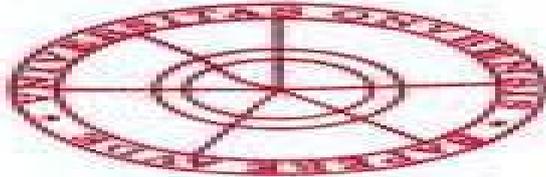




**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*



**Universidad  
de Huelva**

**ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA.**

**TESIS DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGISTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN**

**TÍTULO DE LA TESIS: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE  
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN  
PICHINCHA DE EP – PETROECUADOR DISTRITO AMAZÓNICO”**

**AUTOR: MARCO ORLANDO HERRERA HERRERA.**

**DIRECTOR: MSC. DIEGO BARRERA.**

**Loja, 22 de junio 2011**

## **Certificación del Director de tesis**

Msc. Diego Barrera.

**DOCENTE – DIRECTOR DE TESIS**

### **CERTIFICA.**

Que el presente trabajo de investigación, realizado por el estudiante Marco Orlando Herrera Herrera, ha sido cuidadosamente revisado por el suscrito, por lo que he podido constatar que cumple con todos los requisitos de fondo y de forma establecidos por la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad de Huelva por lo que autorizo su presentación.

Lugar y fecha,.....

.....,  
Msc. Diego Barrera.

## Cesión de Derechos

### ACTA DE DECLARACIÓN Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

“Yo **Marco Orlando Herrera Herrera**, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero académico o institucional (operativo) de la Universidad”

Nombre del autor

Firma:

-----  
Marco Orlando Herrera Herrera  
CI: 170913619-4

-----

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de su autor”.

Marco Orlando Herrera Herrera

Firma

-----

-----

## **DEDICATORIA**

A mi madre María de Lourdes, que a pesar de no estar conmigo, me enseñó con su ejemplo, ímpetu, sacrificio y paciencia a culminar todo lo que me he propuesto.

A mi padre Manuel y a mi esposa Ana Paulina, por su apoyo, para la finalización de esta tesis.

A mí cuñado Hugo por su apoyo incondicional para la aprobación de la beca en el IECE, para el seguimiento de este postgrado.

-----  
Marco Orlando Herrera Herrera

### **Agradecimientos:**

A Dios, que en los momentos más difíciles me reconforto y me dio valor para continuar.

A la Universidad de Huelva y Universidad Técnica Particular de Loja, que me permitieron culminar con esta Maestría.

Al Gerente de Producción y Exploración de EP-PETROECUADOR Ing.: Dallton Muñoz, Sub Gerente de Producción: Ing. Milton Freire, Superintendente: Ing. Jackson Jiménez, Intendentes del Área Libertador: Ing(s) Schuber Jiménez, Gino Ponce, Supervisores de Pichincha: Ing(s). Patricio Cárdenas, Galo Carrasco, que me apoyaron para la realización experimental de la tesis.

Al departamento de Seguridad Industrial del D.A. por el apoyo, con los equipos y en particular al Ing. Fernando Salgado supervisor de Seguridad Industrial del área Libertador que me dio sugerencias para el desarrollo de la presente tesis.

Al Director del IEP Dr. Arturo Romero y al asesor académico Dr. Walter Mena por la certificación de la empresa para realizar este estudio.

Al Departamento de Tratamiento Químico, al que me debo, por su apoyo tanto personal como en recomendaciones para la tesis.

A mis familiares y amigos, que colaboraron con ideas para realizar esta investigación.

## **RESUMEN.-**

Este estudio trata sobre la elaboración de un plan de seguridad e Higiene Industrial en la Estación Pichincha de EPPETROECUADOR, Distrito Amazónico. Para lo cual en la estación Pichincha se realizó una descripción de los puestos de trabajo, con el personal a cargo. Posteriormente se realizó una identificación de los peligros mediante un listado de comprobación (check list) de las deficiencias y factores de riesgo de seguridad, en los diferentes sitios de la estación. Con estos datos más la evaluación de ruido y de la deficiencia de luz por medio del luxómetro, determinamos la probabilidad, el nivel de consecuencia, riesgo y de intervención en la estación. Todos estos análisis se realizaron por medio del Método de William Fine modificado.

Luego de realizado todos estos análisis se elabora el Mapa de riesgos de la estación, donde se puede observar que el área donde se tiene mayor cantidad de ruido es en el generador de reinyección de agua, la más propensa a tener caídas del mismo nivel es en la zona de separadores y manifold y el lugar donde se tiene peligro por la inhalación de vapores es el área del laboratorio de producción.

## **ABSTRACT.-**

*Mapa de riesgos // Método de William Fine modificado// Evaluación de riesgos// Significado del nivel de intervención // Listado de comprobación// Mapa de riesgos //Luxometro //Decibelometro//*

**ELABORACION DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIEGIENE  
INDUSTRIAL EN LA ESTACION PICHINCHA DE EP –  
PETROECUADOR DISTRITO AMAZONICO.**

**Tabla de contenido**

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>2</b>
<b>2. JUSTIFICACION. ....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>4. AREA DE ESTUDIO. ....</b>	<b>9</b>
<b>5. MARCO TEORICO.....</b>	<b>18</b>
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>47</b>
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSION. ....</b>	<b>73</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>9. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>82</b>
<b>11. GLOSARIO. ....</b>	<b>86</b>
<b>12. ANEXOS.- .....</b>	<b>94</b>
<b>13. MAPA .....</b>	<b>96</b>

# **ELABORACION DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIEGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACION PICHINCHA DE EP – PETROECUADOR DISTRITO AMAZONICO.**

## **1. INTRODUCCION.**

### **1.1. ANTECEDENTES.**

De acuerdo al libro “El petróleo en el Ecuador” “En 1980 CEPE (Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana), logra el mayor éxito de su historia con el descubrimiento del campo Libertador, el tercero entre los mayores campos en producción, solo superado por los campos gigantes como son Sacha y Shushufindi, al obtener resultados positivos el pozo Secoya 1. Pues inicialmente se consideraba que las estructuras productivas de Secoya, Shushuqui, Shuara y Pacayacu constituían campos independientes.” (1). En 1983 con la perforación del pozo Guarumo 1, rebautizado posteriormente como Pichincha 1 se integran en una sola área que se la bautizo con el nombre de campo Libertador.

En septiembre de 1989 se crea PETROECUADOR en reemplazo de CEPE con tres filiales permanentes, correspondiendo a la filial Petroproducción las tareas de exploración y producción. Además se constituye la filial temporal Petroamazonas para que opere el consorcio CEPE – Texaco, en representación del Estado Ecuatoriano. El 7 de junio de 1993, mediante decreto 851, se dispone la fusión de Petroamazonas a Petroproducción arrancando dicho proceso en octubre del mismo año.

El campo Libertador comenzó a producir en julio de 1982, y en agosto de 1991, el campo alcanzo su máximo pico de producción promedio diaria con 56651 bpd. A partir del cual comenzó a declinar. En el 2006 la producción promedio fue de 17341 bpd. Hasta llegar a la actualidad con un producción que se mantiene constante de 17870 bpd.

El 6 de abril del 2010, mediante Decreto Ejecutivo 315 publicado en el Registro Oficial suplemento N° 17, de 14 de abril de 2010, la Empresa estatal petróleos del

Ecuador (PETROECUADOR) se transforma en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador. EP-PETROECUADOR se conforma como una sola empresa con seis unidades de negocios entre la que se tiene la Gerencia de Exploración y Producción que es la encargada de explorar, las cuencas sedimentarias o yacimientos Hidrocarburíferas. También está encargada de producir los campos Hidrocarburíferas asignados a EP - PETROECUADOR, esta es una actividad de alto grado de peligro y riesgo, por lo que debe cumplir con las condiciones necesarias y adecuadas para que el personal que labora en las instalaciones se encuentren protegidos.

Para la implementación del SASS (Sistema de Administración de Salud y Seguridad) se necesitan varios componentes entre otros, la creación de la Unidad de Salud y Seguridad, según lo especifica la Norma INEN, el reglamento de Salud y Seguridad Decreto 2393, Normas de Petroecuador, que obliga a establecer un Plan de Seguridad e Higiene Industrial con el propósito de normalizar los métodos y procedimientos de trabajo en todas las áreas de la Empresa. Todo esto se pretende realizar en la Estación Pichincha de EP - PETROECUADOR Distrito Amazónico.

En la actualidad el tema de Seguridad e Higiene Industrial ha tomado gran importancia en las empresas, ya que se ven en la necesidad de implementar un Sistema de Administración de Salud y Seguridad (SASS) con el propósito de mejorar la calidad y eficiencia productiva; así como cumplir con las disposiciones que emana el Instituto de Seguridad Social del Ecuador

## 2. JUSTIFICACION.

### 2.1. Justificación e importancia

- Los factores de riesgos laborales necesitan ser identificados y valorados profesionalmente, para determinar cómo repercutirían en la seguridad de las operaciones de la estación Pichincha, conforme lo establece nuestra propia legislación y las normas internacionales como son la Norma OSHA 18001, sobre Seguridad y Salud Ocupacional.
- La Estación de Pichincha de la Gerencia de Exploración y Producción Distrito Amazónico, de EP – PETROECUADOR, está encargada de la exploración y producción de hidrocarburos en el Oriente ecuatoriano, siendo esta actividad estratégica para el Estado. Para el desarrollo de estos procesos, tiene la obligación de funcionar cumpliendo con todas las normas de seguridad para el personal y sus instalaciones. Por lo que es imprescindible que la empresa cuente con un Plan de Seguridad e Higiene Industrial.
- La Intendencia del Campo, con la asesoría del personal de Seguridad Industrial, mediante la estimación y valoración del riesgo, tomara decisiones oportunas y adecuadas, con el fin de controlar, disminuir e incluso eliminar los riesgos laborales presentes en las instalaciones.
- Con los datos planteados nos permitiría incluir en el presupuesto anual, un costo estimativo con lo que accederíamos a implementar las mejoras encaminadas a elevar el nivel de seguridad y salud de los trabajadores en la Estación.
- La evaluación y el control de los riesgos en la estación se realizará con la participación de todos los actores, es decir, de quienes trabajan en la estación, con el objeto de construir un marco global de la realidad y formular propuestas de

cambio que movilice a quienes tienen capacidad de decisión en el marco de las relaciones laborales.

## **2.2. Planteamiento del problema**

### **2.2.1. El problema de la evaluación de riesgos.**

Según el diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional: “La evaluación de riesgos es un proceso dirigido a estimar y valorar la magnitud de los riesgos laborales inherentes a la actividad, obteniendo la información necesaria para que el empresario cumpla con su obligación de adoptar todas aquellas medidas, de carácter preventivo, que resulten necesarias o convenientes con el fin de eliminarlos o en caso de no ser posible minimizarlos” (2). Como se puede apreciar la idea de evaluación de riesgos, hace referencia a un proceso sistemático para la obtención de información necesaria para que la organización, esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

En el año 1989, el término “Evaluación de Riesgo” comienza aparecer, en los estudios de trabajo, como consecuencia de la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Desde el año de 1995 en Ecuador, se incluye en la legislación laboral como una obligación de las empresas, la problemática de la seguridad y salud de los trabajadores.

De manera general, utilizaremos el término evaluación de riesgos en un sentido amplio tanto en lo referente al ámbito de aplicación (conjunto de situaciones negativas para la salud de los trabajadores), como en relativo al proceso (recogida de información para la identificación, estimación y control de los riesgos así como para la valoración de la eficacia de las soluciones adoptadas). También se debe aclarar que esta “evaluación de riesgos”, se da solo para accidentes, sin dar mayor importancia a la “evaluación de riesgos de enfermedades profesionales”, que por mucho tiempo, estos riesgos acumulativos, han dado lugar a discapacidades y muertes en el capital humano de las empresas.

Las normas ISO y específicamente la OHSAS 18001, (Sistemas de gestión en seguridad y Salud Ocupacional) han sido desarrolladas como respuestas a la demanda de los clientes por contar con una norma reconocida sobre sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional, con base en la cual su sistema de gestión pueda ser evaluado y certificado.

No existen normas fijas sobre el modo de llevar a cabo una evaluación de riesgos. No obstante cuando se aborda dicha evaluación se tomara siempre en cuenta la estructuración de la evaluación que será en una forma que se estudien todos los elementos peligrosos y riesgos de lesiones, enfermedades profesionales importantes, tomando en cuenta que en la aparición del daño-lesión es tan rápida que cuando el factor de riesgo determinante ha entrado en contacto con el trabajador no cabe ya la posibilidad de adoptar medidas preventivas ni protectoras adicionales. Una vez determinado estos riesgos, la evaluación deberá examinar antes que nada si el riesgo puede ser limitado o incluso prevenirlo si se llevan a cabo acciones adecuadas.

Las formas de prevenir los accidentes y las enfermedades profesionales en todas las actividades en las que interviene el hombre, determinan estrategias y metodologías de evaluación preventivas, donde siempre debe estar considerada la protección del elemento humano como el aspecto fundamental.

Se necesita de la Gestión empresarial para que el riesgo sea eficientemente controlado y en lo posible eliminado, no solo por el cumplimiento de las leyes vigentes, sino por el espíritu de superación de la empresa. Por cuanto anteriormente se introducía la problemática del riesgo en los estudios laborales, para luego de ser reconocido y evaluado, estos datos no pasaban a hechos concretos, en las empresas para ser controlados.

### **2.2.2. Formulación del problema**

- En la estación de producción petrolera Pichincha, actualmente operada por EP. PETROECUADOR. La prevención de los riesgos laborales, debe ser afrontado como un proceso técnico- administrativo, en el que la evaluación de los riesgos

de seguridad, de higiene industrial, psicosociales y ergonómicos constituyan un pilar fundamental de la gestión de riesgos; considerando que existen riesgos evitables, que pueden ser eliminados inmediatamente de ser identificados; y los riesgos no evitables, una vez evaluados, requieren de un programa de mejora continua para su control y minimización.

- Si bien EP – PETROECUADOR dispone de Estándares sobre seguridad y salud ocupacional de aplicación obligatoria en sus instalaciones, sin embargo esto no es suficientemente conocido por su personal, además que toca actualizarlos a la realidad de la empresa; por lo que se requiere de un sistema de gestión estructurado en donde la evaluación de los riesgos laborales sea un aspecto integrado y fundamental dentro de la organización.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo General**

Identificar y evaluar los riesgos laborales más representativos presentes en las instalaciones de la Estación de Pichincha, de EP. PETROECUADOR – Distrito Amazónico, con el objeto de ponderarlos según su magnitud, que permita elaborar un Plan de mejoramiento de la seguridad y salud ocupacional con la implementación de las medidas correctivas más adecuadas en la Estación.

### **3.2. Objetivos específicos**

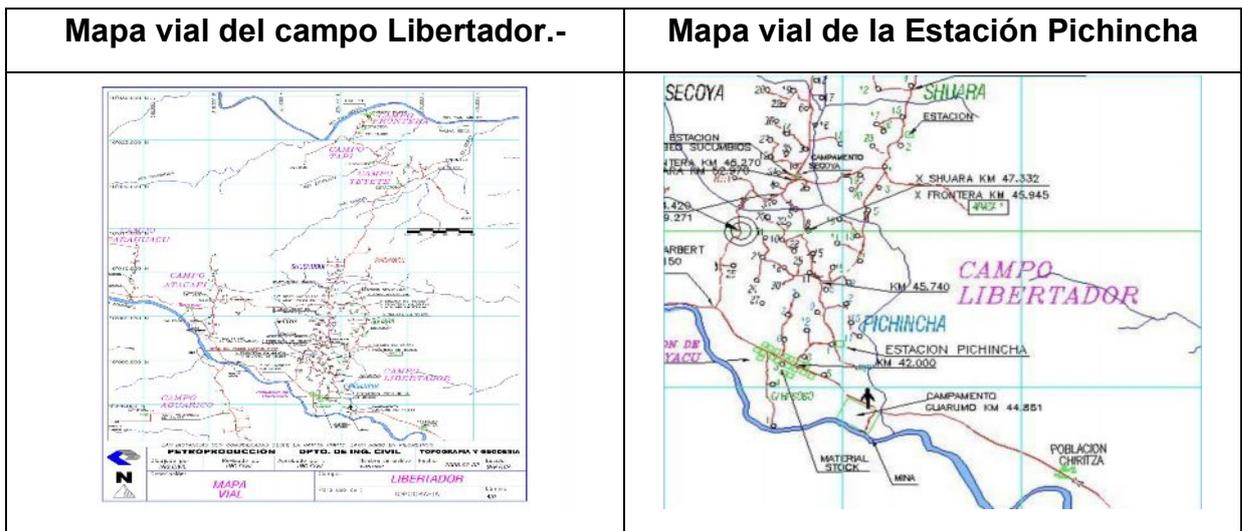
- Identificar y evaluar los riesgos en las operaciones de trabajo consideradas normales, como de mantenimiento correctivo, paradas de emergencia, planificadas dentro de la Estación.
- Identificar y evaluar los riesgos durante el cambio de equipos o maquinarias o por la incorporación de equipos o maquinaria nuevas, donde sea necesario observar la aplicación de los estándares de diseño y construcción en cuanto a seguridad industrial.
- Identificar y Evaluar los riesgos durante trabajos realizados por empresas contratistas dentro de la estación.
- Elaborar un plan de mejoramiento en donde se incluya las medidas correctivas más convenientes que hayan sido identificadas y de mayor importancia, luego de la valoración de los riesgos; estas medidas deben ser consensuadas con la administración del Campo.
- Preparación de un mapa de riesgos para una estación de producción petrolera, que permita sistematizar la evaluación de los riesgos, con la información más importante desde el punto de vista de prevención.

