



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO  
DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL BLOQUE PALANDA YUCA  
SUR DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA-YUCA SUR.”

VERÓNICA ALEXANDRAQUEZADA CAMPOVERDE

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2013**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril 08, de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**VERÓNICA ALEXANDRA QUEZADA CAMPOVERDE**

---

Titulada:

**“IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL  
BLOQUE PALANDA YUCA SUR DEL CONSORCIO PETROLERO  
PALANDA-YUCA SUR”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo Andrade.  
DECANO FACULTAD DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Marcelo JácomeValdez.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Humberto Matheu A.  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** VERÓNICA ALEXANDRA QUEZADA  
CAMPOVERDE

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL BLOQUE PALANDA YUCA SUR DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA-YUCA SUR”

**Fecha de Examinación:** Abril 08, del 2013

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño Cascante. (PRESIDENTA TRIB. DEFENSA)			
Ing. Marcelo Jácome Valdez. (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Humberto Matheu A. (ASESOR)			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Gloria Miño Cascante  
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

## **CERTIFICACIÓN**

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. HUMBERTO MATHEU A, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollada por la señorita Egresada: **QUEZADA CAMPOVERDE VERÓNICA ALEXANDRA.**

### **CERTIFICAN:**

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Humberto Matheu A.  
ASESOR DE TESIS

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El presente trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de la autora. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Verónica Alexandra Quezada Campoverde.

## DEDICATORIA

**ADios**, por ser mi gran fortaleza para realizar mis sueños, por estar en mis grandes triunfos y también en mis tristezas, porque gracias a él disfruto de la vida.

A mis queridos padres, **Pablo Quezada** y **Dolores Campoverde**, por ser ejemplos de lucha, perseverancia y estar de alguna manera presentes en mi ardua carrera de vida.

A **María Quezada, Eva Capa y Cecilia Panamito**, por ser como mis madres y haber cuidado de mí desde que era una niña, porque gracias a sus cuidados y sacrificios estoy hoy viviendo esta alegría, a ustedes les debo parte de mi vida.

A mi hermano **Juan Pablo**, por estar en dificultades de mi vida estudiantil y haber sido el apoyo en la soledad y ser ejemplo de fortaleza y superación.

A mi hermana **Cristina**, por ser ejemplo de superación y demás hermanos que también forman parte de esta alegría.

A la persona que amo **Carlos Serrano**, por ser mi compañero incondicional en todos mis proyectos y apoyo en grandes dificultades. Y a todos mis amigos por los ánimos que día a día me brindaban.

**Verónica Alexandra Quezada Campoverde.**

## AGRADECIMIENTO

**ADios**, por cumplir uno de mis sueños y darme la fortaleza para superar todas las adversidades e inquietudes que se presentaron en mi vida.

El más sincero agradecimiento a **la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**, en especial a la **Escuela de Ingeniería Industrial**, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser persona útil a la sociedad.

Al director de tesis Ing. **Marcelo Jácome**, asesor de tesis Ing. **Humberto Matheuy** a todos los docentes que con sus consejos y enseñanzas me orientaron a alcanzar una más de mis metas.

**Al Consorcio Petrolero Palanda – Yuca Sur** por brindarme la oportunidad de desarrollar la tesis de grado y en especial al Ing. **Luis TaipeQuisanga** que con su profesionalismo y consejo me orientaron a desarrollar mis habilidades y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad.

A mis familiares, amigos, compañeros y personas que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa más de mi vida.

