómicamente diseñado no ocasionaría ningún procedimiento.

La ergonomía se define como la disciplina científica y técnica multidisciplinaria cuyo objetivo es la adaptación del medio ambiente o las condiciones laborales al ser humano para lograr las mejores condiciones de confort.

Ergonomía de sistemas: Sistema Hombre- Máquina

Las tendencias actuales en el campo de la ergonomía se dirigen hacia estudios de los sistemas en los que tenga en cuenta el conjunto de elementos, humanos y materiales, y se encuentran interactuando entre sí. Cuando el sistema aún no existe, por estar en fase de proyecto y porque se busca optimización del diseño, entonces es posible hablar de ergonomía preventiva más que correctiva. El sistema hombre-máquina puede considerarse constituido por la combinación de uno o más hombres, así como uno o más componentes materiales que interactúan a partir de entradas de energía que alimentan al funcionamiento de la producción deseada.

Aspectos ergonómicos generales a considerar en un programa de seguridad y salud laboral

La aplicación de la ergonomía debe ser primordialmente encaminada a prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo, por lo cual se tiene que aplicar desde la fase del proyecto y el diseño de las actividades que llevarán a cabo de los trabajadores en el proceso productivo y desde

luego cuando estén desempeñando sus labores. Por lo tanto, es posible aplicarla en las siguientes etapas:

- Proyecto de instalaciones
- Diseño de equipos
- Implantación de métodos de trabajo

En lo que se refiere a la maquinaria, se deben tener en cuenta los criterios geométricos, de visibilidad y ambientales. En el estudio de la interacción hombre- máquina habrá que considerarse tres etapas:

- Recopilación de información
- Toma de decisiones

## **CAPITULO IV BATERIA DE SEPARACIÓN**

### **4.1 CONCEPTO**

La batería de separación de hidrocarburos es el proceso que consiste en la separación de la fase gas-liquido de la mezcla de hidrocarburos provenientes de los pozos productores de un mismo yacimiento, con el propósito de transportar y distribuir de manera eficiente hacia las instalaciones de refinación más cercana para su procesamiento (Complejos Procesadores de Gas)

Las instalaciones de proceso de producción primaria, en el país como son las baterías de separación, se diseñan y construyen para manejar la capacidad máxima esperada de los campos petroleros.

La realización el diseño de Batería de Separación de hidrocarburos se desarrolló principalmente con herramienta básica para el estudio de un balance de materia y energía, que son los simuladores, que para éste caso se usó el Hysys versión 2.4.1 y se puede observar que las corrientes de la salida de las batería tienen un 70% de gases, 99% de líquidos en su corriente de salida y 99% de agua, y el diseño se basa con las normas correspondientes de API (American Petroleum Institute), ASTM (American Society for Testing and Materials) y PEMEX (Petróleos Mexicano).

El objetivo general es el diseño una batería de separación de hidrocarburos a baja presión a partir de la intermedia, para la reapertura de unos pozos, lo cuáles están así, porque su presión de confinamiento natural está en las misma condiciones que la separación de alta presión actual, lo cual ya no pueden fluir al mismo cabezal que los pozos en operación.

Las bases para el diseño de la batería están incompletas por lo tanto se hace una caracterización del aceite para que se pueda mezclar con los datos de operación de los gases en presión intermedia, baja del campo base y baja del otro campo, cuando se obtienen los resultados, se saturan con agua y se envían a las etapas de separación correspondientes.



Las salidas de la batería son solo una ayuda para saber si el proceso llegó a su alta eficiencia de separación, lo cual nos damos cuenta que el gas lleva mucho líquido, pero esto se puede mejorar en el diseño de los extractores de niebla en los separadores, el crudo sale con impurezas y probablemente en la separación real va a tener mucho más eficiencia porque los separadores se construyen básicamente para que el aceite se establezca a su máxima perfección, el agua sale con gases amargos en un porcentaje mínimo, éste tiene que ir a una planta de tratamiento de aguas residuales, ya que en la operación normal contiene otro tipos de materiales como lodos y metales que no fueron simulados.

## 4.2 TIPOS DE BATERIA

Batería de separación de hidrocarburos. La batería de separación de hidrocarburos es el proceso que consiste en la separación de la fase gas-liquido de la mezcla de hidrocarburos provenientes de los pozos productores de un mismo yacimiento, con el propósito de transportar y distribuir de manera eficiente hacia las instalaciones de refinación más cercana para su procesamiento (Complejos Procesadores de Gas)

Las instalaciones de proceso de producción primaria, en el país como son las baterías de separación, se diseñan y construyen para manejar la capacidad máxima esperada de los campos petroleros.

En PEP se definen tres tipos de baterías de separación de hidrocarburos de acuerdo a su presión de Operación: Alta presión AP 56-90 Kg/cm<sup>2</sup>

Presión intermedia IP 35-55 Kg/cm<sup>2</sup>Baja

Presión BP 2-34 Kg/cm<sup>2</sup>

La selección de las condiciones de operación del equipo requerido para la separación en la producción de hidrocarburos, depende fundamentalmente de los objetivos que se pretendan alcanzar. Generalmente estos se orientan a incrementar el ritmo de producción, maximizar la producción de hidrocarburos líquidos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Un análisis de riesgo es aquel que se realiza para identificar todos los factores de riesgo que se pueden suscitar dentro y fuera de las instalaciones, en la maquinaria y en los trabajadores. Es por ello que la falta de seguridad laboral en las instalaciones provoca deficiencias al momento de ejercer las funciones de cada trabajador, por lo cual representa riesgos para los trabajadores y daños tanto para las instalaciones como el medio ambiente.