## 4. AREA DE ESTUDIO.

### 4.1. Generalidades.

La Estación de Pichincha del Área Libertador de la Cia EP – PETROECUADOR Distrito Amazónico, se encuentra en la parte Nor-Oriental del territorio Ecuatoriano cuyas coordenadas son: Norte UTM: 9.996.400 y Este UTM: 324.820

**Tabla 4.1.1. Ubicación Geográfica del campo Libertador y de la estación Pichincha.-**



**Tabla 4.1.2. Datos de pozos productores de la estación Pichincha.-**

Pozo	Producción real			G.F.	BSW	API
	BFPD	BPPD	BAPD	MMPC		
Pichincha 2	300	250	30	130	10	30
Pichincha 5	1776	53	1723	25	97	31,5
Pichincha 7	4492	719	3773	220	84	27
Pichincha 8	5748	230	5518	210	96	28
Pichincha 9	1639	164	1475	94	90	27,1
Pichincha 10	1196	96	1100	63	92	27
Pichincha 13	174	172	2	92	1	30
Secoya 11	1905	343	1562	120	82	32,8
Secoya 18	1090	240	850	89	78	30
Secoya 21	1227	270	957	187	78	30
Secoya 24	432	259	173	88	40	31
Secoya 29	1344	136	1298	1	89,9	28,4
Secoya 30	400	224	176	88	44	30
Secoya 31	584	222	362	64	62	27,6
Shuara 8	2191	88	2103	97	96	24,6
Shuara 15	268	265	3	1	1	29,2
<b>TOTAL</b>	<b>24766</b>	<b>3731</b>	<b>21105</b>	<b>1569</b>		

Esta estación comenzó produciendo: 10850 bls.de petróleo. En la actualidad aporta con una producción de 3731 bls de petróleo 1569 mmpc de gas y 21105 bls de agua que es el aporte de 15 pozos, los que son Pichincha 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13, Secoya 11, 21, 18, 24, 29, 30, 31, Shuara 8 y 15. Como consta en la tabla anterior.

#### **4.1.1. Estación Pichincha.-**

Una estación de Producción de Petróleo está constituida por los pozos productores, los que alimentan a la estación, donde son separados los fluidos que vienen en conjunto con el petróleo como es el agua, el gas y el petróleo. Para tener una mejor comprensión de lo que se esta indicando dividiremos en la estación en tres procesos importantes como son el Sistema de Producción, el de re inyección de agua de formación y el de apoyo a estos procesos.

#### 4.1.1.1. Sistema de Producción.-

En la estación como se indicaba anteriormente se separa el gas del agua y del petróleo por medio de los separadores, en esta estación se encuentran cinco: dos de prueba de una capacidad de 5000 bls cada uno y tres separadores de producción que son de 20000 bls cada uno.

**Tabla 4.1.3. Fotos de los separadores y del manifold de la estación**

Separadores de la estación	Manifold de la estación
	

Dentro de estos separadores de producción se encuentran un separador trifásico y dos bifásicos, esto se debe principalmente por el efecto de separación que realizan como es la separación trifásica agua, petróleo y gas y el otro bifásico por la separación solo del gas del agua y del petróleo.

Luego de la separación del gas del petróleo, el gas es conducido hacia los scrubbers, para separar el vapor de agua del gas combustible, en seguida son llevados a los compresores, para comprimirlos, de estos equipos se envían por el Poliducto a la refinería de Shushufindi. El gas que es separado por la bota del tanque de lavado se lo lleva a los mecheros para quemarlos.

**Tabla 4.1.4. Fotos de los scrubers y de los mecheros de la estación**

Scrubers de la estación	Mecheros de la estación
	

El agua y petróleo es llevado al tanque de lavado, para ser separado bajo la inyección de químicos específicos (demulsificantes, dispersantes de parafinas y sólidos), y de la temperatura, que la proporciona un calentador. Luego de separado el crudo del agua se lo conduce a un tanque de reposo donde el crudo se mantiene en inmovilidad de tal forma que se decante toda el agua que se tenga, posteriormente será bombeado, el petróleo, bajo especificaciones, BSW menor a 1%, a la línea de transferencia de la estación Secoya y de allí a la línea de Oleoducto, para posteriormente ser enviado a los tanques del SOTE que se encuentran en la ciudad de Nueva Loja, para a continuación ser trasladados por el Oleoducto Trans ecuatoriano hacia Balao.

**Tabla 4.1.5. Fotos de los tanques de lavado y del calentador de la estación**

Tanque de lavado de la estación	Calentador Indirecto de la estación
	

#### 4.1.1.2. Sistema de Reinyección.-

El agua de formación que sale como sub proceso es bombeado por las bombas booster, en donde se inyectan químicos

**Tabla 4.1.6. Fotos de las unidades de alta presión y de las bombas booster**

Unidades de alta presión	Bombas Booster
	

Los químicos que se inyectan son biocidas, detergentes, inhibidores de corrosión y de incrustación. Estos químicos son inyectados para proteger las instalaciones de posibles roturas de líneas, de taponamientos, e incluso para que no exista problemas de admisión de agua en el pozo Reinyector.

**Tabla 4.1.7. Fotos de la caseta de químicos de reinyección de agua y de producción.**

Caseta de químico de RYA	Caseta de químico de producción
	

Posteriormente por las unidades de alta presión (UAP'S), son reinyectados al sub suelo en los pozos reinyectores Pichincha 1B y 11.

#### 4.1.1.3. Sistema de Apoyo a estos procesos.-

Como sistemas de apoyo a estos procesos tenemos, el laboratorio de la estación donde se realiza los analisis de BSW, de los pozos que se encuentran a prueba, como de los perfiles de los tanques de lavado y reposo de la estación. Como también el analisis del Api por método del hidrómetro del crudo que se bombea hacia el Oleoducto. También tenemos la oficina donde se recibe y envía información de la estación hacia la oficina de producción y de la intendencia del campo.

**Tabla 4.1.8. Fotos del laboratorio y de la oficina de producción de la estación**

Laboratorio de la estación	Oficina de la estación
 A photograph of a laboratory with blue walls and a blue countertop. There are several sinks, a red fire extinguisher, and various pieces of equipment on the counter.	 A photograph of an office with blue walls. It features a yellow desk, a black chair, a wooden cabinet, and a computer monitor.

También tenemos el centro de generación eléctrica de la estación que es mixto por medio del interconectado para lo que es el sistema de producción y por generador para el sistema de reinyección.

También se tiene otro generador en el caso de el sistema del interconectado falle para el sistema de producción e incluso para el bombeo del crudo hacia la línea de Oleoducto.

En esta estación se tiene adicionalmente una piscina que no se la utiliza, porque está en proceso de remediación por el departamento de Medio Ambiente.

**Tabla 4.1.9. Fotos del generador de RYA y de motor de generación para producción como reserva**

Foto del Generador de RYA	Foto del motor de producción.
	

Estos centros de generación eléctrica también tienen sus transformadores, rectificadores e incluso variadores los mismos que nos ayudan a mantener una carga eléctrica constante como constan en las siguientes fotos.

**Tabla 4.1.10. Fotos de variadores, transformadores del sistema eléctrico de RYA y de producción**

Variadores y transformadores de RYA	Variadores y transformadores de producción
	

El sistema de control de todo el proceso se encuentra monitoreado por el sistema scada el mismo que tiene su propia oficina en el que consta con sus tableros de control.

**Tabla 4.1.11. Fotos de la oficina de scada y de los tableros de control del sistema de producción de la estación**

Foto exterior de la oficina scada	Tableros de control del sistema producción
	

El sistema de seguridad industrial con el sistema contra incendios consta de dos partes importantes que son: por medio de hidrantes y del sistema de espuma

**Tabla 4.1.12. Fotos de hidrantes y de motores de sistema contra incendios**

Foto de hidrantes	Sistema contra incendios
	

También tiene los sistemas de paradas de emergencia, como también los extintores, y el equipo de fire blank, como se pueden apreciar en las fotos siguientes:

**Tabla 4.1.13. Fotos de válvula de parada de emergencia y de los extintores**

Foto de válvula parada emergencia	Extintores y Fire blank
 A red metal emergency stop valve is mounted on a light-colored wall. To its right is a red sign with white text that reads: "PARADA MANUAL EN CASO DE EMERGENCIA ABRA LA VALVULA".	 A red fire extinguisher is mounted on a red metal bracket. The extinguisher has a black handle and a silver nozzle. The label on the extinguisher includes the text "EST. PICHINCH", "ANISUL", and "BOMBAS SCI 02". To the right of the extinguisher is a red vertical fire blank with the words "FIRE BLANK" written vertically in white.

## 5. MARCO TEORICO.

### 5.1.- Antecedentes.

#### 5.1.1.- Facilidades de producción

Se procede a realizar un resumen del capítulo anterior:

- La estación Pichincha es una instalación petrolera conocida como facilidad petrolera, a donde son transportados a través de tuberías de diferente diámetro mezclas de fluidos (petróleo, agua y gas), desde los pozos petroleros en producción, pertenecientes a este campo.
- Estas mezclas se transportan a diferente temperatura, presión, viscosidad, densidad relativa (API), salinidad (contenidos de sal) y agua, para lo cual se dispone de la instrumentación de medición respectiva.
- El petróleo sale del yacimiento de los pozos de esta estación por levantamiento artificial (Bombeo electro sumergible).
- Esta estación Pichincha fue diseñada para recibir el petróleo del campo, para lo cual dispone de cabezales, manifolds, líneas de flujo de cada pozo, separadores de producción, en donde se separa el gas y agua del petróleo.
- Además dispone de tanques de almacenamiento, calentador de fuego indirecto, bombas, sistemas de instrumentación y medición de crudo.
- También se dispone de sistemas de tratamiento e inyección de químicos (desmulsificantes, dispersante de parafinas, inhibidores de corrosión y de incrustaciones), en el sistema de producción que permita romper las emulsiones y separar la mayor cantidad de agua del petróleo.
- En el sistema de reinyección de agua también tiene una caseta de químicos donde se tiene también inhibidores de corrosión, de incrustación, biocida, y detergente, que nos permite precautelar los equipos, líneas y pozos re nyectores

- La estación también dispone de un generador que suministra la generación de energía, para el sistema de reinyección de agua, como también del sistema interconectado para el sistema de producción. Se tiene un generador de remplazo en el caso de que el interconectado falle, para el sistema de producción.
- Esta estación tiene también mecheros donde son quemados los gases que son separados por la bota del tanque de lavado (separador vertical). Los separadores de la estación, separan la mayor cantidad de gas los cuales son deshidratados por los scrubbers y comprimidos, por los compresores, para luego ser enviados por el Poliducto a la refinería en Shushufindi. Junto a los mecheros, se tiene una piscina la cual está cerrada por cuanto se encuentra en proceso de remediación por el departamento de Medio Ambiente.
- Adicionalmente tienen tres oficinas: En la oficina de scada se encuentra el cuarto de control de la estación, una de producción donde se tiene el sistema de comunicación con el campo, como también el laboratorio donde se realizan los análisis de BS&W y api de los perfiles de los tanques como también de los pozos que se encuentran en pruebas. Y por último la oficina del sistema de Reinyección de agua.
- También se debe de indicar que el sistema contra incendios, tiene: hidrantes con su tanque de almacenamiento de agua, sistema de espuma contra incendios, válvulas de paradas de emergencia y extintores.

### **5.1.2.- Condiciones y ambiente de trabajo.**

- La organización del trabajo es la estrategia que utilizan las empresas para obtener su ganancia. Es decir el modo en que combinan recursos económicos, recursos naturales y recursos técnicos con los recursos humanos para generar producción y productividad.

- Las condiciones y ambiente de trabajo están directamente relacionadas con la forma en que se desarrollan las actividades, procesos o factores de riesgo y que, si bien devienen en forma general de las formas de organización del trabajo a lo largo de su desarrollo se especifican y requieren aproximaciones puntuales a ser comprendidas.
- Mientras la organización del trabajo se asocia fuertemente a los nexos de las empresas con el mercado mundial y fija modalidades como el justo a tiempo, la calidad, la cadena de valor, el medio ambiente y la productividad, las condiciones de trabajo y el ambiente, de trabajo ajustan entre los trabajadores la forma de implementación de las mismas. Por tal situación se incluyen en las condiciones de trabajo, los horarios de laborales: turnos, horas extras. Como también condiciones de seguridad e higiene del trabajo, protección social, bonificaciones, ropa de trabajo, salario, modalidad de cumplimiento de las tareas, etc.
- El ambiente de trabajo es el resultado de todos los componentes de la producción que generan relaciones técnicas y sociales cuya forma y contenido en que se desarrollan producirá diversos procesos de salud o enfermedad. Esto se puede comprender a través de los procesos o de los factores de riesgo que se incluyen en los mismos. Entendiéndose como factores de riesgo cuando se especifica determinado agente físico, químico, biológico o mecánico que puede actuar generalmente asociado a las condiciones y ambiente de trabajo en su conjunto.
- Lo más importante en la determinación de los factores de riesgo es considerar que el elemento o vínculo que pone en contacto finalmente las condiciones de trabajo con los trabajadores es la exposición.

### **5.1.3.- Seguridad y salud.**

- Desde 1950, la OIT y la OMS cuentan con una definición común de la medicina del trabajo, que fue adoptada por el Comité Mixto OI/OMS de salud en el trabajo en su primera reunión (1950) y revisada en su 12ª reunión (1995). “La salud en el trabajo tiene como finalidad promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico-mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones de su trabajo, protegerlos

en su empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo acorde con sus aptitudes fisiológicas, y psicológicas. Es decir adaptar al trabajo al hombre y cada hombre a su tarea.”(3)

- La seguridad y salud en el trabajo abarca la prevención de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales así como la protección y fomento de la salud de los trabajadores. Su objetivo es mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.

#### **5.1.4.- La gestión de seguridad industrial**

- Ha sido desarrollada la norma OHSAS 18001, de manera que sea compatible con las normas de sistema de gestión ISO 9001 (Calidad) e ISO 14001 (Ambiental). Esto se debe principalmente para que se facilite la integración de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional.
- La Seguridad e Higiene en el trabajo es efectiva cuando las empresas y trabajadores asumen el compromiso de cumplir las normas. Actualmente las áreas de comunicación institucional dedican gran atención a las normas de seguridad laboral, para concientizar a los trabajadores en la importancia de las mismas. La empresa y el trabajador se encuentran involucrados en el cuidado de la persona y el individuo social.
- El término de riesgo aceptable en lugar de riesgo tolerable; ha sido incorporado en la nueva orientación de la gestión de igual manera se ha incluido el término incidente, en lugar de accidente.
- Los Peligros deben ser identificados primeramente y consecuentemente los riesgos deben ser evaluados a través de un proceso de gestión establecido por la organización.

## 5.2.- Fundamento teórico de evaluación de riesgos

- La evaluación de riesgos es un proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas o sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Esto nos permite disponer de un diagnóstico relacionado a la prevención de riesgos laborales, orientado a jerarquizar los riesgos y tomar las medidas correctivas oportunamente.
- En el proceso de evaluación de riesgos se debe de considerar las siguientes etapas: Análisis de riesgos, el que nos permite identificar los peligros, luego estimamos el riesgo, el que se lo realiza valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. En este paso nos proporcionará en qué orden de magnitud es el riesgo. Esto nos permite eliminar o minimizar el impacto de aquellos riesgos que sean evitables y colocarlos en un plan que permita controlar, reducir o eliminar, según sea el caso; estableciendo los responsables para su ejecución, dentro de un cronograma de cumplimiento obligatorio.
- La evaluación de los riesgos también contempla los incumplimientos de la normativa legal de seguridad y salud ocupacional, que se encuentra vigente en Ecuador y los estándares para la empresa pública de petróleo (EPETROECUADOR); también se incluyen los acuerdos internacionales, especialmente lo relacionado con la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- En esta investigación, es importante que los riesgos deban ser estudiados y tener la participación tanto de los representantes de la administración, así como de los trabajadores; quienes tienen un conocimiento cabal de los procesos que se desarrollan en la Estación de Producción Pichincha.
- La evaluación contempla los siguientes tipos de riesgos: a) Riesgos de Seguridad.- b) Riesgos de Higiene Industrial.- c) Riesgos Ergonómicos.- c) Riesgos Psicosociales o relacionados con la organización interna de la Estación Petrolera.