**Verónica Alexandra Quezada Campoverde.**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Seguridad industrial .....	4
2.1.1 Seguridad industrial en el Ecuador. ....	4
2.1.2 Seguridad industrial en el Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	5
2.2 Importancia de la Seguridad Industrial en el Trabajo.....	6
2.2.1 Importancia de la seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.....	6
2.2.2 Objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.....	7
2.3 Normativa legal para la implantación del sistema de gestión en seguridad y salud laboral.....	8
2.3.1 Constitución de la República del Ecuador 2008.....	8
2.3.2 Código de trabajo (2005).....	9
2.3.3 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (Decisión584).....	10
2.3.4 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Decreto 2393).....	11
2.4 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	14
2.4.1 Gestión administrativa.....	15
2.4.2 Gestión técnica.....	16
2.4.3 Gestión de talento humano.....	16
2.4.4 Procedimientos y programas operativos básicos.....	16
2.5 Descripción de accidente/incidente.....	17
2.5.1 Accidente.....	17
2.5.2 Incidente.....	18
2.6 Definición de acto subestándar y condición subestándar.....	19
2.6.1 Acto subestándar.....	19
2.6.2 Condición subestándar.....	19
2.7 Definición de peligro / riesgo.....	20
2.7.1 Peligro.....	20
2.7.2 Riesgo.....	20
2.8 Identificación de riesgos.....	21
2.8.1 Identificación objetiva.....	21
2.9 Clasificación de los factores de riesgos.....	23
2.9.1 Riesgos físicos.....	23
2.9.2 Riesgos mecánicos.....	23
2.9.3 Riesgos químicos.....	23
2.9.4 Riesgos biológicos.....	23
2.9.5 Riesgos ergonómicos.....	23
2.9.6 Riesgos psicosociales.....	24



2.9.7	Riesgos medio ambientales.....	24
2.10	Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo.....	24
2.10.1	Análisis preliminares del peligro.....	25
2.10.2	Mapas de riesgos.....	26
2.11	Principios de acción preventiva.....	27
2.11.1	En la fuente.....	27
2.11.2	En el medio de transmisión.....	28
2.11.3	Sobre la propia persona (receptor).....	28
2.12	Vigilancia de salud en los trabajadores.....	28
2.12.1	Examen médico pre ocupacional.....	28
2.12.2	Examen periódicos ocupacionales.....	29
2.12.3	Exámenes de retiro.....	29
2.12.4	Exámenes de reinserción laboral.....	29
2.13	Actividad proactivas y reactivas básicas.....	29
2.13.1	Investigación de accidentes.....	29
2.13.2	Programas de mantenimiento.....	30
2.13.3	Programas de inspecciones planeadas.....	30
2.13.4	Planes de emergencia y contingencia.....	31
2.13.5	Equipo de protección colectiva.....	31
2.13.6	Equipos de protección individual y su clasificación.....	32
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL BLOQUE PALANDA YUCA SUR DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA-YUCA SUR.</b>	
3.1	Información general del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	33
3.1.1	Representante legal.....	35
3.1.2	Identificación del CPPYS.....	35
3.1.3	Organigrama jerárquico estructural (área de operaciones).....	36
3.1.4	Política de seguridad, salud y protección ambiental del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	37
3.1.5	Misión y visión de la empresa.....	37
3.2	Identificación del proceso productivo.....	37
3.2.1	Pozos productores.....	37
3.2.2	Estación Palanda (pozo Pal-01).....	40
3.2.3	Subestación Yuca Sur 02.....	46
3.3	Descripción del personal por departamentos.....	47
3.4	Diagramas del proceso productivo.....	49
3.4.1	Identificación de riesgos según la matriz del IESS.....	51
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA DE PREVENCIÓN EN BASE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA SUR.</b>	
4.1	Propuesta de los riesgos identificados en el proceso productivo.....	65
4.1.1	Mitigación de riesgos físicos.....	65
4.1.2	Mitigación de riesgos mecánicos.....	75
4.1.3	Mitigación de riesgos químicos.....	85
4.1.4	Mitigación de riesgos biológicos.....	90
4.1.5	Mitigación de riesgos ergonómicos.....	91