Debido a esto se derivan impactos negativos significativos para los trabajadores en general; es por ello que en la Batería de Separación Sitio Grande al no contar con un análisis de riesgo adecuado se presentan accidentes o incidentes en las instalaciones.

Los factores por los cuales se derivan los accidentes son los siguientes:

Falta de equipo de protección personal; ya que es indispensable portar con cierto equipo para poder desempeñar la actividad requerida.

Instalaciones eléctricas en mal estado; al no contar con las instalaciones eléctricas correctas y seguras los trabajadores están propensos a sufrir un accidente ya que muchas de las ocasiones no cuentan con los equipos necesarios para su protección y supervisores calificados.

Al ser una empresa que genera gases y residuos estos son desechados al medio ambiente y por lo tanto genera contaminación.

Debido a esto es necesario que estas instalaciones cuenten con un análisis de riesgo para que así reducir los índices de inseguridad presentes en la zona.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Analizar los riesgos en el manejo de herramientas y equipos utilizados en las diferentes áreas de producción de la Batería de Separación Sitio Grande Macuspana- Muspac Juárez, Chiapas.

### **ESPECIFICOS**

- Caracterizar el área de estudio
- Identificar la Normatividad Aplicable
- Identificar incidentes y/o accidentes
- Definir medidas de seguridad e higiene
- Proponer medidas de seguridad

## **HIPOTESIS**

Si las áreas que conforman la Batería de Separación no son analizadas y evaluadas periódicamente, con las posibilidades de presentar eventos de riesgo; entonces un análisis de riesgo puede ser la herramienta adecuada para proponer acciones que minimicen los riesgos que pueden afectar la integridad física de los trabajadores al momento de laborar.

## METODOLOGIA

### ÁREA DE ESTUDIO

#### MÉXICO

México, cuyo nombre oficial es Estados Unidos Mexicanos, es un país de América ubicado en la parte meridional de América del Norte. Su capital es la ciudad de México, políticamente es una república democrática, representativa y federal compuesta por 32 entidades federativas (31 estados y la capital federal). INEGI 2010

El territorio mexicano tiene una superficie de 1 964 375 km<sup>2</sup>, por lo que es el decimocuarto país más extenso del mundo y el tercero más grande de América Latina. Limita al Norte con los Estados Unidos de América a lo largo de una frontera de 3155 km, mientras que al Sur tiene una frontera de 958 km con Guatemala y 276 km con Belice; las costas del país limitan al Oeste con el océano Pacífico y al este con el golfo de México y el mar Caribe, sumando 9330 km, por lo que es el tercer país americano con mayor longitud de costas.



Figura 1. Mapa de la república Mexicana

## CHIAPAS

Chiapas es una de las treinta y dos entidades federativas que integran los Estados Unidos mexicanos. Su capital y ciudad más poblada es Tuxtla Gutiérrez. Está ubicado en la región Suroeste del país, limitando al norte con Tabasco, al Este con Guatemala, al Sur con el océano Pacífico, al Oeste con Oaxaca y al Noroeste con Veracruz. Con 5 217 908 habitantes. en 2015 es el sexto estado más poblado, por detrás del Estado de México, Veracruz, Jalisco, Puebla y Guanajuato. Fue fundado el 20 de septiembre de 1786.

### INEGI 2010

Chiapas posee varios de los destinos turísticos más importantes de México, como la zona arqueológica de Palenque, que atrae a una cantidad muy importante de turistas al año. Por el volumen de su producción agrícola, ocupa un sitio destacado en México, sobre todo por la producción de café, maíz y mango.

El territorio chiapaneco presenta una morfología muy compleja, formada por extensas zonas montañosas: la Sierra Madre de Chiapas que se dirige a Oaxaca al Norte y a Guatemala al Sur, El Bloque o Macizo Central que se dirigen hacia Veracruz y Tabasco al Norte y hacia Guatemala al Sur.