- La investigación realizada está orientado a identificar primeramente los peligros y los consecuentes riesgos de accidentes y enfermedades profesionales para el personal que trabaja en una instalación petrolera.

#### **5.2.1. Riesgos de seguridad o físico- mecánicos:**

- Los riesgos de seguridad, físico - mecánicos se producen por un contacto directo entre el agente material, una herramienta, un equipo de trabajo, un producto, una sustancia o bien una energía y el organismo de un trabajador, ocasionando quemaduras y/o heridas, contusiones, fracturas, etc.
- La evaluación de riesgos de seguridad consiste en identificar primeramente las deficiencias y factores de riesgo; para luego valorarlos y establecer si estos riesgos son evitables o no.
- Los riesgos de seguridad no son estáticos, sino están cambiando permanentemente, debido a la utilización de nuevos productos, tecnologías, equipos, herramientas y también nuevos procesos o condiciones anormales en el trabajo.
- Para identificar los factores de los riesgos de seguridad en la Estación de Producción Pichincha, es necesario realizar una inspección detenida de los puestos de trabajo, elaborando previamente formularios que permita registrar todos los aspectos que tengan relación con este tipo de riesgos:
  - Locales de trabajo: (oficinas y laboratorio) paredes, suelo, techos, vías de acceso y de circulación interna, parqueaderos, drenajes, puertas de entrada y salida, cerramientos, etc.
  - Equipos de trabajo: herramientas, máquinas, generadores, calentadores, separadores, bombas, motores, compresores, tanques de almacenamiento, unidades de alta presión, para reinyección de agua de formación.

- Instalaciones eléctricas: como variadores, transformadores, conexiones a tierra, pararrayos, cables, cajetines, interruptores; clasificación de áreas peligrosas para selección de equipos eléctricos.
  - Sistemas de recepción, separación, almacenamiento, calentamiento y transporte del petróleo que ingresa a la estación.
  - Productos y sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del petróleo: almacenamiento, transporte, y manejo seguro. Como también para la reinyección de agua para prevenir problemas de roturas de líneas derrames, taponamientos e incluso para dar mayor tiempo de vida útil a las instalaciones y a los pozos reinyectores.
  - Sistemas activos y pasivos de protección colectiva de la estación: cubetos, diques, contraincendios, ventilación; reinyección de agua, piscinas de desechos, mecheros , etc.
- También es necesario establecer las desviaciones respecto a los estándares que se encuentran vigentes en la EPPETROECUADOR y que son de aplicación obligatoria en esta estación.

### **5.2.2. Riesgos químicos:**

- El personal de la empresa EPPETROECUADOR asignados a los diferentes áreas y a este campo, no solamente está expuesto a una sola sustancia, sino a mezclas, debido a que el petróleo en si tiene compuestos orgánicos volátiles que unidos a los compuestos que se inyectan para ayudar en el proceso, como también para los análisis que se realizan en el laboratorio, para verificar la calidad del petróleo que se bombea al SOTE, pueden actuar independientemente y los resultados pueden ser diversos; lo cual también puede afectarse al personal si además tiene adicciones al cigarrillo, al alcohol o cualquiera otra droga.
- En este caso el riesgo es la probabilidad de daño a la salud, enfermedad o muerte bajo circunstancias específicas.

- La evaluación de los riesgos químicos es por tanto una actividad técnica-científica encaminada a valorar las propiedades tóxicas de una sustancia y las condiciones de exposición del personal, que permita verificar de que los expuestos tengan efectos adversos y de ser necesario caracterizarlos.
- La valoración permite determinar si este tipo de riesgo es lo suficientemente significativo que pueda representar un problema para la salud del personal.
- El término seguro en epidemiología ambiental provoca incertidumbre, por cuanto las ciencias como la Higiene Industrial no puede precisar las condiciones bajo las cuales la exposición a una sustancia puede estar absolutamente libre de cualquier tipo de riesgo.
- Para estos tipos de investigaciones, la condición de riesgo – cero - no es aceptable, sin embargo la ciencia si puede describir condiciones bajo las cuales los riesgos son tan bajos que no puedan provocar daños significativos a la salud del personal en una instalación industrial.
- También es necesario tomar en cuenta que la clasificación de las sustancias químicas como seguras (no tóxicas) e inseguras (tóxicas), es altamente problemática y confusa, por cuanto aún las sustancias que consumimos diariamente en grandes cantidades (alimentos), pueden producir una respuesta tóxica, bajo ciertas condiciones de exposición.
- La evaluación del riesgo químico es una actividad científica que permite valorar las propiedades tóxicas de una sustancia y las condiciones de exposición del personal a dicha sustancia.
- En la estación de petróleo Pichincha, según el criterio de materiales, la presencia de agentes químicos en el ambiente de trabajo puede tener su origen en:
  - Evaporación del petróleo que se transporta y almacena en la estación, en taques de lavado y de reposo.

- Evaporación de productos utilizados para tratamiento del petróleo: demulsificantes, dispersante de parafinas, inhibidores de corrosión y de incrustación. Para el tratamiento del agua de formación Inhibidores de corrosión de incrustación, biocidas, detergentes, etc.
- Evaporación de solventes en el laboratorio en el proceso de control de calidad del petróleo, como también en las pruebas que se realizan para los pozos productores que alimentan a la estación.
- Residuos y desechos líquidos que pueden salir a los canales de drenaje, sumideros debido a trabajos de mantenimiento de los equipos, limpieza, etc; evaporándose a temperatura ambiente.

### **5.3.- Marco Legal.**

En el Marco Legal se realizara un resumen de las principales instituciones que regulan la Seguridad y Salud del trabajador, bajo que normas y acuerdos:

#### **5.3.1.- Política Institucional de Seguridad y salud en el trabajo y el Sistema de Gestión de la Seguridad y salud del Ministerio de Trabajo (Acuerdo No. 0213)**

#### **El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos del Ecuador**

##### **Considerando:**

“Que, la Organización Internacional del Trabajo, en sus protocolos y recomendaciones relativas a seguridad y salud en el trabajo, ha propuesto un marco conceptual dentro del cual deben canalizarse las políticas nacionales en defensa de los derechos mínimos de los trabajadores” (4);

“Que, consciente de la imperiosa necesidad de dotar de mecanismos de comprensión y asimilación de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, los mismos que hacen más competitivo el producto o servicio generado, elevando los estándares de comercialización y mercado del mismo, e indexándole un valor agregado, lo cual da como consecuencia mejores niveles de competitividad relativos; y, En ejercicio de las atribuciones que le confiere la ley” (4),

## **Acuerda:**

**Dictar la: POLÍTICA INSTITUCIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DEL MINISTERIO DE TRABAJO.**

### **1. Política Institucional de Seguridad y Salud en el Trabajo**

#### **OBJETIVOS Y PRINCIPIOS**

Como primordial y emergente considera el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, la construcción de una política con miras a la protección de la seguridad y salud en el mundo del trabajo, con el objeto de convocar a la sociedad en su conjunto para que de manera permanente, a través de procesos de diálogo social y concertación se logren mejores condiciones de trabajo para la población laboral de país, como garantía de un derecho constitucional y un aporte al progreso.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Consolidar y crear espacios de diálogo y concertación para definir programas y acciones en temas generales y específicos que tengan como finalidad la promoción de la salud de los trabajadores y la prevención de los riesgos del trabajo.
- Actualizar y establecer normas técnicas básicas para la protección de la salud de los trabajadores y vigilar su aplicación en los centros de trabajo.
- Fortalecer los programas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que se hayan diseñado en el interior de las organizaciones.
- Apoyar planes específicos de prevención que beneficien a los trabajadores independientes e informales vinculados a actividades de riesgo.
- Asignar los recursos técnicos, financieros y capital humano, para el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo.
- Integrar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, a la gestión integral de la institución.” (4)

#### **PRINCIPIOS**

La política institucional para la seguridad y salud en el mundo del trabajo, se orientará por los siguientes principios:

**Transparencia.-** En las distintas fases del desarrollo de la política, con énfasis en el control del cumplimiento de la normativa.

**Eficiencia.-** Aprovechando al máximo los recursos existentes, diseñado de manera adecuada con elementos e interrelaciones también adecuadas.

**Eficacia.-** Proporcionando los resultados deseados en relación con los objetivos fijados.

**Sensibilidad.-** Con acciones dirigidas a grupos vulnerables y población que no goza de los beneficios del Seguro Social.

**Desarrollo sostenible y responsabilidad integral.-** Establece que las mejoras en materia económica, técnica, tecnológica y de organización, que se incorporen en la gestión institucional procurarán mantener armonía en el trabajo, en el medio ambiente laboral y el desarrollo de la sociedad en su conjunto.

**Competitividad.-** En el contexto de la internacionalización de la economía, es importante que las organizaciones posean capacidad de innovación, calidad en sus productos y aumento en la productividad, procesos logrados a través de mejores condiciones de trabajo, desarrollo de una cultura de relaciones laborales sólidas y participación de los trabajadores en los beneficios económicos productivos.

## **EJES DE LA POLÍTICA INSTITUCIONAL**

El tema de la seguridad y salud en el trabajo en los actuales momentos, despierta interés en el ámbito gubernamental, sindical, empresarial y académico; a nivel central y regional.

La preocupación surge especialmente al hacer alusión a la desprotección del trabajador independiente y la marginalidad del sector informal de la economía.

La política pública para la protección de la salud en el mundo del trabajo es entonces un producto colectivo; la compilación de reflexiones, intereses y proyecciones fundamentada en tres aspectos:

**Primero**, un contexto constitucional que incorporó los derechos ciudadanos como el del trabajo, la salud, la conservación del medio ambiente, la participación social y a la información.

**Segundo**, el análisis de la tendencia laboral, la baja calidad del empleo y la marginalidad de grandes grupos de trabajadores en el sistema de seguridad social.

**Tercero**, los casos de muerte en el trabajo y el subregistro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el país.

“De igual forma se encuentra necesario incorporar los sistemas de gestión como instrumento que garantice el logro de mejores condiciones de trabajo y de bienestar para la población laboral, en especial en el desarrollo de los programas de seguridad y salud en el trabajo con participación directa y responsabilidad indelegable del sector empleador y su apoyo en el comité paritario y los trabajadores en general” (4).

## **Los pilares de esta política son:**

**PRIMERO.-** La construcción de una cultura de prevención con énfasis en riesgos profesionales.

**SEGUNDO.-** Fortalecimiento institucional con participación y claro liderazgo gerencial. Aplicación de sistemas de gestión de seguridad, salud en el trabajo y productividad.

**TERCERO.-** Control y vigilancia del cumplimiento de la normativa.

**CUARTO.-** Desarrollo técnico - tecnológico y científico.

**QUINTO.-** Atención a poblaciones vulnerables.

**SEXTO.-** Apoyo al tripartismo y coordinación interinstitucional.

## **DESARROLLO DE LA POLÍTICA INSTITUCIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **POLÍTICAS ESTRATEGIAS**

#### **1. Construcción de una cultura de prevención con énfasis en riesgos ocupacionales.**

- Difundir y promocionar sobre la normatividad en SST vigente en el país, los riesgos del trabajo, las actividades de mayor peligrosidad y acciones preventivas a planificarse.
- Asesorar y desarrollar programas de prevención de riesgos laborales, planes de contingencia y educación preventiva.
- Organizar un sistema de recolección de datos referentes a accidentes y enfermedades de origen ocupacional, planes y programas de prevención de resultados de evaluación de riesgos de las empresas.

#### **2. Fortalecimiento institucional con participación y claro liderazgo gerencial.**

- A. Apoyar y liderar las acciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio.
- B. Revisar y actualizar periódicamente la normativa

- C. Proponer y sustentar la ratificación de convenios internacionales, especialmente aquellos considerados prioritarios para el desarrollo de la SST en el país como el 155, 161, 181, 170 de la OIT.
- D. Mantener a través del área de asuntos internacionales, relaciones con organismos regionales o de cooperación internacional que se ocupen de la materia.

### **3. Control y vigilancia en el cumplimiento de la normativa.**

- A. Velar por el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias en materia de SST.
- B. Ampliar el eje de actuación de la inspección del trabajo hacia condiciones y medio ambiente laboral.
- C. Realizar inspecciones especializadas y programadas en seguridad y salud en los centros de trabajo por sectores de producción.
- D. Revisar, corregir y registrar los proyectos de reglamento interno de seguridad y salud para su aprobación.
- E. Determinar las responsabilidades que se deriven del incumplimiento de las obligaciones en SST, para que se impongan las sanciones que correspondan a las personas naturales o jurídicas.
- F. Determinar la necesidad de suspensión o paralización de trabajos, actividades y operaciones que impliquen riesgos para los trabajadores, independiente del tamaño y tipo de empresa.
- G. Ordenar la suspensión o paralización de los trabajos, actividades y operaciones que impliquen riesgos para los trabajadores en tareas que se realicen en la institución.
- H. Integrar la Comisión Central Calificadora de Riesgos y atender las denuncias presentadas a la autoridad del trabajo.

### **4. Desarrollo técnico, tecnológico y científico.**

- A. Promover y contribuir a la formación y perfeccionamiento de especialistas en seguridad y salud en el trabajo.
- B. Optimizar y gestionar el equipamiento del laboratorio de seguridad y salud.
- C. Investigar y estudiar en forma científica y técnica los accidentes del trabajo y extender las respectivas recomendaciones.

- D. Impulsar, realizar y participar en estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral; y de manera especial en el diagnóstico de enfermedades profesionales.

## **5. Atención a poblaciones especiales.**

- A. Participar activamente en el Comité Nacional para la Erradicación del Trabajo Infantil, emitir las recomendaciones técnicas referentes al tema de trabajo infantil, establecer los criterios concernientes, trabajo infantil peligroso.
- B. Asesorar en materia de riesgos del trabajo y su prevención en la población femenina.
- C. Asesorar y vigilar el cumplimiento de la normativa respecto a los programas de rehabilitación y reinserción laboral.
- D. Asesorar a las microempresas y trabajadores independientes en los temas concernientes condiciones de trabajo, riesgos del trabajo y su prevención.

## **6. Apoyo al tripartismo y coordinación interinstitucional.**

- A. Participar activamente y apoyar las acciones del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene.
- B. Fomentar la coordinación entre los organismos públicos con perspectiva a la articulación de un Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- C. Fomentar la organización de comités paritarios de seguridad y salud dentro de los centros de trabajo y asesorarlos técnicamente para el efectivo cumplimiento de sus funciones.
- D. Colaborar con los organismos interesados en la lucha contra la contaminación ambiental, en particular en los lugares de trabajo.

## **2. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo**

Se define al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, como el conjunto de elementos que actúan armónicamente para la consecución de objetivos. Cada elemento tiene definidas sus funciones y sus relaciones con los elementos restantes.

## I. ORGANIZACIÓN

<b>ENTE REGULADOR:</b>	Ministro. Viceministro. Subsecretario de Trabajo, RR.HH. y Empleo. Director Regional del Trabajo.
<b>ENTE EJECUTOR - ASESOR:</b>	Unidad Técnica de Seguridad y Salud. Servicio Social. Dispensario Médico.
<b>ENTES DE APOYO:</b>	Inspección del Trabajo. Unidad de discapacidades. Representantes de los Trabajadores.
<b>BENEFICIARIOS:</b>	Trabajadores del país. Funcionarios de la institución.

## PROCEDIMIENTOS

**1. CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.-** A través de la Inspección del Trabajo se detectarán falencias que requiera de inspección especializada.

El equipo técnico multidisciplinario realizará la inspección especializada y emitirá las recomendaciones y plazos para el cumplimiento.

La Dirección del Trabajo aplicará las sanciones por incumplimiento.

**2. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE ORIGEN LABORAL.-** La denuncia de accidentes del trabajo requerirá de la investigación técnica, para lo cual un miembro del equipo técnico multidisciplinario acompañará al inspector del trabajo en la diligencia.

**3. INSPECCIONES PERIÓDICAS.-** El equipo técnico multidisciplinario con las instancias de apoyo, priorizará sectores y planificará inspecciones conjuntas, utilizando mecanismos de discriminación positiva.

**4. ASESORÍA.-** El equipo técnico multidisciplinario atenderá requerimientos de empresas para asesoría en el campo de la prevención de riesgos, evaluación de riesgos laborales, sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, comités paritarios de seguridad e higiene y otros temas específicos del área.

**5. INFORMACIÓN PREVENTIVA.-** De manera periódica se emitirán guías de procedimientos y material informativo de temas de seguridad y salud.

Se proporcionará información a través del teléfono informador preventivo y posteriormente por página Web.