4.1.6	Mitigación de riesgos psicosociales.....	94
4.17	Mitigación de riesgos mayores.....	98
4.2	Propuesta de DCI (Defensa Contra Incendio).....	101
4.2.1	Agente extintor.....	101
4.3	Propuesta para mitigar los riesgos a los que están expuestos el personal de cuadrilla de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur...	109
4.3.1	Planta de tratamiento de aguas negras y grises.....	109
4.3.2	Evacuación de condensados de línea de gas.....	111
4.3.3	Limpieza de maleza.....	113
4.3.4	Clasificación de desechos y contaminados.....	116
4.3.5	Remediación de tierra contaminada.....	119
4.3.6	Limpieza de filtros.....	120
4.4	Propuesta de dotación del EPI (Equipo de Protección Individual) al personal de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	122
4.4.1	Elección de protectores auditivos, según NORMA ANSI S3.19 – 1974...	122
4.4.2	Elección de protección para la vista, según NORMA ANSI / ISEA 105-2005.....	124
4.4.3	Elección de protección para manos, según NORMA ANSI Z359-2007...	124
4.4.4	Elección de protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR- 84.....	126
4.4.5	Elección de protección para el cráneo, según NORMA ANSI Z89.....	129
4.4.6	Elección de protección para pies (calzado industrial), según NORMA ASTM4212-2413.....	130
4.4.7	Elección de protección contra caídas, según NORMA ANSI Z.359-1.....	131
4.4.8	Equipos de protección individual recomendados para el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	132
4.5	Propuesta de señalética, según NORMA INEN 439.....	134
4.6	Propuesta de capacitación al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.....	139
4.7	Costo total del proyecto de tesis.....	146
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1	Conclusiones.....	147
5.2	Recomendaciones.....	149

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **LINKOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

### **PLANOS**

## **LISTA DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
1	Simbología para diagramas de proceso (NORMA ASME)..... 25
2	Características técnicas del separador de producción..... 41
3	Características técnicas del separador de pruebas..... 42
4	Características técnicas de los tanques de almacenamiento de petróleo..... 44
5	Personal del departamento de Producción..... 47
6	Personal del departamento de Mantenimiento..... 48
7	Personal del departamento de Proyectos..... 48
8	Personal del departamento de SSAC-RC..... 49
9	Personal de bodega..... 49
10 (a)	Método Triple Criterio IESS – PGV..... 52
10 (b)	Información general, Matriz PGV..... 53
10 (c)	Ejemplo de cualificación de factores mecánicos ..... 54
10 (d)	Ejemplo de matriz preventiva de factores mecánicos..... 55
11	Ubicación de dispensadores de agua en locaciones..... 74
12	Ubicación de armarios para las locaciones ..... 77
13	Factores que ocasionan incendios y explosiones..... 101
14	Clases de fuegos..... 102
15	Total de extintores a implementar en las locaciones..... 109
16	Guantes de protección..... 127
17	EPI para personal de producción..... 134
18	Costos de EPI para personal de producción ..... 135
19	Tipos de señalización..... 136
20	Señales de prohibición para el CPPYS..... 137
21	Señales de obligatoriedad para el CPPYS..... 137
22	Señales de prevención para el CPPYS..... 138
23	Señales de información para el CPPYS..... 138
24	Señalización combinada a implementarse en el CPPYS..... 139
25	Rombo de NFPA..... 139
26	Costos totales de señalética a implementarse ..... 140
27(a)	Grupos a formarse..... 142
27(b)	Grupos con horas de capacitación..... 142
27(c)	Temas establecidos para taller de capacitación..... 144
27(d)	Cronograma de capacitación al personal de apoyo..... 145
27(e)	Cronograma de capacitación al personal de operación..... 146
28	Inversión total del proyecto de tesis ..... 146