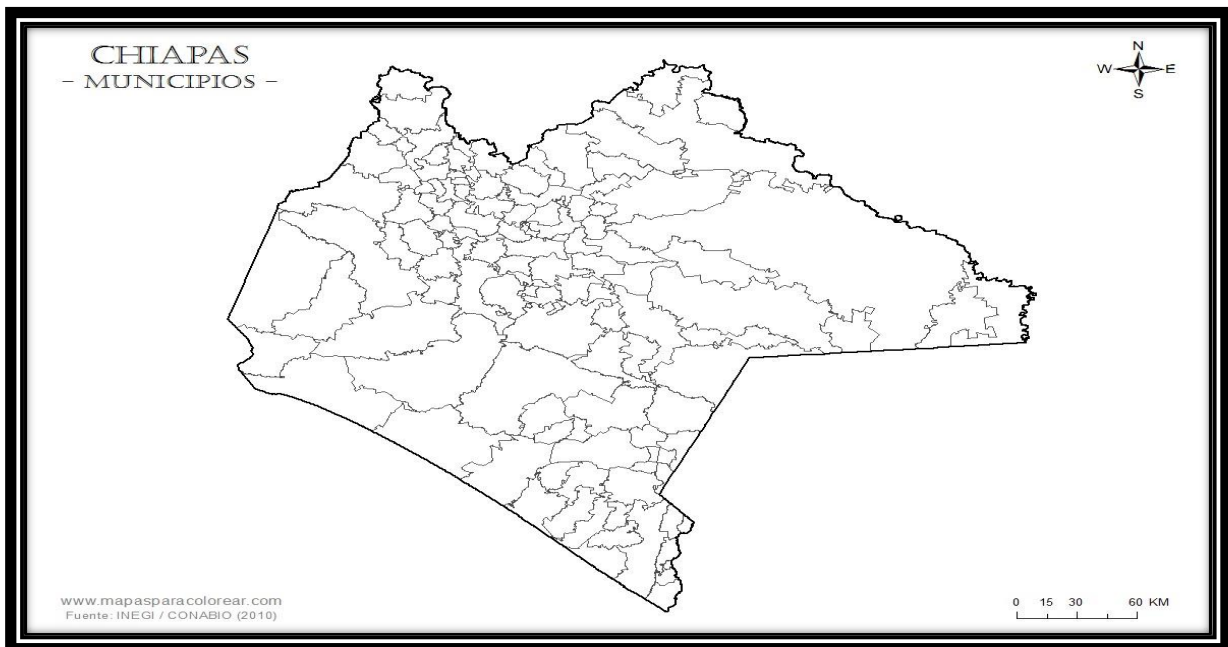


Figura 2. Mapa del Estado de Chiapas

## JUÁREZ CHIAPAS

La localidad de Juárez está situado en el Municipio de Juárez (en el Estado de Chiapas). Hay 7286 habitantes. Juárez está a 120 metros de altitud.

En la localidad hay 3511 hombres y 3775 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,075, y el índice de fecundidad es de 2,41 hijos por mujer. Del total de la población, el 7,66% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 8,59% de la población es analfabeta (el 6,44% de los hombres y el 10,60% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.74 (8.06 en hombres y 7.45 en mujeres).

El 0,67% de la población es indígena, y el 0,29% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

El 37,80% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 53,94% de los hombres y el 22,78% de las mujeres). INEGI 2010

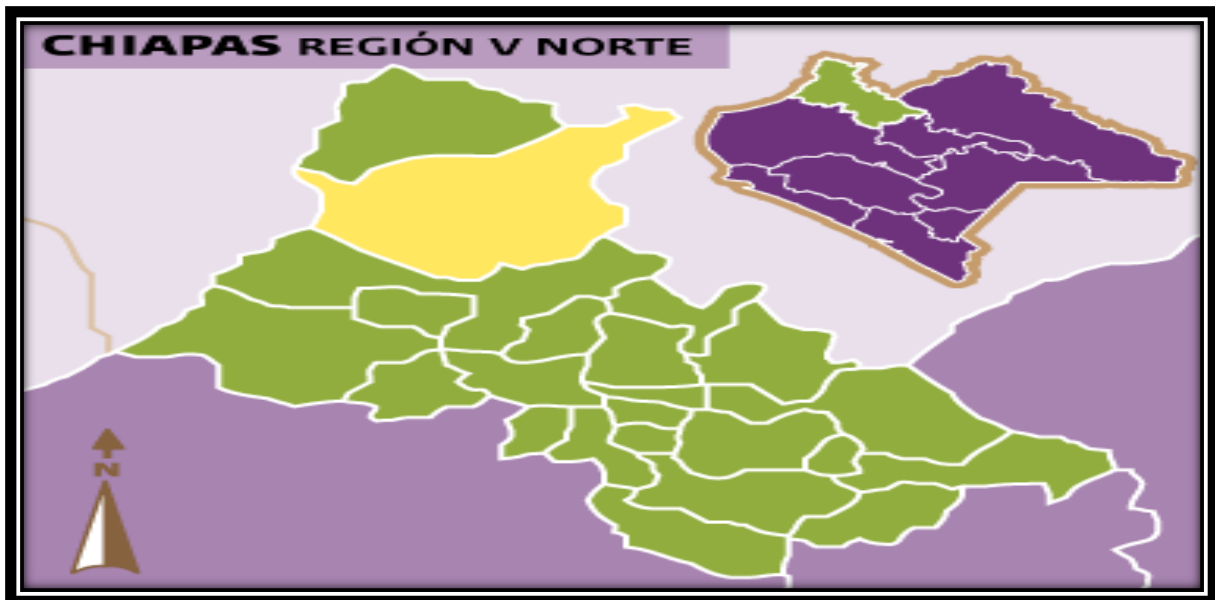


Figura 3. Mapa de la Ciudad de Juárez



## NUEVO VOLCÁN CHICHONAL

La localidad de Nuevo Volcán Chichonal está situado en el Municipio de Juárez (en el Estado de Chiapas). Hay 1162 habitantes. Nuevo Volcán Chichonal está a 39 metros de altitud.

En la localidad hay 572 hombres y 590 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,031, y el índice de fecundidad es de 2,87 hijos por mujer. Del total de la población, el 2,50% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 14,29% de la población es analfabeta (el 8,74% de los hombres y el 19,66% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.21 (5.78 en hombres y 4.66 en mujeres). El 93,98% de la población es indígena, y el 82,62% de los habitantes habla una lengua indígena. El 12,91% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 27,19% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 49,83% de los hombres y el 5,25% de las mujeres).