**6. COMPETENCIA Y CAPACITACIÓN.-** Los funcionarios del equipo técnico multidisciplinario deberán acreditar formación de cuarto nivel en seguridad y salud en el trabajo o afines, para lo cual, paulatinamente se insertarán en los programas de formación impartidos por universidades nacionales o internacionales, debidamente reconocidas por el CONESUP.

Los funcionarios de la Inspección del Trabajo deberán acreditar formación en aspectos inherentes a condiciones de trabajo, riesgos laborales y su prevención.

Se apoyará permanentemente la formación del capital humano usuario del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

**7. RECURSOS.-** El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, contará con una partida presupuestaria que permita realizar acciones de control, promoción, capacitación y difusión oportunas.

**8. DIÁLOGO SOCIAL Y TRIPARTISMO.-** El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, apoyará la gestión del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, con la dotación de su sede en el edificio de la institución y los insumos y presupuesto necesarios para su funcionamiento. Apoyará además el acercamiento y la coordinación entre las instancias de control en materia de seguridad y salud en el trabajo, con la finalidad de optimizar recursos y planificar acciones de manera conjunta.

## **DOCUMENTACIÓN**

- Política y objetivos.
- Organización y responsabilidades.
- Procedimientos e instrucciones.
- Registros de acciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Registros de accidentalidad y morbilidad.
- Resultados de la supervisión activa y reactiva.

## **COMUNICACIÓN**

Se garantizará la comunicación y se receptará opiniones y aportes internos y externos.

## **II. PLANIFICACIÓN Y APLICACIÓN**

### **INSUMOS:**

- Coordinación interinstitucional.
- Aprobación de reglamentos de SST y verificación del cumplimiento.
- Registro de comités de SST y programa anual de actividades.
- Registro semestral de accidentalidad y morbilidad laboral.
- Investigación de accidentes y enfermedades de origen laboral.
- Inspecciones técnicas programadas.
- Asesoramiento en SST a empleadores y trabajadores.
- Apoyo técnico en programas de urbanismo y diseño industrial preventivo.
- Capacitación a trabajadores de áreas de mayor peligrosidad,
- Apoyo a formación de especialistas en el área,
- Liderazgo en acciones de promoción y difusión.
- Órdenes de suspensión y paralización de trabajos que impliquen riesgo inminente para la salud y seguridad de los trabajadores.
- Participación activa en el Comité Interinstitucional de SST.
- Participación en la Comisión Calificadora de Riesgos.
- Programas de prevención de riesgos, planes de contingencia en la institución.
- Atención médica y odontológica a funcionarios del Ministerio.

### **PROCESADOR**

- Convenios internacionales ratificados,
- Código del Trabajo.
- Ley de Seguridad Social.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo y mejoramiento del medio ambiente laboral.

- Reglamentos específicos de la construcción, minería, riesgos eléctricos y sector pesquero.
- Normas INEN.
- Resolución No. 741 del IESS.
- Normativa interna.

## **PRODUCTOS**

- Liderazgo de la gestión preventiva y compromiso gubernamental.
- Desarrollo de conciencia preventiva en los sectores empleador y trabajador.
- Desarrollo de conciencia preventiva en la comunidad.
- Estadísticas del país veraces y objetivas.
- Retroalimentación de programas preventivos.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo, ambientes salubres y seguros.
- Aportes científico técnicos del país.
- Reformas a la legislación y ratificación de convenios internacionales.

## **III. EVALUACIÓN**

Determinar si la puesta en práctica del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo es eficaz para el logro de la política y, objetivos, si responde a resultados, evaluaciones y recomendaciones, si permite el cumplimiento de la normativa, si promueve la participación de los trabajadores y alcanza las metas de mejora continua.

- Autoevaluación del cumplimiento de programas y desarrollo de proyectos.
- Cumplimiento de planes específicos y objetivos fijados (supervisión activa).
- Cumplimiento en atención de demandas y denuncias (supervisión reactiva).
- Evolución estadística y comparación con referencias internacionales.
- Auditorías por períodos.

## **IV. MEJORA CONTINUA**

Es el procedimiento iterativo de perfeccionamiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, diseñado para reparar los errores encontrados,

reformular procedimientos y hacer nuevos planteamientos para conseguir los objetivos propuestos a través de mecanismos de retroalimentación.

**DISPOSICIÓN FINAL.-** Encárguese de la aplicación del presente Acuerdo, a las dependencias del Ministerio de Trabajo detallados en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo.

“La ejecución del presente acuerdo entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial” (4).

### **5.3.2.- Código del trabajo.**

Especial mención debe hacerse a:

#### **Art. 38, Define la responsabilidad del empleador frente a los riesgos provenientes del trabajo.**

Art. 41, Sobre responsabilidad solidaria de los empleadores;

Art. 42, Sobre obligaciones del empleador: ..... Numerales 3, 8, 13, 17, 29, 31

Art. 44, Sobre prohibiciones al empleador..... Literal k

Art. 45, Sobre obligaciones del trabajador.....d, g, i,

Art. 46, Sobre prohibiciones al trabajador. ....a, c, f,

Art. 137 y 138, Sobre trabajos prohibidos para menores

Art. 149, Sobre accidentes y enfermedades atribuidos a culpa del empleador

Art. 151, Inspección por las autoridades

Art. 152, Trabajo prohibido al personal femenino

Art. 153, Protección a la mujer embarazada

Art. 154, Incapacidad para trabajar por causa del embarazo o parto

Art. 155, Sobre la lactancia materna

Art. 156, Sobre sanciones

Art. 172, Razones por las que se puede dar por terminado el contrato de trabajo

Art. 174, Casos en los que el empleador no puede dar por terminado el contrato de trabajo ..... Numeral 1,

Art. 175, Caso de enfermedad no profesional

Art. 179, Indemnización por no recibir al trabajador

## **Título IV De los riesgos del trabajo**

### **Capítulo I. Determinación de los riesgos y responsabilidad del empleador**

**Capítulo II.** De los accidentes

**Capítulo III.** De las enfermedades profesionales

**Capítulo IV.** De las indemnizaciones

**Capítulo V.** De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, de la disminución de la capacidad para el trabajo.

Art. 411.- Planos para construcciones

Art. 415.- Condición de los andamios

Art. 434.- Reglamento de higiene y seguridad

Art. 436.- Suspensión de labores y cierre de locales

Art. 628.- Sanciones

### **5.3.3.- De la Ley de Seguridad Social**

#### **TITULO VII DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS**

Art. 155.- Lineamientos de la Política

Art. 156.- Contingencias cubiertas

Art. 157.- Prestaciones básicas

Art. 158.- Responsabilidad Patronal por riesgos del trabajo

### **5.3.4.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

#### **TITULO I DISPOSICIONES GENERALES**

#### **TITULO II CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO**

#### **TITULO III APARATOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS**

#### **TITULO IV MANIPULACION Y TRANSPORTE**

#### **TITULO V PROTECCIÓN COLECTIVA**

#### **TITULO VI PROTECCIÓN PERSONAL**

#### **TITULO VII INCENTIVOS, RESPONSABILIDADES Y SANCIONES.**

### 5.3.5.- Límites permisibles de niveles de ruido ambientales para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones: de la Presidencia de la República libro VI anexo 5

La presente norma técnica como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

“Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones”. (5)

**Tabla 5.3.5.1. Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo**

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESION SONORA EQUIVALENTE NPSeq (dB(A))	
	DE 06h00 A 20h00	DE 20h00 A 06h00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

### 5.3.6.- Prevención de ruido industrial- Resolución N° 93171. Norma PETROECUADOR SI-026.

El objetivo es prevenir daños auditivos a los trabajadores que están sometidos durante la jornada de trabajo a la acción negativa del ruido.

Los efectos del ruido en el trabajador pueden sintetizarse en:

**Efectos fisiológicos:** el ruido induce pérdidas de las facultades auditivas, dolor auricular, náuseas y reducción del control muscular cuando es intenso y prolongado.

**Efectos psicológicos:** Puede sorprender, molestar e interrumpir la concentración, el sueño o el descanso.

**Efectos indirectos:** Interfiere las comunicaciones orales y como con secuencia influye en el rendimiento y seguridad en el trabajo.

**Niveles permitidos:** En salvaguarda de la salud de los trabajadores, se establece como nivel máximo de ruido continuo permitido en las instalaciones de PETROECUADOR el de 85 dB(A) durante ocho horas de trabajo.

“En las áreas operativas, la prevención del ruido se realizara controlando su generación o emisión al mínimo posible así como su transmisión y solo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizaran medios de protección personal o se limitara el tiempo de exposición de los trabajadores”. (6)

**Limites de exposición.-**

“La exposición ocupacional al ruido continuo deberá ser controlada de modo que ningún trabajador este expuesto permanentemente a un nivel superior a 85 dB (A) durante una jornada de 8 horas de trabajo. El tiempo de exposición continua a niveles superiores a los 85 dB (A) de ruido se limitara exclusivamente al tiempo señalado en la siguiente tabla” (6):

**Tabla 5.3.6.1. “Tiempo de exposición continua de niveles de ruido en actividades petroleras” (6)**

<b>Nivel de ruido dB(A)</b>	<b>Duración de la exposición por jornada de ocho horas.</b>
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
110	15 minutos
115	7 minutos

“Cuando el ruido este compuesto por dos o más niveles de presión sonora diferentes, deberá considerarse el efecto, combinado de aquellos niveles superiores a 85 dB(A) Y no deberá ser mayor a uno (1), calculando utilizando la siguiente fórmula” (6):

$$E = Te1/Tp1 + Te2/Tp2+...Ten/Tpn$$

Ecuación 5.3.6.1.

Donde:

E = Exposición.

Te = Tiempo de exposición a un nivel específico

TP = Tiempo total permitido según la tabla anterior.

“Los niveles de presión sonora máxima de exposición a ruidos de impacto por jornada de trabajo, dependerá del número de impactos en dicho periodo, de acuerdo con la siguiente tabla”(6):

**Tabla 5.3.6.2. Niveles de presión sonora máxima de exposición a ruidos por jornada de trabajo en actividades petroleras**

<b>Numero de impactos sonora</b>	<b>Nivel de presión</b>
<b>Por 8 horas</b>	<b>Máxima en dB</b>
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

### **5.3.7.- Niveles de iluminación para la industria Hidrocarburífera. Norma SI-027.**

“El objetivo de esta norma es establecer los valores mínimos de iluminación en las diferentes áreas operativas del sistema PETROECUADOR, con el fin de garantizar un desempeño visual eficiente tanto bajo condiciones de iluminación natural como artificial. Así como establecer los valores mínimos de la iluminación de emergencia para evacuación, seguridad y operación en tales contingencias”(7).

Las disposiciones establecidas en esta norma serán aplicadas en todas las Unidades Operativas del Sistema EPPETROECUDOR.

En todas las instalaciones operáticas del Sistema EPPETROECUDOR se mantendrá una iluminación mínima acorde con la tabla siguiente:

**Tabla 5.3.7.1. Iluminación recomendada en actividades petroleras**

<b>Área de Proceso</b>	
<b>Unidades generales de proceso</b>	<b>Luxes</b>
Bombas, válvulas y manifolds	50
Intercambiadores de calor	30
Plataformas de mantenimiento	50
Plataformas operativas	100
Torres de enfriamiento	100
Hornos	50
Vidrios de inspección	50
Instrumentos (en unidades de proceso)	100
Caseta de compresores	200
Separadores	100
Área general	20
<b>Casetas y salas de control</b>	
Sala de control individual general	200
Consola y escritorio	300
Tablero	300
Sala de control central general	500
Consola central	500
Tableros de instrumentación	500
<b>Unidades especializadas</b>	
Sala de celdas electrolíticas	50
Horno eléctrico	50
Transportadores	50
Hornos calcinadores	20
Hornos calcinadores	50
Extintores y mezcladores	200
<b>Áreas de operaciones que no son de procesos</b>	
Áreas de operaciones que no son de procesos	100
Área de bombas	150
Tablero de control	200
<b>Plantas de vapor y aire comprimido</b>	
Equipo en interior	200
Equipo en exterior	50
<b>Campos de tanques</b>	
Escaleras	20
Áreas de inspección y mediciones	100
Áreas de manifolds	50
<b>Estructuras y puestos de carga</b>	
Área general	50
Puntos de carga y descarga	100
<b>Área de carga de tanqueros</b>	
Caminos y paralelas	20
Estación de control	100
Área de circulación	20
Área de estacionamiento	20
Área de equipos	20

<b>Laboratorios</b>	
Análisis físicos	500
Investigación, experimentación	500
Plantas piloto de procesos	300
Ensayos de impacto	300
Depósitos y lavado de vidriería	300
Campana de extracción	300
Bodega	50
<b>Talleres de reparaciones</b>	
Áreas de desplazamiento de puertas-grúas	100
Maquinas pequeñas	300
Laminas metálicas	200
Electricidad	200
Instrumentos	200
Estación de bomberos y estación de servicios	100
Primeros auxilios	1000

Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las maquinarias o herramientas y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resultan aceptables.

“En los casos no contemplados en el cuadro anterior se aplicará la iluminación más alta aconsejada para tareas similares, pero en ningún caso esta será inferior de 20 luxes, tal como señala el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores del medio Ambiente de Trabajo promulgado mediante Decreto Ejecutivo 2393 el 17 de noviembre de 1986”(7).

Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso, con excepción de las luces de advertencia.

#### **Iluminación antideflagrante.-**

En los locales o actividades que existan riesgos de explosión o incendio, los sistemas de iluminación deberán ser antideflagrantes.

#### **Efectos de la iluminación en el hombre.-**

El ojo humano responde a cuatro factores interrelacionados : tamaño del objeto observado, duración de la observación, contraste entre el objeto observado y su entorno e iluminación o cantidad de luz que recibe el objeto.

La falta de iluminación adecuada es causa de accidentes cansancio de la vista y en consecuencia fatiga y dolores de cabeza, contribuyendo adicionalmente a bajos niveles de producción, deterioro de la calidad e incremento de desperdicios.

“La contribución visual de una persona decrece con la edad, pues se ha comprobado que a los 30 años las personas, en general, necesitan dos veces mas iluminación que un niño de 10 años, a los 40 tres veces más y a los 60, quince veces más luz. Esto hace que sea particularmente importante que las personas de mayor edad

dispongan de toda la iluminación necesaria, y que en forma periódica se sometan a un programa de chequeo visual” (7).

### **5.3.8.- Adquisición y manejo de productos químicos en la industria petrolera. Norma PE-SHI-028.**

“El objetivo de esta norma es precautelar la salud de los trabajadores que manipulan o tienen contacto con productos químicos. Así como también del de proteger las instalaciones y materiales de la acción agresiva de los productos químicos utilizados en los procesos industriales”(8).

Las disposiciones establecidas en esta norma serán aplicadas en todas las Unidades Operativas del Sistema EPPETROECUDOR, donde se utilizan productos químicos.

#### **Riesgos de contaminación:**

##### **Contaminación atmosférica.**

“Los productos químicos en estado gaseoso o de carácter volátil en condiciones normales de presión y temperatura deben llevar en su etiqueta el nombre comercial y el producto que contienen a fin de que las unidades competentes como Seguridad Industrial, Protección ambiental, control de calidad, y otros puedan determinar el T.L.V. (Valores límites umbrales, o límite máximo permisible de exposición), específico en ppm, para cada caso y tomar las medidas de seguridad que sean necesarias para controlar la contaminación”(8).

##### **Contaminación líquida o sólida.**

Los productos químicos en estado líquido y sólido deben llevar una etiqueta que contenga a más del nombre comercial del producto, el compuesto químico que contiene a fin de establecer los procedimientos de seguridad para la manipulación y las medidas a tomarse en caso de contaminación.

#### **Niveles de información necesarios.**

##### **Primer nivel.**

Todo producto químico debe llevar una etiqueta con la información necesaria que permita a las unidades competentes como Seguridad Industrial, Protección ambiental, control de calidad, y otros, realizar una primera valoración de los riesgos potenciales y adoptar medidas preventivas iniciales en lo que respecta a manipulación al granel y almacenamiento.

##### **Segundo nivel.**

Cuando el producto químico es desconocido a más de la etiqueta, es necesario exigir al productor o representante información adicional la que se denominara hoja de seguridad del producto (Anexo N°. 1) con información sobre toxicidad afectación a la salud y procedimientos de primeros auxilios en caso de contaminación.

### **Tercer nivel.**

Cuando la información obtenida de los dos niveles anteriores sobre un producto químico es insuficiente, es necesario que las unidades competentes como Seguridad Industrial, Protección ambiental, control de calidad y otros realice las consultas que sean necesarias para determinar con absoluta certeza los riesgos que se derivan de su uso y manipulación lo que pueda determinar las medidas de seguridad a seguirse.

### **Clasificación de los productos químicos por el riesgo.**

Desde el punto de vista del riesgo que presentan se puede establecer cuatro grupos de productos.

#### **Productos combustibles.**

Son aquellos que pueden ocasionar incendios y explosiones. En este campo se incluyen los productos combustibles, comburentes y explosivos. Productos que se caracterizan por requerir de una fuente de ignición para su activación.