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1 Sub elementos de la gestión administrativa.....	15
2 Pirámide de Pearson.....	18
3 Simbología utilizada en mapas de riesgos.....	26
4 Ubicación geográfica del bloque Pindo y Palanda - Yuca Sur.....	34
5 Equipo de superficie.....	38
6 Diagrama del proceso productivo del campo Palanda – Yuca Sur.....	39
7 Estación Palanda.....	40
8 Separador de producción y de pruebas .....	41
9 Conjunto de scrubber.....	42
10 Grupo electrógeno.....	43
11 Tanque de lavado (washtank T-105) y tanque de surgencia (surge tank)...	44
12 Bombas de transferencia .....	45
13 Área de reinyección de agua de formación.....	45
14 Plataforma YS-02.....	49
15 Simbología para la elaboración de mapas de riesgos.....	56
16 Riesgos identificados en el operador de la Estación Palanda.....	57
17 Riesgos identificados en el ayudante de la Estación Palanda.....	58
18 Riesgos identificados en el ayudante de pozo (Pal-02) .....	59
19 Riesgos identificados en el recorrido de pozos.....	60
20 Riesgos identificados en el ayudante de Subestación.....	61
21 Riesgos identificados en el personal de apoyo.....	62
22 Porcentajes generales, según estimación del riesgo.....	63
23 Porcentajes generales, según el factor de riesgo .....	64
24 Cuarto de control de redes .....	66
25 Señalética al ingreso de la plataforma Palanda.....	67
26 Dispensador de tapones auditivos.....	68
27 Señalética al ingreso de la plataforma Palanda-02.....	69
28 Señalética al ingreso de la plataforma YS-02.....	70
29 Señalética en reinyección de la Estación.....	71
30 Tipos de lámparas antideflagrantes para plataformas.....	72
31 Tipos de lámparas antideflagrantes para cascos.....	73
32 Dispensador de agua fría/caliente.....	74
33 Plataforma de concreto.....	75
34 Propuesta de recubrimiento de tol para cableado.....	76
35 Armarios para EPIs.....	77
36 Gabinetes para químicos .....	78
37 Recipientes de basura en laboratorio.....	79
38 Implementación de soporte para extintor .....	80
39 Sistemas de descanso para tanques con escaleras helicoidales.....	82
40 Sistema contra caída para tanque con escaleras verticales.....	83
41 Esquema del sistema de ventilación.....	85
42 Charola para captar el goteo del químico.....	87

43	Ducha con lavaojos incorporado.....	88
44	Lavaojos de emergencia.....	90
45	Diseño del puesto de trabajo para oficinas .....	93
46	Artefactos en caseta de Pal-02.....	98
47	Área de máquinas del SCI en la Estación Palanda.....	105
48	Área de máquinas del SCI en la Subestación YS-02.....	107
49	Extintor en área de tanque de combustible Pal-02 .....	108
50	Acceso y barandales en planta de tratamiento.....	111
51	Señalización en el área de drenaje de condensados (vía.).....	113
52	Señalética en el vehículo de la compañía contratista.....	114
53	Trabajos con motoguadaña.....	115
54	Distancia entre trabajadores.....	116
55	Señalética en el área de residuos orgánicos.....	118
56	Señalética en el área de clasificación de desechos.....	119
57	Ubicación de extintor y armario para EPI .....	119
58	Señalética en el área de remediación de tierra contaminada.....	121
59	Dispensador de agua en el pozo Pal-05.....	122
60	Protección auditiva.....	124
61	Protección visual y facial.....	125
62	Cascos de seguridad.....	131
63	Protección para pies.....	132
64	Arnés de seguridad.....	133

## LISTA DE ABREVIACIONES

API	American Petroleum Institute.
Art.	Artículo.
ASME	American Society of Mechanical Engineers.
ATM	Atmosférica
ASTM	American Society for Testing Materials
CPPYS	Consortio Petrolero Palanda Yuca Sur.
AFFF	Espuma Formadora de Película Acuosa
ANSI	American National Standards Institute
BES	Bombeo Electrosumergible
BSW	Sedimentos Básicos y Agua.
Bls	Barriles
CPPYS	Consortio Petrolero Palanda Yuca Sur.
CEPE	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
Cap.	Capacitación
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
cm.	Centímetros
dB	Decibeles
S.C.I	Sistema Contra Incendio
S.F.C.I	Sistema Fijo Contra Incendio
DIN	Deutsche Industrie-Normen
Est.	Estación
EPR	Equipo de Protección Respiratoria
EPI	Equipo de Protección Individual
EPIs	Equipos de Protección Individual
EPC	Equipo de Protección colectiva
EP	Empresa Publica
etc.	Etcétera
FFP2	Mascarilla
G1, G2.	Grupos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	International Organization for Standardization
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
JP1	Jet Fuel
Kg	Kilogramos
Kw	Kilowatt
Km	Kilómetros
LPRL	Ley de Prevención de Riesgos Laborales
Lbs.	Libras
MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
Mm	Milímetro
MPa	Mega Pascales
NFPA	National Fire Protection Association