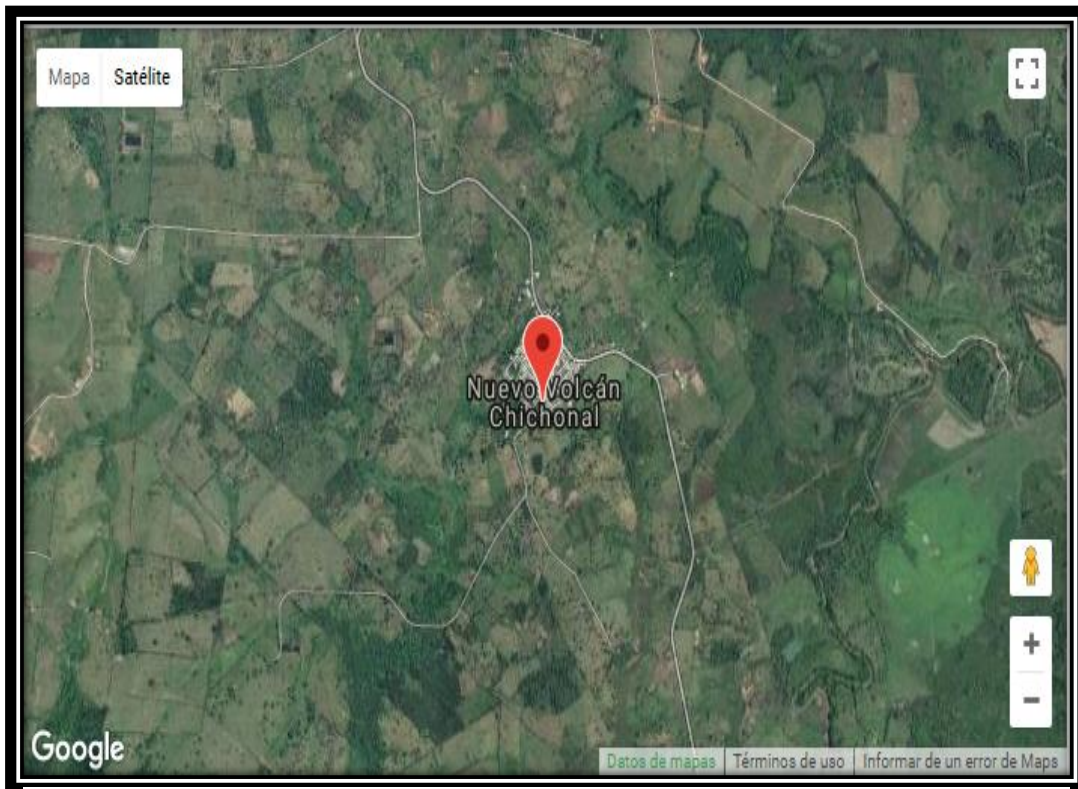


Figura 4. Mapa de la nuevo Volcán Chichonal

## **MÉTODOS**

### **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

Los métodos de investigación son herramientas para la recolección de datos, formular y responder preguntas para llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico aplicado a algún campo de estudio. La investigación comprende un número de técnicas de mucha utilidad para sociólogos, psicólogos, historiadores, periodistas, académicos, científicos, escritores, entre otros investigadores. Cada método de investigación a emplearse dependerá de las características de la situación a estudiar y sus exigencias para entonces poder seleccionar el procedimiento que mejor se adapte a los objetivos planteados en el estudio.

### **MÉTODO CUANTITATIVO**

La intención de este método es exponer y encontrar el conocimiento ampliado de un caso mediante datos detallados y principios teóricos. Requiere una comprensión de la conducta humana y el porqué de ella. En este método el objeto de estudio se considera externo, separado de cualquier pensamiento individual para garantizar la mayor objetividad posible. Su investigación es normativa, apuntando a leyes generales relacionadas al caso de estudio. La recolección de datos suele constar de pruebas objetivas, instrumentos de medición, la estadística, tests, entre otros. Se divide en investigación participativa, de acción y etnográfica.

### **MÉTODO CUALITATIVO**

Tiene base en el principio positivista y neopositivista y su objetivo es el estudio de los valores y fenómenos cuantitativos para establecer y fortalecer una teoría planteada. Se enfoca en lo subjetivo e individual desde una perspectiva humanística, mediante la interpretación, la observación, entrevistas y relatos. En este método se usan modelos matemáticos y teorías relacionadas a las situaciones. Se emplea con regularidad en las ciencias naturales, la biología, la física, entre otras.

## **MÉTODO INDUCTIVO**

A través de este método pueden analizarse situaciones particulares mediante un estudio individual de los hechos que formula conclusiones generales, que ayudan al descubrimiento de temas generaliza. Es decir, que se refiere a la formulación de hipótesis basadas en lo experimentado y observado de los elementos de estudio para definir leyes de tipo general. Consiste en la recolección de datos ordenados en variables en busca de regularidades.