#### **Productos que perturban la salud por interacción con el organismo.**

En este grupo se incluyen los productos tóxicos, carcinógenos, teratogénicos, mutagénicos. Afectan la salud por las vías dérmicas digestivas o respiratorias.

#### **Productos que alteran los tejidos vivos.**

Por contactos se considera a los productos corrosivos y los irritantes.

#### **Productos que alteran el medio laboral.**

Productos que alteran al ecosistema y pueden ser todos los anteriores dependiendo de la dosis de contaminación que se entregue al medio.

### **Parámetros básicos para la caracterización de los riesgos.**

#### **Primer nivel.**

Punto de inflamación. Temperatura mínima a presión atmosférica a la que una sustancia combustible en contacto con el aire desprende suficientes vapores como para formar una mezcla inflamable.

Punto de auto ignición. Temperatura mínima a presión atmosférica a la que una sustancia en contacto con el aire desprende suficientes vapores como para formar una mezcla inflamable.

Punto de auto ignición. Temperatura mínima a presión atmosférica a la que una sustancia en contacto con el aire, arde espontáneamente.

Limites de inflamabilidad. Mínimos y máximos delimitan los porcentajes de combustible en mezcla con el aire entre los cuales dichas mezclas son inflamables. Se expresa en tanto por ciento en volumen de mezcla combustible aire.

Presión de vapor. Es la presión a la cual a una temperatura determinada existe un equilibrio entre el vapor y su forma líquida o sólida.

Densidad relativa. Es la densidad de una sustancia relacionada a la del agua a una temperatura de 4 ° C. Tiene importancia en las estrategias de extinción de incendios.

Solubilidad en agua. Es un parámetro importante en el combate de incendios.

Resistividad eléctrica. Es necesario tener en cuenta en las operaciones de trasvase o agitación de líquidos la generación de electricidad estática, la cual es necesaria eliminar a fin de evitar descargas con formación de chispas que en atmosferas inflamables pueden producir incendios.

### **Segundo nivel.**

Presión de vapor. Generalmente se espera que a mayor presión de vapor de una sustancia, mayor facilidad para vaporizarse en la consiguiente contaminación de la atmosfera y la posibilidad de que llegue al organismo por las vías respiratorias. Es importante tener en cuenta que cuando la temperatura aumenta la presión de vapor también.

Dosis y concentraciones letales. Se utilizan para clasificar las sustancias en relación potencial de alterar la salud o causar la muerte.

Concentración peligrosa para la vida o la salud. Es un parámetro que corresponde a la máxima concentración de contaminante en la atmosfera la cual podría recibir una persona sin equipo de protección respiratoria y salir del lugar en un plazo máximo de 30 minutos. No es una medida de TLV o similares.

Valores limites umbrales. La valoración de contaminantes químicos en el medio laboral permite vislumbrar el potencial toxico de una sustancia.

·Los parámetros necesarios para valorar este riesgo son TLV (valores límite umbral) : TLV-TWA (valor límite umbral ponderado en el tiempo) para una jornada de 8 horas de trabajo : TLV – STEL (valor límite umbral de exposición de corta duración) para exposiciones de 15 minutos: TLV-C (valor límite umbral techo) valor que no puede sobrepasarse en ningún momento de jornada de trabajo.”(8)

### **Tercer nivel**

Acción corrosiva de las sustancias. Se puede valorar en base a experimentación introduciendo una lamina de acero por 24 horas en el liquido en estudio y calcular la pérdida de peso del acero para determinar el ratio de corrosión mediante la formula:

Ecuación 5.3.8.1.

Ratio de corrosión = Pérdida de peso \* 11,45 /área \* tiempo.

Una sustancia se considera como corrosiva cuando el ratio de corrosión es superior a 6,35.

El pH es otro parámetro que puede utilizarse para conocer la tendencia de una sustancia a la corrosiva

El pH entre 5 y 9 podría considerarse neutro.

El pH 2 o 12 podría considerarse irritante.

En los extremos de la escala están los ácidos y bases fuertes.

#### **Cuarto nivel.**

Ecotoxicidad sobre organismos. Cualquier producto químico peligroso o tóxico para el ser humano lo es para el medio ambiente.

“Sustancia incluidas en residuos. Residuos industriales tóxicos que sean: inflamables, corrosivos, inestables en contacto con el aire, reacciona violentamente con el agua mezclado con agua genera vapores tóxicos, puede detonar o estallar al contacto con una fuente de ignición”(8).

## **6. METODOLOGIA.**

### **6.1.- Hipótesis.**

En una Estación de producción petrolera, la evaluación de los riesgos de seguridad, de higiene industrial, psicosociales y ergonómicos constituyen un pilar fundamental de la gestión de riesgos; considerando que existen riesgos evitables, que pueden ser eliminados inmediatamente de ser identificados; y los riesgos no evitables, una vez evaluados, requieren de un programa de mejora continua para su control y eliminación.

La evaluación de riesgo en la estación petrolera, se realizara utilizando una matriz primeramente para identificar los peligros, para luego calcular la magnitud del riesgo, clasificarlos para finalmente disponer de un programa que permita:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, en la administración, de protección colectiva, de protección personal, de formación e información de los trabajadores.
  
- Controlar permanentemente las condiciones de trabajo, las relaciones laborales, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La implementación adecuada de estos programas preventivos permitirá reducir los índices de accidentabilidad y elevar los niveles de seguridad y salubridad en los puestos de trabajo de la Estación Pichincha..

### **6.2.- Variables que intervienen en la investigación sobre evaluación de riesgos.**

#### **6.2.1.- Características de las variables,**

- Según la hipótesis planteada, para evaluar los riesgos en la Estación de Producción Pichincha, se requiere primeramente disponer de una matriz de

riesgos, que permita primeramente identificar los peligros, y luego los riesgos consecuentes.

- Una vez identificados los riesgos, es posible valorarlos; es decir calcular su magnitud, para lo cual es necesario realizar las siguientes consideraciones:

### **Cálculo de la magnitud para riesgos de seguridad o físico mecánicos (MR):**

#### **Método de William Fine**

$$MR = P \times E \times C \quad \text{Ecuación 6.2.1.1.}$$

MR = Magnitud del riesgo o grado de peligrosidad

P = Probabilidad de que el riesgo esté presente

E = Exposición o frecuencia de que el riesgo se presente en el lugar del trabajo

C = Consecuencias referentes a lesiones, muertes del personal, daños de materiales, equipos, instalaciones o al ambiente interno o externo (Nivel de deficiencia)

**Variables independientes:** En este caso son: la probabilidad, la exposición y las consecuencias.

**Variable dependiente:** Es el resultado o el efecto producido por las variables independientes; en este caso es la magnitud del riesgo o el grado de peligrosidad.

**Variables intervinientes:** Para determinar la probabilidad de ocurrencia es necesario tomar en cuenta 2 aspectos que se pueden considerar como variables intervinientes: la desviación que altera el desarrollo habitual del trabajo y la forma de contacto o tipo de lesión que se produce cuando el material entra en contacto con el agente material; también es necesario considerar que en la determinación de la probabilidad es necesario considerar datos estadísticos sobre accidentes ocurridos en la Estación de Producción Pichincha; a más de las condiciones existentes durante la realización de este estudio o investigación sobre evaluación de riesgos, que tienen relación con condiciones subestándar en el personal, la operación, los equipos, materiales y el ambiente, que influyen negativamente o coadyuvan para

que la probabilidad sea más alta para la presencia de este tipo de riesgos. Debido a que no se han reportado, C= consecuencias referentes a lesiones, daños de materiales, equipos, instalaciones o peor aun muertes del personal, se aplica una variante del método de William Finne, Modificada, este método es orientativo, el que debería de contrastar el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la deficiencia detectada con el nivel de probabilidad estimable,

**Tabla 6.2.1 Determinación del nivel de deficiencia.**

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>ND</b>	<b>Significado</b>
Muy deficiente(MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medida preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptada (B)	--	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

El nivel de deficiencia puede estimarse de muchas formas, uno de ellos es a partir de un check list, que analicen los posibles factores de riesgo en cada situación.

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo operaciones con maquina, etc.

**Tabla 6.2.2. Determinación del nivel de exposición**

<b>Nivel de exposición</b>	<b>NE</b>	<b>Significado</b>
Continuada (EC)	4	Continuamente varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregular

A continuación se presentan las siguientes listas de comprobación (check list):

## METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EVALUAR RIESGOS

3.2.1.- En el proceso de investigación de riesgos en la Estación Pichincha se utilizara la siguiente metodología:

### a).- Datos preliminares

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.- F- 01						
DATOS DE LA EMPRESA	Nombre o Razón Social	Dirección	Ciudad	Provincia	C. electrónico	A. económica
	EPETROECUADOR	6 de diciembre y Gaspar Cañero	Quito	Pichincha		
DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO	Nombre de la Estación	Ubicación geográfica	Nombre del Jefe de la Estación	Descripción de la actividad		
	Pichincha	Nor oriente	Patricio Cardenas y Gino Ponce	Producción de Petróleo		
Fechas de visita al centro de trabajo por parte del Ing. Marco Herrera						
Visita No.1	Visita No. 2	Visita No. 3	Visita No.4	Visita No.5		
27-12-2010	13-01-2011	24-02-2011	26-02-2011	25-03-2011		

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
Operador de Estación de Producción	Si	No	Actividades que se realizan		
Administrativo			Controlan, reportan, ayudan ha fiscalizar, los procesos desarrollados en el sistema de producción de la estación de petróleo		
En proceso	X				
En equipo o máquina	X				
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, Coordinan y controlan los fluidos de los pozos que ingresan a la estación en el manifold, Separadores, Compresores de gas, scrubers, generadores, bombas de transferencia, mecheros, Tanques de lavado y reposo, laboratorio, paneles de control de la oficina de scada, centrifuga, bombas de químico, calentador. Herramientas: llaves de pico, de tubo, playo de presión, cintas de aforo, toma muestras, envases para muestras, linterna, vasos de centrifuga, probetas, hidrómetros. Productos utilizados: Pastas para determinar colchón, JP1, petróleo, agua de formación, agua dulce.					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
Nombres			Entrevistados		Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)
			Si	No	
Jaime Tenelema David Torres Juan Labre			X		
			X		
			X		
			<b>Número total de trabajadores</b>		
Hombres	Tres	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
Operador de Estación de Reinyección	Si	No	Actividades que se realizan		
Administrativo			Controlan, reportan, ayudan ha fiscalizar, los procesos desarrollados en el sistema de reinyección de la estación de petróleo		
En proceso	X				
En equipo o máquina	X				
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, Bombas de, alimentación, unidades de alta presión para reinyección, bombas de químico, generadores, coordinar con los cierres y aperturas de los pozos reinyectores, coordinar con el operador de producción el nivel del tanque de lavado. Prendido y apagado de los variadores y transformadores que controlan del sistema de las UAPS Herramientas: llaves de pico, de tubo, playo de presión, cintas de aforo, toma muestras, envases para muestras, linterna. Productos utilizados: Pastas para determinar colchón, JP1, agua de formación, agua dulce.					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
<b>Nombres</b>		<b>Entrevistados</b>		<b>Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)</b>	
		Si	No		
David Montoya José Ludeña Héctor Alban		X			
		X			
		X			
		<b>Número total de trabajadores</b>			<b>Tres</b>
Hombres	Tres	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
Operador de Campo de Producción	Si	No	Actividades que se realizan		
Administrativo			Controlan, reportan, ayudan a fiscalizar, los procesos desarrollados en el sistema de producción de los pozos que alimentan la estación de petróleo		
En proceso	X				
En equipo o máquina	X				
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, Coordinan los pozos que ingresan a la estación, Verifican los parámetros de los equipos BES de los pozos que alimentan a la estación bombas de químico, vehículo, variadores, transformadores. .Herramientas: llaves de pico, de tubo, llave de presión, cintas de aforo, toma muestras, envases para muestras, linterna,. Productos utilizados:JP1, petróleo, agua de formación y agua dulce..					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
<b>Nombres</b>		<b>Entrevistados</b>		<b>Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Olfo Vincés Luis Ulloa Freddy Quintanilla		X			
		X			
		X			
		<b>Número total de trabajadores</b>			<b>Tres</b>
Hombres	Tres	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
Operador de Campo de Reinyección	Si	No	Actividades que se realizan		
Administrativo			Controlan, reportan, ayudan ha fiscalizar, los procesos desarrollados en el sistema de producción de la estación de petróleo		
En proceso	X				
En equipo o máquina	X				
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, Coordinan los pozos reinyectores a los cuales se los va ha reinyectar, válvulas, vehiculó, Herramientas: llaves de pico, de tubo, llave de presión, toma muestras, envases para muestras, linterna,. Productos utilizados: agua de formación y agua dulce.					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
Nombres			Entrevistados		Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)
			Si	No	
Wilmer Lucero Acaro Rolando Solano Vinicio			X		
			X		
			X		
<b>Número total de trabajadores</b>			<b>Tres</b>	Fecha:	
Hombres	Tres	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo



DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
Supervisor de producción de la estación	Si	No	Actividades que se realizan		
Administrativo			Fiscalizan reportan, ayudan en las operaciones de el sistema de producción de la estación de petróleo		
En proceso	X				
En equipo o máquina	X				
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, vehículo, Coordinan los pozos que ingresan a pruebas para controlar producción, computador, calentador. Herramientas: llaves de pico, de tubo, llave de presión, linterna. . Productos utilizados: JP1, agua.					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
Nombres			Entrevistados		Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)
			Si	No	
Patricio Cárdenas				X	
Gino Ponce				X	
<b>Número total de trabajadores</b>			<b>Tres</b>		Fecha:
Hombres	Dos	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.- F-02					
<b>Intendente de Campo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Actividades que se realizan</b>		
Administrativo	X		Fiscalizan, inspeccionan verifican y reportan los datos de producción de todas las estaciones del campo		
En proceso	X				
En equipo o máquina					
En operación	X				
Otro tipo					
<b>Equipos de trabajo/herramientas/ productos utilizados en las tareas</b>					
Equipos de trabajo: EPP, Computadora, vehiculó, Motorola Herramientas: reportes de producción diarios Productos utilizados .					
Modalidad de trabajo	Turnos		Trabajo nocturno		Otro
	Si	No	Si	No	
	X		X		
<b>Identificación de trabajadores asignados al puesto de trabajo, objeto de la evaluación</b>					
<b>Nombres</b>			<b>Entrevistados</b>		<b>Trabajadores sensibles al riesgo( mujeres y/o menores de edad)</b>
			<b>Si</b>	<b>No</b>	
Schuber Jiménez Galo Carrasco				X	
				X	
		<b>Número total de trabajadores</b>			
Hombres	Dos	Mujeres	Cero		
<b>Nombre y firma de responsabilidad: Marco Herrera</b>			<b>Fecha: 26-02-2011</b>		

Nota: Este formulario debe llenarse para cada puesto de trabajo

**b.- Evaluación de los riesgos de seguridad en la Estación Pichincha**

**b.1.- Identificación de peligros mediante lista de comprobación (check list).- Método cualitativo**

DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO DE SEGURIDAD.- F- 03				
LOCALES DE TRABAJO		Si	No	Observaciones
<b>Seguridad Estructural</b>	01.-Solidez inadecuada o alguna falla en la estructura del edificio o local del centro de trabajo	X		Se realice el mantenimiento de obras civiles en las instalaciones de laboratorio y oficinas
	02.- Fallas o daños en columnas, vigas, perfiles, techos, cubiertas, terrazas, paredes, etc.		X	
	03.- Pisos y plataformas interiores y exteriores con fallas y daños que dificultan el almacenamiento de materiales, circulación de personas y vehículos.		X	
	04.-Falta de señalización de límite de carga, en caso de requerirse ingreso de personal por razones de mantenimiento.		X	
	05Circulación insegura de personal en trabajos de altura, en techos, cubiertas, etc.		X	
<b>Espacios de Trabajo</b>	06.- Área libre por trabajador en oficinas, inferior a 2 m2		X	
	Altura de oficinas inferior a 2.5 m		X	
	Congestión de escritorios, estantes, archivadores y materiales		X	
	Iluminación de trabajo inadecuada o deficiente	X		Separadores, manifold, tanques de lavado, reposo y alumbrado exterior
	Áreas de trabajo no delimitadas y/o no señalizadas		X	
	Falta de orden y limpieza		X	
	Falta de resistencia al peso en estanterías y estructuras de apoyo usadas para almacenamiento o materiales mal almacenados	X		Laboratorio tiene gavetas en mal estado
	Congestión e inseguridad en el tránsito de personas, montacargas y vehículos	X		Falta señalar lugares de parqueo en la estación