## **MÉTODO DEDUCTIVO**

Se refiere a un método que parte de lo general para centrarse en lo específico mediante el razonamiento lógico y las hipótesis que puedan sustentar conclusiones finales. Este proceso parte de los análisis antes planteados, leyes y principios validados y comprobados para ser aplicados a casos particulares. En este método todo el empeño de la investigación se basa en las teorías recolectadas, no en lo observado ni experimentado; se parte de una premisa para esquematizar y concluir la situación de estudio, deduciendo el camino a tomar para implementar las soluciones.

## **MÉTODO ANALITICO**

Se encarga de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, establece las relaciones de causa, efecto y naturaleza. En base a los análisis realizados se pueden generar analogías y nuevas teorías para comprender conductas. Se desarrolla en el entendimiento de lo concreto a lo abstracto, descomponiendo los elementos que constituyen la teoría general para estudiar con mayor profundidad cada elemento por separado y de esta forma conocer la naturaleza del fenómeno de estudio para revelar su esencia.

## **MÉTODO SINTETICO**

Busca la reconstrucción de los componentes dispersos de un objeto o acontecimiento para estudiarlos con profundidad y crear un resumen de cada detalle. El proceso de este método se desarrolla partiendo de lo abstracto a lo concreto, para reunir cada segmento que compone una unidad y poder comprenderla.

## **TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Entre las técnicas más utilizadas y conocidas se encuentran:

La investigación documental.

La investigación de campo.

## **INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

La investigación de carácter documental se apoya en la recopilación de antecedentes a través de documentos gráficos formales e informales, cualquiera que éstos sean, donde el investigador fundamenta y complementa investigación con lo aportado por diferentes autores

## **INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Es aquella que se realiza directamente en el medio donde se presenta el fenómeno de estudio.

Entre las herramientas de apoyo para este tipo de investigación se encuentran:

- El cuestionario
- La entrevista
- La encuesta
- La observación
- La experimentación
- El cuestionario

Es el documento en el cual se recopila la información por medio de preguntas concretas (abiertas o cerradas) aplicadas a un universo o muestra establecidos, con el propósito de conocer una opinión. Tiene la gran ventaja que de poder recopilar información en gran escala debido a que se aplica por medio de preguntas sencillas que no deben implicar dificultad para emitir la respuesta; además su aplicación es impersonal y está libre de influencias como en otros métodos.

#### La entrevista

Es una recopilación verbal sobre algún tópico de interés para el entrevistador. A diferencia del cuestionario, requiere de una capacitación amplia y de experiencia por parte del entrevistador así como un juicio sereno y libre de influencias para captar las opiniones del entrevistado sin agregar ni quitar nada en la información proporcionada.

#### La encuesta

Es una recopilación de opiniones por medio de cuestionarios o entrevistas en un universo o muestras específicos, con el propósito de aclarar un asunto de interés para el encuestador. Se recomienda buscar siempre agilidad y sencillez en las preguntas para que las respuestas sean concretas y centradas sobre el tópico en cuestión

#### La observación

Es el examen atento de los diferentes aspectos de un fenómeno a fin de estudiar sus características y comportamiento dentro del medio en donde se desenvuelve éste.

La observación directa de un fenómeno ayuda a realizar el planteamiento adecuado de la problemática a estudiar. Adicionalmente, entre muchas otras ventajas, permite hacer una formulación global de la investigación, incluyendo sus planes, programas, técnicas y herramientas a utilizar.

## PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADO

### AREA DE ESTUDIO

La Batería de Separación Sitio Grande del Activo de Producción Macuspana-Muspac se encuentra ubicada en la Ranchería Ejido Nuevo Volcán Chichonal a 32 km de la ciudad de Juárez, Chiapas e interactúa con los municipios de Reforma y Estación Juárez.

Dentro de ella se realizan una serie de operaciones bajo la medición y control de las variables que se encuentran en las operaciones de conducción y manejo de los hidrocarburos. Sus áreas de trabajo son las siguientes:

- Operadores de tercera de separadores
- Separación de aceite y gas
- Rectificación y enfriamiento
- Motobombas centrifugas
- Bomberos medidores en baterías de separación
- Estabilización
- Bombeo de aceite
- Manejo de separadores de tanques elevados
- Manejo de bombas centrifugas
- Planta inyección de agua
- Personal de Apoyo Técnicos, Administrativos y Operativos
- Recursos humanos
- Recursos Financieros
- Operativos

Actualmente la Batería cuenta con 20 trabajadores laborando y talleres que lo auxilian tales como: pintura, tanques y tuberías, etc.



Figura 5 Instalaciones de la Batería

**NORMATIVIDAD APLICABLE**

Actualmente la Batería cuenta y trabaja con las normas de la STPS, PEMEX, SCFI en las cuales destacan las siguientes:

NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización).

NOM-004-SCT/2008 Sistemas de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-028-STPS-2012 Sistema para la administración del trabajo – Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

NRF-015-PEMEX-2012 Protección de áreas y tanques de almacenamiento de productos inflamables y combustibles.

NRF-018-PEMEX-2007 Estudios de riesgo.

NRF-031-PEMEX-2011 Sistemas de desfuegos y quemadores en instalaciones de PEMEX.

NRF-048-PEMEX-2007 Diseño de Instalaciones Eléctricas.

NRF-072-PEMEX-2013 Muros contra incendio.

NRF-139-PEMEX-2012 Soportes de concreto para tubería - Diseño

Estas normas son las que se utilizan en la Batería ya que son requisitos, especificaciones, directrices o características que se deben utilizar para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios son adecuados para su propósito.

## IDENTIFICAR ACCIDENTES O INCIDENTES

Basada la observación realizada en la Batería de Separación Sitio Grande, se dio a conocer los posibles accidentes o incidentes que se suelen suscitar dentro de esta área productiva.

Puesto que al conocer como esta institución laboral es notorio que existen diversos riesgos los cuales suscitan accidentes o incidentes que suelen dañar no solo la integridad física de los trabajadores si no que de igual manera suelen dañar el medio ambiente, creando situaciones de riesgo que suelen afectar a los pueblos y comunidades aledañas a la zona.



Figura. 6 Instalación

De esta manera se analizó y se observó los factores que suelen ser los más relevantes al momento de ocasionar estos sucesos.



Surgiendo como principales riesgos los siguientes factores:

#### Contenedores oxidados

Por la contaminación atmosférica a la que están expuesta los contenedores metálicos se oxidan con facilidad, y por falta de manteniendo su deterioro es más frecuente, lo cual puede ocasionar accidentes de fugas del contenido guardado contenedor.



Figura 7 Contenedores oxidados

#### El suelo aceitoso y/o resbaloso

Por los derrames de material derivados del petróleo y la falta de limpieza en el área de trabajo se propician los riesgos de accidentes e incidentes que pondrían poner en peligro la vida de los trabajadores.



Figura 8 Tubería en el área

#### Herramientas deterioradas

Las herramientas sufren deterioro por su empleo en las actividades realizadas en el área de trabajo, y al no darle mantenimiento adecuado para mejorar su utilidad y tengan una durabilidad en su vida útil de la herramienta.



Figura 9 Verificación de Ductos

Equipo de protección personal

Los EPP en deterioro por su mal uso excesivo de los trabajadores generan accidentes que provocan lesiones a los trabajadores.



Figura 10 Personal portando su EPP

Desechos industriales

Todos los residuos industriales que provienen de la batería que son vertidos al medio ambiente, generan accidentes graves e irreversibles que afectan a la vida que esta alrededor de las instalaciones de la batería.



Figura 11 Contenedores en el área

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE**

La seguridad se puede definir como la ausencia de riesgo es por ello que la seguridad brinda confort al personal que labora en la batería de separación, de esta manera se realizó la tarea de evaluar las medidas de higiene que se encuentran presentes en esta área determinada detectando los siguientes.

Una de las principales medidas de seguridad que se toman son las de las instalaciones eléctricas ya que al no estar en revisión constante esta se encuentran en condiciones inadecuadas por lo cual esto podría generar algún incidente.

Equipo de protección personal selección, uso y manejo cabe mencionar que al ser un área restringida es relevante el uso del equipo de protección personal al momento de ingresar a esta entidad productora ya que con ello se minimizan los riesgos existentes.

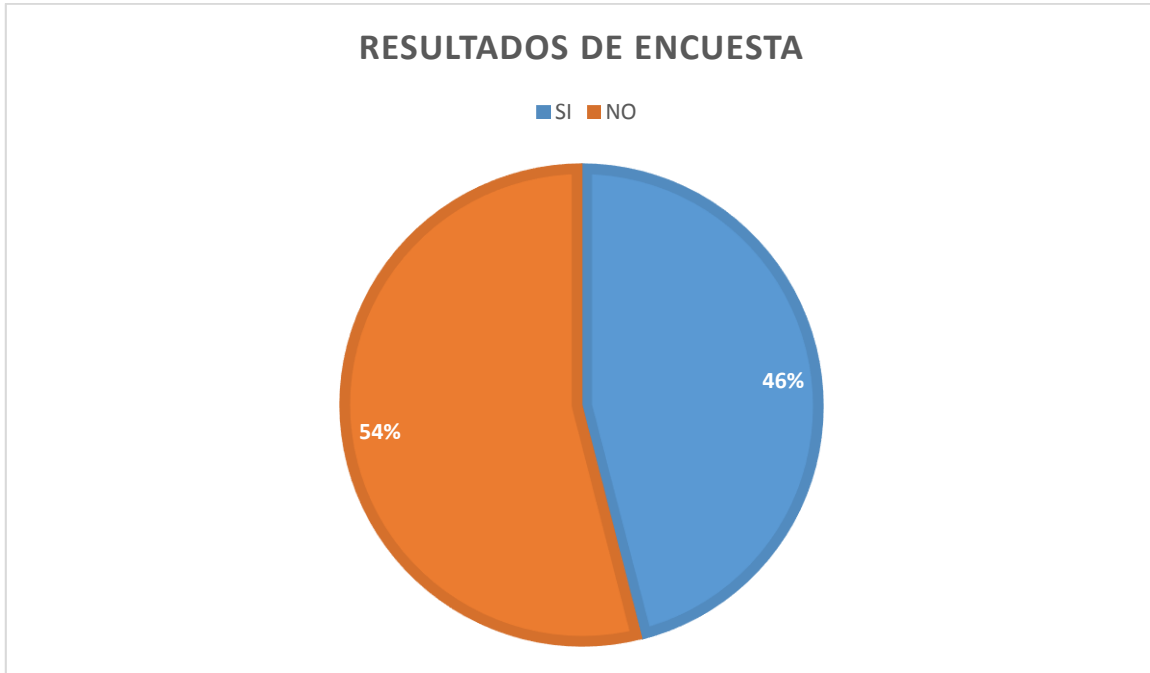
Esta área de igual manera cuenta con los señalamientos requeridos para saber cómo reaccionar en caso de siniestros ya sean naturales o antropogénicos.