<b>PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO Y PLANES DE EMERGENCIA</b>	Los extintores no son los adecuados, para el tipo de fuego que se podría producir, además son insuficientes y están mal distribuidos.	X		
	El acceso a los extintores esta obstaculizado con equipos y materiales, además su instalación no está de acuerdo con la normativa vigente.	X		
	Los hidrantes, monitores y mangueras no son suficientes para cubrir las áreas, en caso de incendio y/o se encuentran deteriorados.	X		
	El personal no está capacitado o desconoce la operación de los sistemas portátiles y fijos contra incendio.	X		
	El sistema contra incendio en base a hidrantes y monitores no se encuentra adecuadamente sectorizados, en base a válvulas de control.	X		
	Los sistemas de detección, alarma y extinción de incendios, presentan fallas en su operación y funcionamiento.	X		
	Los sistemas de agua no tienen un adecuado almacenamiento, su caudal y presión no están de acuerdo a la normativa vigente.	X		
	Los tanques de almacenamiento de combustibles y/o productos tóxicos, no disponen de las defensas pasivas dispuestas en la normativa vigente; esto es, en cuanto a sus cubetos y diques de contención.		X	No tiene sumidero el tanque de diesel del generador de reinyección de agua
	Los equipos portátiles de contra incendio, no están adecuadamente señalizados, conforme la normativa vigente.	X		
	No existe ningún registro de las inspecciones reglamentarias y mantenimiento, de los sistemas fijos y portátiles	X		
	No existen sistemas de rociadores en áreas de locales, bodegas y almacenamiento de productos y materiales, que determine la normativa vigente.		X	No tienen sistemas de rociado en los tanques de químico y bombas de transferencia de petróleo

<b>DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO DE SEGURIDAD.-</b>				
<b>LOCALES DE TRABAJO</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>
<b>PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO Y PLANES DE EMERGENCIA</b>	Las vías de evacuación son insuficientes o inadecuadas, que garantice una evacuación segura y efectiva del personal.	X		Existe una sola entrada estrecha
	Los recorridos de evacuación, pasan por zonas o áreas de riesgo para el personal.		X	
	El tipo y el sentido de las puertas utilizadas para la evacuación no son adecuadas.		X	Existe una sola entrada estrecha
	la señalización de las vías o rutas de evacuación es deficiente		X	No existe señalización
	Las escaleras externas en edificaciones o pisos altos, no tienen el ancho y las especificaciones técnicas necesarias, que garanticen una evacuación segura.	X		
	El alumbrado de emergencia no existe o no funciona adecuadamente.		X	El alumbrado es deficiente
	No se dispone de facilidades de acceso y tomas de agua para autobombas de los bomberos del sector.	X		
	No se cumple con lo dispuesto en la normativa vigente respecto a distancias mínimas de seguridad entre las equipos, tanques e instalaciones internas.	X		
	El cerramiento de la instalación es inadecuado, incompleto y no existe una debida protección frente a riesgos externos.	X		
<b>MÁQUINAS, EQUIPOS, INSTALACIONES</b>	Falta de mantenimiento preventivo, de acuerdo con los procedimientos documentados	X		
	Falta de dispositivos de accionamiento para parada total en condiciones de seguridad, en caso de existir dudas o ser incomprensible para el usuario.	X		
	Falta de un plan de limpieza de los equipos e instalaciones		X	
	Resguardos y dispositivos de protección inexistentes, en mal estado o fuera de servicio.		X	
	Falta de registros sobre la dotación, uso, reposición y mantenimiento de los EPP		X	
	Inexistencia de instrucciones para parada de emergencia o desconexión del equipo	X		No existe un procedimiento visible
	Inexistencia de un programa para comprobación de energías residuales peligrosas.	X		Falta un programa
	Falta de dispositivos y procedimiento para evitar conexiones accidentales, la puesta en marcha accidental de equipos durante trabajos de mantenimiento, ajuste o reparación de equipos		X	
	Las máquinas y equipos no disponen de las placas de especificaciones técnicas obligatorias por la normativa vigente		X	
	Zona de operación accesible al cuerpo o partes del cuerpo del operador		X	
Transmisiones, poleas, ejes, engranajes, al descubierto y accesibles al contacto directo del		X		

cuerpo o partes del cuerpo del operador.			
--	--	--	--

<b>DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO DE SEGURIDAD.-</b>				
<b>LOCALES DE TRABAJO</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>
<b>SEÑALIZACIÓN</b>	Falta de señalización de advertencia, peligro, prohibición, salvamento o socorro o de ubicación de equipo contra incendio.	X		
	Señales mal escritas, mal ubicadas o en mal estado que afectan la percepción o comprensión del mensaje		X	
	Señales instaladas fuera de la normativa vigente		X	
	Falta de mantenimiento y limpieza de las señales de seguridad instaladas.	X		Falta de mantenimiento en la señalización
<b>ESCALERAS FIJAS</b>	El material se encuentra en mal estado y no garantiza que soportará un peso no menor a 500 kg.		X	
	Las escaleras fijas de más de 4 escalones, no disponen de la correspondiente baranda o pasamanos, sobre cada lado libre.		X	
	Las partes metálicas de las escaleras se encuentran deterioradas y no ofrecen seguridad para quienes las usan.		X	
<b>ESCALERAS DE MANO</b>	No presentan garantía de solidez, seguridad y estabilidad, observando partes en mal estado	X		
	Los largueros de las escaleras de madera no son de una sola pieza y los peldaños no están completamente clavados.	X		
	Las escaleras de madera están pintadas y la pintura tapa los defectos y fallas existentes	X		No se dispone
<b>PUERTAS Y SALIDAS</b>	Las salidas y puertas exteriores no tienen la anchura y tampoco están ubicadas de manera tal que faciliten la salida del personal con rapidez y seguridad, en caso de emergencia.	X		Son estrechas
	Las puertas para la comunicación en el interior de los centros de trabajo no existen o no son suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.	X		
	Junto a las puertas existen obstáculos que dificultan la entrada y salida del personal		X	
	Las puertas interiores y exteriores se abran hacia adentro, provocando demoras en el tránsito normal del personal	X		Las de las oficinas y del laboratorio
	En el centro de trabajo, en donde existe riesgo de incendio, explosión o intoxicación súbita, no existen 2 puertas, una a cada lado, de la anchura suficiente, o que se encuentren cerradas, que dificultan la evacuación rápida del personal, en caso de emergencia.		X	

DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO DE SEGURIDAD.-				
LOCALES DE TRABAJO		SI	NO	Observaciones
<b>RIESGOS ELÉCTRICOS</b>	Las subestaciones y cuartos de control eléctrico permanecen cerrados y a ellos solo ingresa personal autorizado generalmente electricistas	X		
	Los cuartos de control eléctrico de la estación se encuentran limpios y libres de materiales u objetos extraños ajenos a esta actividad	X		
	La estación dispone de dispositivos de bloqueo, sean estos candados o tarjetas que eviten el accionamiento de interruptores, disyuntores y de esta manera bloquear la energía de los equipos, cuando se realizan trabajos de mantenimiento o accionamiento accidental.	X		
	Todos los factores de riesgo eléctrico está perfectamente señalado conforme las normas vigentes		X	Falta señalización
	Todos los cables eléctricos está perfectamente empotrados y entubados y no se observa ningún cable suelto y pelado		X	En los cubetos de los tanques de almacenamiento se encuentran descubiertos
	Las cajas eléctricas de fusibles y los tableros de distribución se encuentran cerradas y aseguradas y está claramente señalizadas e identificadas		X	Falta señalización
	Todos los equipos, tanques de almacenamiento, separadores, bombas, motores tienen conexión a tierra en buenas condiciones.	X		
	En la estación no está permitido el uso de extensiones eléctricas; en el caso de que se usen todas se encuentran en perfecto estado y para la ejecución de trabajos se señala adecuadamente.	X		
	Existe un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para todas las instalaciones eléctricas en la estación, para corregir rápidamente todos los riesgos detectados.	X		
	Las instalaciones eléctricas disponen de fusibles u otros sistemas de protección para aquellos casos en los cuales hay variaciones de corriente.	X		
	La estación Pichincha dispone de estándares de seguridad y procedimientos específicos para trabajos con baja, mediana y alta tensión.	X		
	Los trabajadores de la estación reciben entrenamiento sobre prevención de riesgos eléctricos y qué hacer en casos de accidentes con electricidad y primeros auxilios	X		
La selección e instalación de equipos eléctricos en la estación se ha realizado conforme los estándares de EPPETROECUADOR nacionales e internacionales; es decir considerando la	X			

	clasificación de áreas peligrosas.			
	El personal que realiza trabajos en equipos eléctricos desorganizados dispone de los elementos de protección necesaria, esto es, zapatos y guantes dieléctricos, casco de plástico, ropa de algodón; y las herramientas antichispas o plataformas portátiles aislantes.	X		

## b.2.- Determinar la probabilidad

Nivel de probabilidad, está en función de las deficiencias de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determina el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

Ecuación 6.2.2.1.

**Tabla 6.2.3. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.**

<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>NP</b>	<b>Significado</b>
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

## b.3.- Determinar el nivel de consecuencia.

Nivel de consecuencia. se han considerado cuatro niveles, con un doble significado, categorizando por un lado los daños físicos y por el otro los daños materiales, teniendo más importancia los daños a personas que los daños a materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecidas para personas.

La escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor de consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 6.2.4. Determinación del nivel de consecuencias.**

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I:L:T)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Los costos económicos de un accidente con baja aunque suelen ser desconocidos son muy importantes. Cuando nos referimos a las consecuencias de los accidentes, se trata de las normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo

**b.4.- Determinar el nivel de riesgo y de intervención en la estación Pichincha.**

Nivel de riesgo y nivel de intervención, el nivel de riesgo viene determinado por el producto de nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El siguiente cuadro establece la agrupación de los niveles de riesgos que originan los niveles de intervención y su significado:

**Tabla 6.2.5. Significado del nivel de intervención.**

<b>Nivel de intervención</b>	<b>NR</b>	<b>Significado</b>
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Es conveniente, una vez que se tenga una valoración del riesgo, se debe de contrastar estos resultados con datos históricos de otros estudios realizados.

**C.- Evaluación de riesgos químicos en la estación de petróleos Pichincha**

**C.1.- Identificación de peligros mediante lista de comprobación (check list).- Método cualitativo**

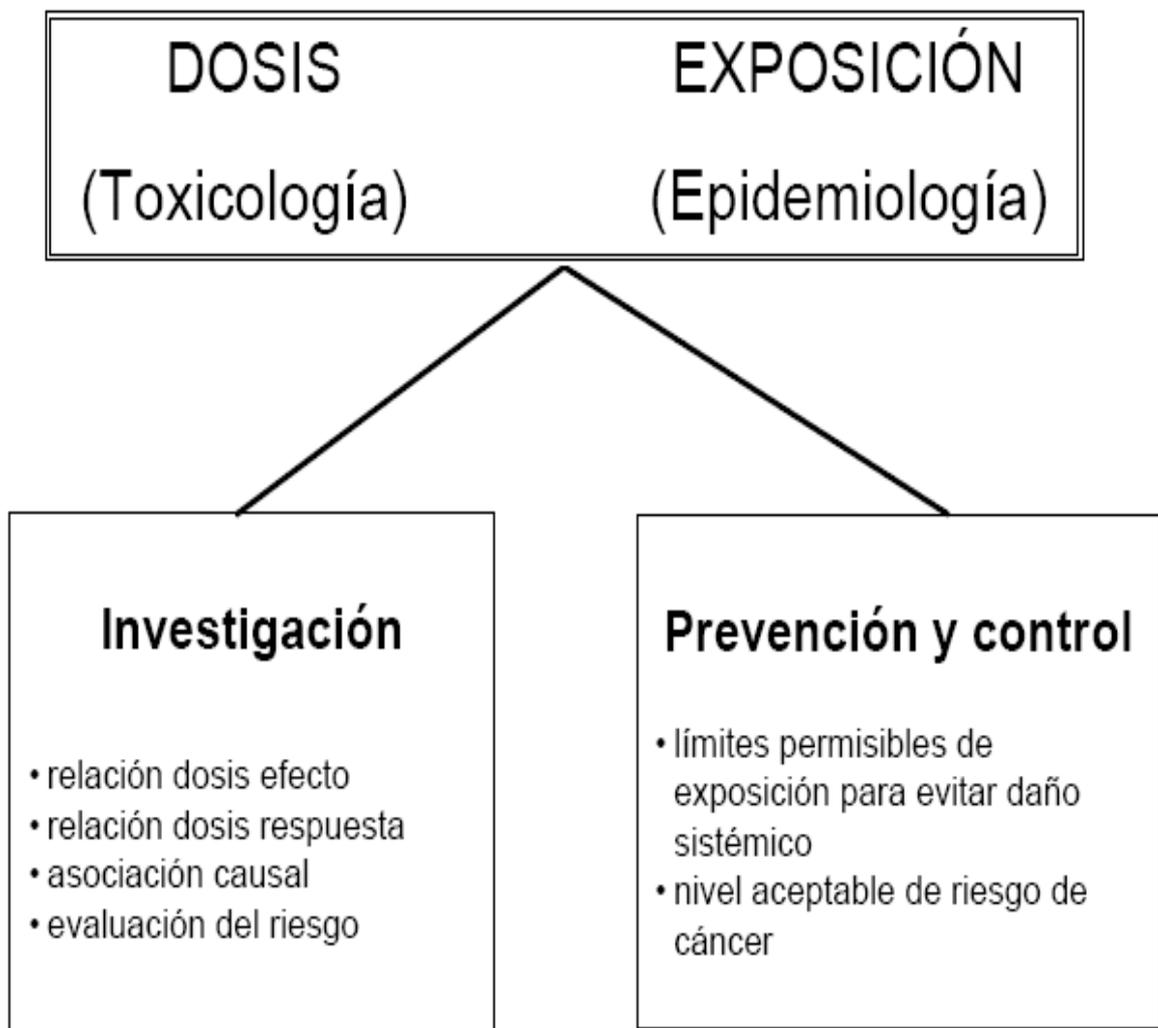
	LOCALES DE TRABAJO	Si	No	OBSERVACIONES
<b>Productos/sustancias químicas</b>	Los productos químicos no disponen de fichas de seguridad de productos químicos peligrosos (MSDS), no están actualizadas o no están al alcance de quienes manipulan dichos productos	X		
	Los recipientes contenedores no están etiquetados, conforme las normas reglamentarias	X		
	Los recipientes que contienen productos químicos, presentan peligro de rotura o degradación.		X	
	No se dispone de medios necesarios para limpiar o neutralizar derrames y/o fugas de sustancias químicas	X		
	No existen cubetos adecuados para contener productos químicos derramados, para evitar la propagación	X		
	No se dispone de duchas y lavaojos en los lugares en donde puede haber peligro de proyecciones o derrames.		X	
	La obligatoriedad de la entrega y uso de EPP, no está recogida no documentada en las normas y procedimientos internos de trabajo.	X		
	No está documentado que los EPP apropiados se dispongan a disposición de personal que pueda ser afectado por proyecciones o derrames de sustancias peligrosas.	X		

DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO DE SEGURIDAD				
LOCALES DE TRABAJO		SI	NO	Observaciones
<b>PRODUCTOS/ SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	No hay procedimiento de trabajo escrito para la utilización de sustancias químicas peligrosas y/o inflamables	X		
	Los recipientes que contienen productos químicos y/o inflamables no disponen ninguna identificación respecto a los riesgos de salud, inflamabilidad, reactividad y precauciones especiales, según las normas vigentes.	X		
	El almacenamiento de productos químicos peligrosos y/o inflamables, utilizando armazones de madera o plástico no garantizan estabilidad		X	
	Los medios y métodos de trasvase son inseguros		X	
	La manipulación mecánica de los contenedores de productos químicos peligrosos y/o inflamables se realizan con montacargas, vehículos, o equipos en mal estado o no adecuados y no están acreditados la formación y conocimientos de los conductores	X		
	No se dispone de sistemas que garantice la eficacia de la ventilación dentro de bodegas de almacenamiento y en el proceso de trasvase de productos químicos peligrosos y/o inflamables.	X		
	Los laboratorios en donde se manipulan productos químicos peligrosos y/o inflamables no se disponen de sobornas o campanas para la realización de operaciones en donde se produce gran cantidad de vapores tóxicos.		X	El laboratorio de producción no tiene extractores de gases
	El almacenamiento se realiza sin ninguna diferenciación e identificación de productos que puedan reaccionar entre si y en recipientes inseguros.	X		
	El almacenamiento de recipientes y botellas en estantes y armarios se realizan sin seguridad, respecto al peso, es decir, existe el riesgo de caídas, roturas y derrames.	X		
	Los productos se almacenan en recipientes inseguros y no herméticos.		X	
	La cantidad de productos que hay en los puestos de trabajo, son superiores, en relación con la cantidad mínima necesaria.		X	
	Existen residuos y manchas de productos en el piso	X		Falta de limpieza y de ajuste de los pistones de las bombas de químico
	En el centro de trabajo se producen vapores tóxicos e inflamables, o sustancias pulverulentas que pueden producir incendios, explosiones, deflagraciones.	X		
	No hay señalización adecuada sobre la prohibición de fumar y/o los usos de llamas abiertas o trabajos que puedan producir chispas.		X	
	No se respeta la prohibición de fumar en áreas de proceso, almacenamiento o manipulación de		X	