Las tuberías por las cuales se transporta el producto a laborar cuentan con el etiquetado referente a cada uno de los productos que se transporta a fin de hacer un área segura.

De manera general al comenzar el proceso para la separación del petróleo es necesario identificar las parte de las fracciones ligeras antes de enviarse a tanques de almacenamiento atmosférico, ya que si no se separan las partes de estas por efectos de presión y temperatura, las que se ven expuestas se vaporizarían en el tanque y esto ocurriría por un mala separación o debido a una estabilización incompleta, esto ocasionaría perdidas en volumen además de que constituirían un riesgo para la seguridad del personal, las instalaciones y la salud de cada uno de ellos. Tomar conciencia del daño ecológico es relevante pero emprender acciones tendientes a disminuir este daño es aún más importante y necesario.

## RESULTADO DE ENCUESTAS APLICADAS A TRABAJADORES DE LA BATERIA SITIO GRANDE

Encuestas realizadas a 20 trabajadores; 3 bomberos medidores, 5 operadores, 7 operadores de bombas y 5 de personal de apoyo administrativo y técnicos



Gráfica 1 Resultado de Encuesta

Como resultado a la encuesta realizada a los trabajadores representados con el 60% tienen el conocimiento del procedimiento de un análisis de riesgo, lo cual nos dice que a la hora de laboral no existen problema como tal de a la hora de laborar ya que la comunicación es una de las principales factores, para así tener un ambiente de trabajo estable y seguro.

De igual manera cada uno de ellos porta y usan adecuadamente el equipo de protección personal a la hora de realizar sus actividades pertinentes, 14 trabajadores representados con el 70% mencionan que si utilizan el Equipo de protección, lo cual solo 30% es el personal que no lo utiliza con ellos nos demuestra que existe un problema administrativo, en el cual no se menciona las sanciones o problemas que con ellos se obtiene. La representación gráfica nos demuestra que el personal que porta el equipo está conforme con el mismo y que el personal que no lo usa es el que opina que el equipo no es el adecuado.

El 32% de los trabajadores que mencionan que las herramientas no son las adecuadas, argumentan que es por la falta de mantenimiento que se les da, sin embargo el 68% mencionan que las herramientas están bien, ya que de ellas depende si realizan sus trabajos.

La mayoría de los trabajadores conoce de los espacios, en este caso se da a conocer una problemática que es importante para propuestas de recomendaciones, ya que es un foco de alarma en la encuesta.

Representativamente los trabajadores que no portan el quipo son los que están más propensos a lesionarse o presentar un accidente, por eso el 29% de los trabajadores ha sufrido algún tipo de accidente, así también, se mencionan que han sido generadores de accidentes a terceros.

Proporcionalmente los trabajadores crean un sistema de cuidado mutuo a causa de antecedentes que se han observado. A pesar de eso existe persona que no le importa la seguridad y que lo único que les interesa es realizar el trabajo.

Los trabajadores que manifiestan el sí, mencionan que si ellos realizan inspecciones al lugar antes, durante y después de las labores, sin embargo, el otro 50% cae en un estado de confort, de que el resto de sus compañeros realice las actividades antes mencionadas.

Nos muestra que a pesar de que los trabajadores realicen inspecciones en su área laboral la empresa no se involucra en ellos y carecen de un mando superior que gestione la implementación de seguridad en estándares de calidad como lo requiere la empresa.

## CONCLUSIONES

La realización y aplicación del análisis de riesgo es un proceso para darse cuenta de los riesgos que influye laborar en las instalaciones de este tipo y el grado de dificultad que tiende a manejar cada una de las herramientas.

La respuesta al análisis de riesgo realizado, dio a conocer los principales factores de riesgo que tiende a dañar la integridad física de los trabajadores y entorno ambiental dando, a conocer lo siguiente:

Los ductos de gas que pasan dentro de las instalaciones son un punto crítico de trabajo, de igual manera en ciertas áreas se utilizan sustancias con temperaturas altas y tienden a hacer un peligro para los trabajadores. Por otro lado el equipo de protección personal es de vital importancia en esta área, ya que al no portarlo en un evento inesperado adecuadamente los trabajadores tienden a sufrir quemaduras, irritación en la piel u ojos.

De maneja general se puede mencionar que una vez desarrollado el análisis de riesgo en la instalación y equipos se identificaron las condiciones de riesgo, las cuales se pueden minimizar con sus respectivas recomendaciones aplicadas en el sitio de estudio, para la reducción de riesgo a niveles tolerables o aceptables.

Es importante mencionar que el riesgo por vulnerabilidad hacia la población es bajo, ya que el efecto que puede provocar la aparición de un evento no deseado en las instalaciones y/o equipos puede ser considerable, debido a que en algunos casos los equipos se encuentran operando correctamente.

Con la ayuda de este trabajo de investigación, se afirmó que la hipótesis planteada en este trabajo resulta verdadera con la ayuda de las técnicas de investigación de campo.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del análisis de riesgo realizado son las siguientes

- ❖ Capacitar al personal con sus respectivos cursos para que puedan realizar sus actividades de la manera más adecuada y correspondiente.
- ❖ Verificar que el mantenimiento sea el adecuado a máquinas y herramientas que son de utilidad diaria
- ❖ Verificar que todos los trabajadores o personal que entre a la batería porte adecuadamente su equipo de protección para evitar accidentes y/o incidentes
- ❖ Supervisar el uso, manejo y disposición final de los residuos existentes
- ❖ Realizar el orden y limpieza en el área perimetral
- ❖ Colocar más letreros alusivos a los productos químicos que hay en el área y dar mantenimiento a los existentes
- ❖ Evaluar el área periódicamente para conocer si se presentan nuevos riesgos

## **BIBLIOGRAFIA**

Cha D. Victor. "Globalization and the Study of International Security". Journal of Peace Research,

Vol. 37, No. 3 (2000) P. 392. Buzan, Barry y Wæver, Ole. Regions and Powers, the Structure Of International Security. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. P. 8.

Mesa, M,(2006) Revision histórica seguridad,desarrollo y objetivos del milenio Managua).

### **SITIOS WEB**

<http://www.pemex.com/procura/procedimientos-de-contratacion/normas-referencia/Documents/NRF-010-PEMEX-2014>

[https://www.researchgate.net/publication/40739752\\_Disenio\\_de\\_una\\_bateria\\_de\\_separacion\\_de\\_hidrocarburos\\_a\\_baja\\_presion\\_a\\_partir\\_de\\_la\\_presion\\_intermedia](https://www.researchgate.net/publication/40739752_Disenio_de_una_bateria_de_separacion_de_hidrocarburos_a_baja_presion_a_partir_de_la_presion_intermedia)



ANEXOS



Figura 12. Líneas de conductos para crudo

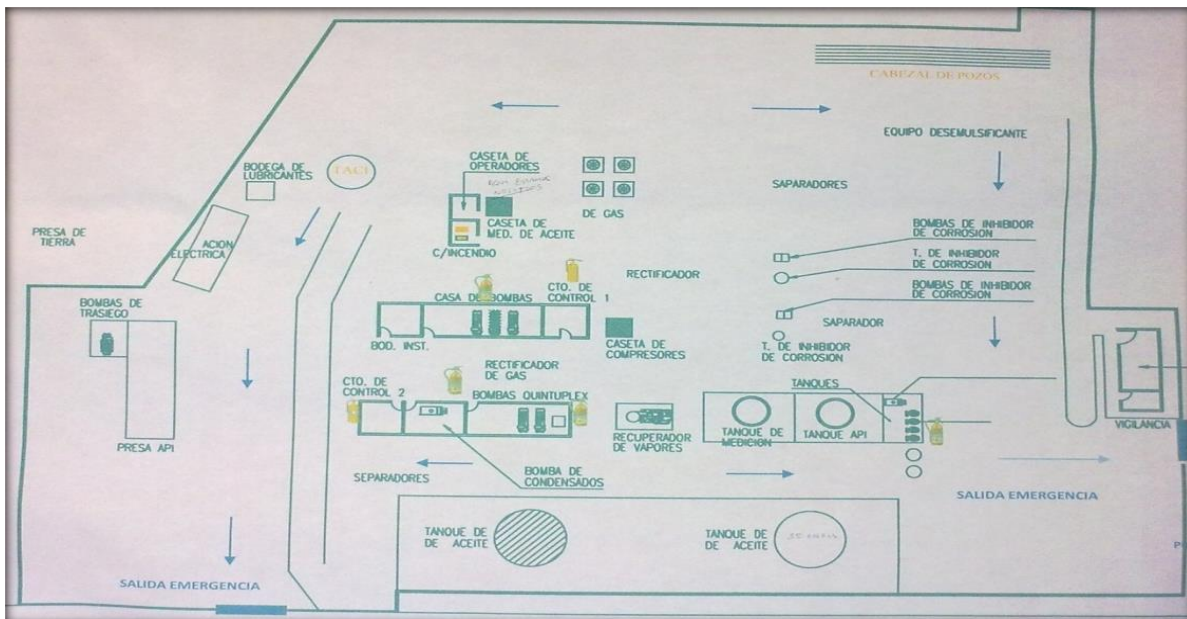


Figura 13. Croquis/Plano de las instalaciones



Figura 14. Tanque elevado de almacenamiento



Figura. 15 Movimiento de maquinaria como grúas



Figura 16. Quemador



Figura 17 Cabezal de Pozo

**FORMATO DE ENCUESTAS PARA UN ANÁLISIS DE RIESGO EN LA BATERIA  
SITIO GRANDE**

1. ¿Utiliza el Equipo de protección personal al realizar su trabajo?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
2. ¿Es adecuado el Equipo de protección personal que utiliza?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
3. ¿Se utilizan las herramientas adecuadas el realizar los trabajos?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
4. ¿Conoce los espacios que se debe tener al realizar un trabajo?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
5. ¿Ha sufrido algún accidente laboral?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
6. Al realizar un trabajo ¿Previene los accidentes e incidentes laborales?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
7. Al laboral ¿Se detectan las condiciones inseguras?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
  
8. ¿Se cuenta con las medidas de seguridad adecuadas en el área laboral?  
Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_