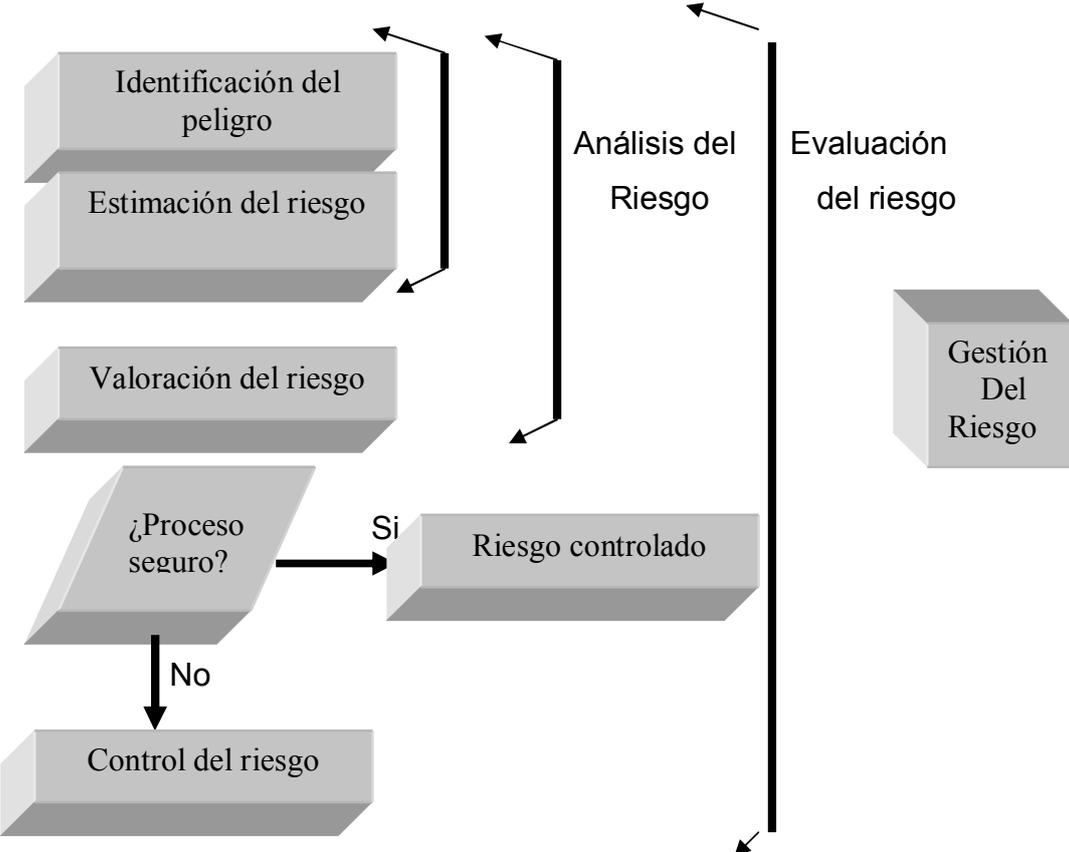
	productos combustibles y/o inflamables.			
--	---	--	--	--

**C.2.- Mediciones cuantitativas de riesgos químicos.- Utilización de valores límites permisibles**

**ELEMENTOS CIENTÍFICOS CENTRALES EN  
LA EVALUACIÓN Y MANEJO DE RIESGOS**



Cuadro sobre la gestión del riesgo que se utilizara en esta investigación:



## 7. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 7.1. Resultados.-

**Tabla 7.1.1. Monitoreo de ruido y de luz en la noche en el área de Reinyección de Agua.-**

Lugar	db	db	lux	lux	tiempo exp	frecuencia	observaciones
	dentro	afuera	trabajo	fuentes			
Oficina	58,6	66	1200	2400	2 horas	4 veces	
Generador	86,3	76,1	10	10	5 min	4 veces	<b>Nivel de ruido es alto y luz no cumple</b>
uap 1	66,8	66,8	980	1200	5 min	4 veces	motores
uap2	70,2	64,2	1250	2000	5 min	4 veces	válvula de alimentación
booster	63,9	60,3	170	220	5 min	4 veces	alimentación de uap
tk de diesel	57,3	68,7	80	80	20 min	2 veces	
arrancador de uap	64,2	64,4	1750	2450	5 min	4 veces	
bombas de químico	56,6	49,2	1470	1800	20 min	2 veces	

**Tabla 7.1.2. Monitoreo de ruido y de luz en el día en el área de Reinyección de Agua.-**

Lugar	db	db	lux	lux	tiempo exp	frecuencia	observaciones
	dentro	afuera	dentro	afuera			
Oficina	56,92	63,7	297	258	2 horas	4 veces	
Generador	89	82,7	780	800	5 min	4 veces	<b>Nivel de ruido es alto</b>
uap 1	68,7	62,8	770	984	5 min	4 veces	motores
uap2	65,4	64,6	765	980	5 min	4 veces	válvula de alimentación
booster	58	57	522	600	5 min	4 veces	alimentación de uap
tk de diesel	69,7	54,9	770	775	20 min	2 veces	
arrancador de uap	69,9	65,9	290	760	5 min	4 veces	
bombas de químico	61,5	59,5	290	750	20 min	2 veces	

**Tabla 7.1.3. Monitoreo de ruido y de luz en la noche en el área de Producción.-**

Lugar	db	db	lux	lux	tiempo exp	frecuencia	observaciones
	dentro	afuera	trabajo	fuentes			
Oficina	47,9	52,1	880	905	35 min	3 veces	
Laboratorio	56,3	52,1	860	1200	30 min	3 veces	
Bomba de recirculación	66,2	49,7	420	650	5 min	2 veces	
Motor de bomba de recirculación	79,7	72	150	250	5 min	2 veces	
Oficina de SCADA	55	65	1100	2500	1 hora	3 veces	
Bombas de transferencia Oleoducto	58	55	350	650	10 min	3 veces	
Separadores	51,2	50,2	20	20	10 min	3 veces	Luz no cumple
Manifold	54	57	30	30	10 min	3 veces	Luz no cumple
Calentador	55,5	54	1400	2200	10 min	2 veces	
Tanque de lavado	50,8	58,3	20	20	20 min	3 veces	Luz no cumple
Escalera de tanque de lavado	48,9	58,1	30	30			
Tanque de reposo	50,7	56,3	20	20	20 min	3 veces	Luz no cumple
Escalera de tanque de reposo	48,5	54,3	30	30			
Área de químicos	56,9	58,9	60	80	5 min	2 veces	
Compresores	67,2	62,5	400	650	10 min	2 veces	
Garita	47,5	52,7	1150	2500			
Fuera estación 1 pozo rya	41,9		20	30			
Fuera estación 2 tk de reposo	44,2		30	40			
Fuera estación 3 tk de lavado	41,5		40	80			
Fuera estación 4 generador trans	53,6		100	80			
Fuera de estación 5 mecheros	42,4		180	200			
Fuera de estación 6 detrás mechero	38,9		120	110			
Mecheros	50,9	54,8	260	300	5 min	1 vez	

**Tabla 7.1.4. Monitoreo de ruido y de luz en el día en el área de Producción.-**

Lugar	db	db	lux	lux	tiempo exp	frecuencia	observaciones
	dentro	afuera	dentro	afuera			
<b>Oficina</b>	48,6	53,7	173	770	35 min	3 veces	
<b>Laboratorio</b>	50,7	54,5	180	770	30 min	3 veces	
<b>Bomba de recirculación</b>	55,4	62,7	260	780	5 min	2 veces	
<b>Bomba de transferencia</b>	69,5	62,8	250	780	5 min	2 veces	
<b>Oficina de SCADA</b>	49,9	57,8	545	790	1 hora	3 veces	
<b>Bombas de transferencia Oleoducto</b>	85,1	50,3	546	660	10 min	3 veces	
<b>Separadores</b>	54,2	48,9	770	775	10 min	3 veces	
<b>Manifold</b>	58,7	50,5	771	771	10 min	3 veces	
<b>Calentador</b>	54,2	58,5	440	740	10 min	2 veces	
<b>Tanque de lavado</b>	49,3	54,8	940	790	20 min	3 veces	
<b>Escalera de tanque de lavado</b>	47,9	53,1	880	730			
<b>Tanque de reposo</b>	48,4	52,7	880	790	20 min	3 veces	
<b>Escalera de tanque de reposo</b>	47,5	51,1	780	720			
<b>Área de químicos</b>	58	57,5	550	580	5 min	2 veces	
<b>Compresores</b>	72,1	52,9	450	590	10 min	2 veces	
<b>Garita</b>	53,6	54	149	450			
<b>Fuera estación 1 pozo rya</b>	40,4		800				
<b>Fuera estación 2 tk de reposo</b>	46,9		810				
<b>Fuera estación 3 tk de lavado</b>	42,9		800				
<b>Fuera estación 4 generador trans</b>	56,7		810				
<b>Fuera de estación 5 mecheros</b>	43,4		900				
<b>Fuera de estación 6 detrás mechero</b>	40,4		860				
<b>Mecheros</b>	50,4	47,8	953	950	5 min	1 vez	

**Tabla 7.1.5. Calculo de la evaluación de riesgos de accidente por el Método de Fine Modificado**

<b>Locales de trabajo Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Nivel de exposición</b>	<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Nivel de consecuencias</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Nivel de intervención</b>
<b>a. Seguridad estructural</b>						
Solidez inadecuada o falla de la estructura del edificio						
Oficina y laboratorio	2	3	6	10	60	III
<b>b. Espacios de trabajo</b>						
Iluminación deficiente o inadecuada						
Separadores, manifold, tanques de lavado y reposo	6	3	18	25	450	II
Falta de resistencia al peso en estanterías						
laboratorio gavetas en mal estado	2	2	4	10	40	III
Congestión en transporte de vehículos						
Falta señalar lugares y parqueo de estación	2	3	6	10	60	III
<b>c. Protección contra incendios y planes de emergencia</b>						
No tiene diques pero no cubetos el tanque de combustible	2	3	6	10	60	III
No tiene cubetos tanques de diesel de generador de RYA						
No existe sistemas de rociadores en área locales						
No tiene rociadores bombas de químico y bombas de transferencia	6	3	18	25	450	II
Las vías de evacuación son insuficientes						
Existe una sola entrada estrecha	6	3	18	10	180	II
El tipo y el sentido de las puertas utilizadas para la evacuación						
Existe una sola entrada estrecha	6	3	18	10	180	II
La señalización de las vías es deficiente						
No existe señalización	2	2	4	10	40	III
El alumbrado de emergencia no existe						
Alumbrado es deficiente	6	3	18	10	180	II

**Tabla 7.1.5. Calculo de la evaluación de riesgos de accidente por el Método de Fine Modificado**

<b>Locales de trabajo Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Nivel de exposición</b>	<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Nivel de consecuencias</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Nivel de intervención</b>
<b>d. Maquinas equipos instalaciones</b>						
Inexistencia de instrucciones para paradas de emergencia						
No existe un procedimiento de las paradas de emergencia visible	2	2	4	10	40	III
Inexistencia de un programa para comprobar energía residual peligrosa						
Falta de un programa	2	2	4	10	40	III
<b>e. Señalización</b>						
Falta de mantenimiento y limpieza de las señales						
Falta de mantenimiento de la señalización	2	2	4	10	40	III
<b>f. Puertas y salidas</b>						
Las puertas exteriores no tienen la anchura y la ubicación respectiva						
Son estrechas	6	2	12	10	120	III
Las puertas interiores y exteriores se abren hacia adentro						
Las puertas del laboratorio y de la oficina se abren así afuera	2	2	4	10	40	III
<b>g. Riesgos eléctricos</b>						
Todos los factores de riesgo eléctrico están señalizados						
Falta señalización	2	2	4	10	40	III
Todos los cables eléctricos están empotrados y entubados						
En los cubetos del tanques lavado y reposo se encuentran descubiertos	2	2	4	25	100	III
Las cajas eléctricas están claramente señalizadas e identificadas						
Falta señalización	2	2	4	10	40	III

**Tabla 7.1.5. Cálculo de la evaluación de riesgos de accidente por el Método de Fine Modificado**

<b>Locales de trabajo Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Nivel de exposición</b>	<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Nivel de consecuencias</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Nivel de intervención</b>
<b>a. Productos o sustancias químicas</b>						
Laboratorio donde se manipulan sustancias no disponen de extractores de gases						
No tiene extractores de gases	6	3	18	25	450	II
Existen residuos y manchas de productos químicos en el piso						
Falta de limpieza y de ajuste de pistones de bombas de químico	2	3	6	10	60	III

## 8. CONCLUSIONES.

### 8.1. Conclusiones.-

- En el área de los Generadores de Reinyección de Agua existe mayor cantidad de ruido, como se puede apreciar en las tablas, 7.1.1. del Monitoreo de ruido, luz en la noche y la tabla 7.1.2. Monitoreo de ruido, luz en el día. .Por lo que se le exige al personal que se encuentra laborando en la estación utilizar los equipos de protección personal. Para de esta manera evitar una enfermedad profesional.
- En el área de separadores, manifold, tanques de lavado y reposo (techos) no existe una buena iluminación como se puede apreciar en la Tabla 7.1.3. Monitoreo de ruido, de luz en la noche en el área de Producción. Por estas situación los dos operadores de la estación trabajan, en coordinación para evitar accidentes, adicionalmente se las ha provisto de una linterna anti explosión y de una Motorola para comunicarse con los operadores del campo y de la estación Secoya. Para indicar cualquier suceso y además para pasar los datos en el reporte diario, si bien se las ha provisto de una linterna que incomoda la operación y también puede producir accidentes; como son caídas a diferente nivel.
- El personal deberá utilizar los equipos de protección personal obligatoriamente dentro de las instalaciones, estos son proporcionados por la empresa, ya que en esta instalación existen riegos permanentes.
- El nivel del ruido afuera de la estación se puede considerar normal.
- En el área del laboratorio no existe extractores de gases, por lo que les hace más propenso al personal que se exponga a inhalaciones de gases volátiles.
- La área de los químicos se encuentran bien ubicados y ordenados, pero en las bombas de inyección existen fugas de químicos por el mal estado de los empaques de los cabezales que deben de ser arreglados.
- La puerta de entrada de la estación es muy pequeña, esto puede ocasionar problemas de movilización en el caso de que exista incendios, derrames y tengan que reunirse el personal de los departamentos para controlar esto, dentro de la estación.
- Se debe de mejorar la señalización de la estación, pues en la actualidad tienen algunas deficiencias e incluso no se encuentra visibles.
- Existe cableado eléctrico alrededor de los cubetos, los mismos que no tienen ninguna señalización además que puede ocasionar accidentes.
- No existe ninguna ruta de emergencia en la estación lo que debe de construirse lo más pronto posible, pues esto ayudaría a evacuar al personal en caso de emergencia.

- No hay un procedimiento visible para una parada de emergencia en la estación.
- Del cálculo de la evaluación de riesgos de accidentes por el Método de William Fine modificado, se puede concluir que el nivel de riesgo II que nos indica corregir y adoptar medidas de control, se encuentra: la iluminación deficiente en el área de manifold, separadores y techos de los tanques de lavado y reposo. También consta la falta de rociadores en el área de los químicos y de las bombas de transferencia de petróleo. Como la existencia de una sola puerta de entrada y salida que es estrecha en la estación, Además la falta de instalación de un extractor de gases en el laboratorio de producción.
- El método de William Fine modificado aplicado para el cálculo de la evaluación de riesgos de accidentes nos indica que el nivel de riesgo III que se debe de mejorar si es posible, sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad, en este punto se encuentran: la remodelación del laboratorio de Producción, por cuanto el actual tiene problemas de filtración de agua en los lavamanos, provocando que sus gavetas se encuentren en mal estado.
- En este nivel también se encuentra, la carencia de señalización de lugares como: parqueos de estacionamiento, vías, puntos de reunión, riesgos eléctricos, ubicación de las cajas eléctricas y el mantenimiento de las actuales.
- Si bien el tanque de diesel en reinyección de agua está instalado provisionalmente y tiene diques de contención, pero no posee un sumidero para recolectar el diesel si se derramara.
- Para el nivel de riesgo II calculado por el método de William Fine Modificado se vuelven a repetir algunos datos indicados anteriormente como la falta de un procedimiento visible de las paradas de emergencia,

## 9. RECOMENDACIONES.

- Los cableados eléctricos de acuerdo a la norma Petroecuador Norma SI -021 “Clasificación eléctricas por áreas”, deben de ser modificados. Al momento se encuentran algunos cables sin entubar ni empotrar, además que falta de su señalización de las cajas electricas.
- Si bien se encuentra bajo normas de ruido, pero el personal deberá utilizar protectores auditivos para evitar una enfermedad profesional.
- Para precautelar las enfermedades profesionales de los operadores de la estación se debería realizar los exámenes pre ocupacional cada 6 meses.
- Ya que existe baja visibilidad en la noche, en ciertas áreas de la estación se recomienda la instalación de nuevos puntos de iluminación exterior. Para de esta manera mejorar la operación y la integridad de los trabajadores.
- Realizar señalizaciones de salidas de emergencia y de puntos de encuentro.
- Se debe instalar una puerta de emergencia dentro del perímetro de la estación, ya que no existe. Esto se debería de coordinar entre los departamentos involucrados del área.
- El área Libertador tiene que conformar el Comité de seguridad industrial, según la norma Petroecuador SI-015, que reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de seguridad e Higiene del Trabajo, El existente no se encuentra en operación por cuanto en la mayoría del personal que lo conformaba ya ha salido de la empresa, por jubilación o han sido trasferidos a otras áreas de trabajo e incluso departamentos.
- Se creó el mapa de riesgos de la estación, el que se recomienda tomar en cuenta para que nos ayude a identificar los peligros, de tal forma que el personal pueda utilizar su adecuado Equipo de protección personal. (E.P.P).
- Según el método de William Fine existen algunos puntos en el nivel de riesgo II, los mismos que se está corrigiendo como es el caso la falta de rociadores en las áreas de los químicos, y de las bombas de transferencia de petróleo. Para mitigar esto se han instalado en estas áreas extintores portátiles, e hidrantes.
- Para el caso del laboratorio, se realizo la solicitud de compra del extractor de gases con motor anti explosión, esto se espera que se compre y se instale en los próximos meses. Además es necesario que el actual laboratorio entre en proceso de remodelación por que se encuentra deteriorado.
- Se debería de realizar la construcción del sumidero para recolectar el diesel en caso de derrames.

## **10. BIBLIOGRAFIA.**

### **10.1. Bibliografía citada.**

**(1) ELPETROLEO EN EL ECUADOR.**

Editorial Tecnigrava PETROECUADOR (2010), Edición primera (pp 30),  
Mercy Castro.

**(2) DICCIONARIO DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL.**

Editorial RECAI (2007), Edición primera (pp 26), Red ecuatoriana de  
Consultores Ambientales Independientes.

**(3) CONCEPTOS BASICOS DEN SALUD LABORAL.**

Central unitaria de Trabajadores de Chile-OIT (2003), primera edición (pp1),  
Manuel Parra

**(4) CODIGO DEL TRABAJO ART 38 POLITICA INSTITTUCIONAL DE  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y EL SISTEMA DE GESTION DE  
LA SEGURIDAD Y SEGURIDAD Y SALUD DEL MINISTERIO DE TRABAJO.**

Registró Oficial 695 (2002) Quito, 23 de octubre del 2002

**(5) LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA  
FUENTES FIJAS Y FUENTES MOVILES Y PARA VIBRACIONES.**

Registro Oficial (2006) de la Presidencia de la República del Ecuador, Libro VI  
anexo 5.(pp3)

**(6) NORMA PETROECUADRO SI-026 PREVENCION DEL RUIDO INDUSTRIAL.**

Resolución N° 93171 (21 octubre 1993) Petroecuador pp 2 y 3

**(7) NORMA PETROECUADRO SI-027 NIVELES DE ILUMINACION PARA LA  
INDUSTRIA HIDROCARBURIFERA.**

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo Decreto ejecutivo N° 2393-17 de noviembre 1986 pp 3,4 y5

**(8) NORMA PETROECUADOR SI-028 ADQUISICION Y MANJEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA.**

Resolución N° 70- CAD- 98- 02- 10(20 enero 1998) pp reglamento del ambiente de trabajo Decreto ejecutivo N° 2393-1986 pp 2, 3, 4 y 5

**10.2. Bibliografía consultada.**

**7.2.1. ELPETROLEO EN EL ECUADOR.**

Editorial Tecnigrava PETROECUADOR (2010), Edición primera Mercy Castro.

**7.2.2. GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.**

Editorial UTPL (2010) Edición primera Diego José Barrera Lozano

**7.2.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.**

Editorial PETROECUADOR (2010) Edición primera, Víctor Benavidez

**7.2.4. CURSO TECNICO PARA LA EJECUCION DE INSPECCIONES EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.**

Editorial OAE, (2010) Edición primera, Raúl Harari A.

**7.2.5. CONCEPTOS BASICOS DEN SALUD LABORAL.**

Central unitaria de Trabajadores de Chile-OIT (2003), primera edición, Manuel Parra.

**7.2.6. LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MOVILES Y PARA VIBRACIONES.**

Registro Oficial (2006) de la Presidencia de la República del Ecuador, Libro VI anexo 5.

**7.2.7. NORMA PETROECUADOR SI-026 PREVENCION DEL RUIDO INDUSTRIAL.**

Resolución N° 93171 (21 octubre 1993) Petroecuador pp 3 y 4

**7.2.8. NORMA PETROECUADOR SI-027 NIVELES DE ILUMINACION PARA LA INDUSTRIA HIDROCARBURIFERA.**

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo Decreto ejecutivo N° 2393-1986 pp 3,4 y5

**7.2.9. NORMA PETROECUADOR SI-028 ADQUISICION Y MANJEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA.**

Resolución N° 70- CAD- 98- 02- 10(20 enero 1998) pp ento del ambiente de trabajo Decreto ejecutivo N° 2393-1986 pp 2, 3, 4 y 5

**7.2.10. NORMA PETROECUADOR SI-015 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS COMITES DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.**

Reglamento Interno de Seguridad e Higiene Industrial para Petroecuador y sus filiales 1990, pp 3, 4 y 5.

**7.2.11. NORMA PETROECUADOR SI-014 ELEMENOS DE PROTECCION PERSONAL.**

Resolución N° 90169 (26 octubre 1990) pp 2 y 3.

**7.2.12. NORMA PETROECUADOR SI-008 SEÑALES DE SEGURIDAD.**

Resolución N° 90045 (11 mayo 1990) pp 3,4,6 y 7

**7.2.13. NORMA PETROECUADOR SHI – 021 CLASIFICACION ELECTRICA DE AREAS.**

Resolución N° 92150 (8 septiembre 1992) pp 3,4 7,8, 15 y 19.

**7.2.14. NORMA PETROECUADOR SI-006 DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD QUE DEBEN CONTEMPLARSE EN LAS INSTALACIONES PETROLERAS.**

Norma NFPA N° 30 (vol1.) New Orleans 1987. Pp 3,4,5 8 y 9

**7.2.15. SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

Editora Programex S.A., Edición primera 1970, México. Ramón Palazón

**7.2.16. SEGURIDA OCUPACIONAL.**

Editorial Gutemberg primera edición 2008, Ecuador, Gustavo Campos

## 11. GLOSARIO.

### 11.1.- Glosario de Términos

#### **Accidente:**

Forma de siniestro que acaece en relación directa o indirecta con el trabajo, ocasionados por la agresión inesperada y violenta del medio laboral. El accidente de trabajo es la forma de accidente definida por la ley.

#### **Concentración promedio permisible ponderada en el tiempo (PPT):**

Los niveles de exposición durante un turno laboral de ocho horas se calculan utilizando promedios ponderados en el tiempo. Utilizando el sistema de PPT, si un empleador expone a los trabajadores a niveles inferiores a los límites de exposición tolerable (LET) durante parte de la jornada, es admisible legalmente exponer a esos trabajadores a niveles inferiores a los LET durante el resto de la jornada a condición de que el promedio ponderado en el tiempo sea inferior al límite.

#### **Controles administrativos:**

Controles cuyo objeto es limitar el tiempo que un trabajador transcurre en un puesto de trabajo que puede ser peligroso.

#### **Controles mecánicos:**

Medidas de control habituales, esto es, aislamiento, cerramiento y protección y ventilación.

#### **Control de riesgos:**

Mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, es el proceso de toma de decisión para tratar o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

#### **Cumplir:**

Obedecer las normas y reglamentos de seguridad y salud ocupacional internas, del país e internacionales si han sido acogidas por EP PETROECUADOR.

**Decibelios, dB o dB(A):**

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

**Fuente fija:**

Se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior a través de las colindancias de predios por el aire o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

**Ruido:**

Es un sonido molesto que produce daño. En todos los lugares del trabajo se produce algún nivel de ruido, pero no en todos los casos constituyen un riesgo. El ruido dificulta la comunicación, lo que en algunas actividades puede influir en que se cometan errores y ocurran accidentes.

**Valor límite umbral (VLU):**

Una concentración promedio permisible (CPP) ponderada en el tiempo de un contaminante que no se debe superar en un turno de trabajo de ocho horas (es decir, la cantidad máxima de una sustancia a la que alguien puede estar expuesto con seguridad durante una jornada laboral de ocho horas).

**Dosis:**

La cantidad de una sustancia que recoge realmente el órgano de un trabajador. La dosis depende de a cuánta sustancia está expuesto el trabajador y durante cuánto tiempo.

**Miligramos por metro cúbico de aire (mg/m<sup>3</sup>):**

Se trata del peso de la sustancia en un volumen conocido de aire. Se utiliza para polvos, vapores y gases.

**Partes por millones (ppm) para contaminantes en el aire:**

Otra expresión de la **cantidad** de una sustancia en un **volumen** de aire. La concentración de la sustancia tóxica se mide por cada millón de partes de aire.

**Flujo luminoso:**

Es la cantidad de radiación visible producida por una fuente luminosa. Se mide en lúmenes (lm). Un lumen es el flujo luminoso de la radiación monocromática de frecuencia  $540 \times 10^{12}$  Hertzios y flujo de energía radiante de 1/683 vatios.

**Intensidad luminosa: (I)**

Es la cantidad de flujo luminoso emitido por una fuente luminosa por unidad de ángulo sólido en una dirección específica

**Nivel de iluminación: (E).**

Es la relación entre el flujo luminoso que recibe una superficie y su área S. Se mide en luxes.

**Luxes: (lx).**

Un lux es el nivel de iluminación de una superficie de  $1 \text{ m}^2$  que recibe un flujo luminoso uniforme de 1 lumen.

**Equipo de protección personal:**

Equipo que lleva un trabajador como barrera entre él y el o los agentes peligrosos.

**Evaluación de riesgos:**

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos laborales que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas.

**Exposición:**

Es la forma, intensidad, frecuencia y duración en que los trabajadores se ponen en contacto con los factores de riesgo, esto puede afectar a los trabajadores de maneras muy distintas.

**Gestión de la prevención:**

Es el proceso que, dentro de la organización de la empresa, define la política de prevención, y que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las

prácticas, los procesos y los recursos necesarios para garantizar adecuadamente la seguridad y la salud de todos los trabajadores frente a los riesgos laborales.

**Límite de exposición tolerable (LET):**

Una concentración promedio permisible (CPP) ponderada en el tiempo durante ocho horas de un contaminante que no se debe superar en un turno de trabajo de ocho horas;

**Niveles "seguros":**

Niveles de exposición a sustancias por debajo de los cuales no hay peligro para la salud de los trabajadores.

**Peligroso.**

Nocivo para la salud de los trabajadores

**Recomendaciones de la OIT:**

Las Recomendaciones de la OIT tienen por objeto dar orientaciones a los Estados Miembros para que actúen. A menudo una Recomendación concreta se basa en las disposiciones de un Convenio sobre el mismo tema. Los Estados Miembros tienen determinadas obligaciones de procedimiento importantes respecto de las Recomendaciones: presentar los textos a sus órganos legislativos e informar esporádicamente a petición del Consejo de Administración de la OIT sobre las medidas adoptadas o previstas para poner en práctica las disposiciones. Las Recomendaciones no entrañan obligaciones jurídicas.

**Riesgo:**

Es la probabilidad (frecuencia por daño) con que se da un determinado hecho

**Riesgo grave e inminente:**

Es aquél que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores (aunque este daño no se materialice de forma inmediata, como en el caso de exposición a determinados agentes químicos...)

**Factores de Riesgo:**

Es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo. Se clasifican en: Físicos, químicos, mecánicos, locativos, eléctricos, ergonómicos, psicosociales y biológicos. Su identificación acertada y oportuna, contando con la experiencia del observador, son elementos que influyen sobre la calidad del panorama general de agentes de riesgo. Se deben identificar los factores de riesgo, en los procesos productivos, en la revisión de los datos de accidentalidad y las normas y reglamentos establecidos

**Monitoreo ambiental:**

Es el conjunto de métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas que permiten caracterizar la exposición.

**Monitoreo Biológico:**

Conjunto de métodos y técnicas que cuantitativa y cualitativamente permiten obtener indicadores de salud-enfermedad entre los trabajadores.

**Carga de trabajo:**

Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo. Es el conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral y que requiere por parte del trabajador un consumo de energía tanto mayor cuanto mayor sea el esfuerzo solicitado.

**Desplazamiento temporal del umbral auditivo (VTU):**

Un efecto que produce pérdida temporal de audición a causa de una exposición breve a ruido.

**Líquidos inflamables –**

LIE (límite inferior de explosividad) y LSE (límite superior de explosividad): Los límites inferior y superior de concentración de vapor y aire, expresado en porcentaje que puede ocasionar una explosión.

**Mutágeno:**

Un agente, por ejemplo determinadas sustancias químicas o radiaciones ionizantes, que pueden producir una mutación; hay aproximadamente 2.000 mutágenos conocidos o sospechados.

**Protección Colectiva:**

Técnicas que reducen o eliminan las consecuencias de un riesgo que afecta a un número determinado de trabajadores.

**Ergonomía:**

Aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar una correcta adaptación mutua entre el hombre y el trabajo. Sus funciones son atender y analizar la organización y condiciones de trabajo, los horarios, los turnos, los ritmos de producción, los descansos, las pausas, el diseño de los puestos de trabajo, la comunicación interna, así como las limitaciones físicas y psíquicas de los trabajadores.

**Emergencia general:**

Emergencia para cuyo control, será necesaria la actuación de todos los equipos y medios propios y externos.

**Estrés laboral:**

Es un desequilibrio importantes entre la demanda y la capacidad de respuesta de un trabajador, bajo condiciones en que el fracaso ante esta demanda posee importantes consecuencias; se producirá estrés cuando el trabajador percibe que la demanda del entorno supera las capacidades para afrontarlas y además valora esta situación como amenazante para su estabilidad.

**Observación del trabajo (OPT):**

Técnica que permite que permita controlar con mayor énfasis las actuaciones de los trabajadores, en el desempeño de sus funciones en relación a la seguridad, para asegurar que el trabajo se realiza en forma segura y de acuerdo a lo establecido.

**Procedimiento de trabajo (PT):**

Es un método probado que permite el trabajo se realice con más eficiencia y seguridad, en forma sistemática y consistente.

**Análisis del trabajo (AT):**

Es un método que asegura que todos los aspectos importantes de un trabajo sean considerados y evaluados previo a su ejecución, a fin de minimizar los riesgos tomando las medidas preventivas más convenientes.

**Higiene industrial:**

Ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad.

**Mejoramiento continuo:**

Es un compromiso de la organización, esto es la dirección y los trabajadores para ejecutar mejoras en los sitios de trabajo, en forma permanente.

**Supervisor:**

Es un profesional que pertenece a los mandos medios dentro de la organización, que teniendo bajo su responsabilidad otros trabajadores, equipos, instalaciones, materiales; utilizando los principios fundamentales de la administración, esto es: organización, dirección y control, logra que su gente realice su trabajo con mayor eficiencia, seguridad y en un mejor ambiente de trabajo.

**Salud:**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales” y no solamente la ausencia de enfermedad. Esta definición forma parte de la Declaración de Principios de la OMS, desde su fundación en 1948.

**Hipótesis:**

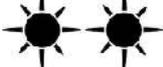
Es una suposición de la relación entre características, atributos, propiedades o cualidades que definen el problema objeto de la investigación.

**Variable independiente:**

Es todo aquel aspecto, hecho, situación, rasgo, etc., que se considera como “la causa de”, en una relación entre variables.

## 12. ANEXOS.-

Tabla12.1.- Cuadro de mapa de riesgos.-

Figura	Significado
	Solo personal autorizado
	Extintor contra incendios
	Iluminación
	Extintor
	Atención aérea de ruido peligroso
	Atención riesgo de atrapa miento
	Atención maquina en reparación
	Uso de guantes
	Uso de químicos
	Uso de mascarilla
	Atención riesgos eléctricos

	<p>Atención peligro de combustión</p>
	<p>Primeros auxilios</p>
	<p>Punto de reunión</p>
	<p>Sistema contraincendios</p>
	<p>Extintor rodante</p>
	<p>Caídas al mismo nivel</p>
	<p>Caídas a diferente nivel</p>
	<p>Extintor</p>
	<p>Uso de casco peligro de golpes</p>

# 13. MAPA

Mapa de riesgos de la Estación Pichincha