N.-	Número
NTP	Norma Técnica Peruana
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OSHA	Occupational Safety HealthAdministration
Pa	Pascal
PGV	Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad
Pal	Palanda
PSI	Pounds per SquareInch
PO	Procedimiento Operativo
PQS	Polvo Químico Seco
PVC	Policloruro de Vinilo
PVD's	Pantallas de Visualización
RPM	Revoluciones por minuto
ppm	Partículas por millón
Produc.	Producción
R.O.	Registro Oficial
RRHH	Recursos Humanos
SASST	Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo
SGRT	Sistema de Gestión de Riesgos de Trabajo
SSACRC	Seguridad, Salud, Ambiente, Calidad - Relaciones Comunitarias
SGI	Sistema de Gestión Integrado
TLV	Valor Límite Umbral
V	Voltio
°F	Grados Fahrenheit
°C	Grados Celsius
%	Tanto por Ciento
YS	Yuca Sur

## **LISTA DE ANEXOS**

- A** Diagramas de procesos tipo hombre, del proceso productivo del personal de operaciones.
- B** Diagrama de procesos tipo hombre, del personal de apoyo en trabajos varios.
- C** Matriz de riesgo.
- D** Matriz de gestión preventiva.
- E** Mapa de riesgos en el proceso productivo de la Estación Palanda y cuadrilla.
- F** Mapa de riesgos en el proceso productivo de la Subestación YS-02.
- G** Mapa de riesgos en el proceso productivo del Pozo Pal-02.(Donde existe ayudante).
- H** Mapa de riesgos en el proceso productivo de pozos de producción (Recorredor de pozo).
- I** Mapa de riesgos del pozo Pal-05. (Trabajos del personal de cuadrilla)
- J** Resultados y evaluación de los riesgos encontrados en el área de producción.
- K** Matriz de objetivos.
- L** Señalética en la Estación Palanda.
- M** Señalética en la plataforma Pal – 02.
- N** Señalética en la Subestación.
- O** Señalética en pozo Palanda 05. (Trabajos del personal de cuadrilla)
- P** Señalética en pozos de Producción (Recorredor de pozos).
- Q** Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) en la Estación Palanda.
- R** Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) en Subestación Yuca Sur - 02.
- S** Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) en el pozo Pal-02.
- T** Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) en el pozo Pal-05. (Trabajos del personal de cuadrilla)
- U** Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) para los pozos de producción y vehículo del Recorredor de pozos.

## **RESUMEN**



El presente proyecto de tesis denominado “Identificación de Riesgos Laborales en el Proceso Productivo de la Explotación de Hidrocarburos del Bloque Palanda Yuca Sur del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.” En la Provincia de Orellana, se ha identificado los riesgos laborales en el proceso productivo con la finalidad de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, contratistas y visitantes.

Se realizó el análisis de la situación actual mediante la elaboración de la Matriz de Triple Criterio - PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad) establecida por el IESS, con su respectiva cualificación; consecuentemente se elaboró la Matriz de Gestión Preventiva donde se puede proporcionar soluciones en la fuente, el medio de transmisión y el trabajador; mediante la dotación de EPIs (Elementos de Protección Individual) y finalmente se desarrolló la Matriz de Objetivos estableciendo metas, programas y recursos que se emplearan para la minimización de los riesgos.

Se elaboró documentos identificando los lugares donde se debe implementar extintores, estudios para SFCI (Sistemas Fijos Contra Incendios), señalética y mapas de riesgos.

Con la culminación de la presente investigación se pretende disminuir los riesgos existentes mediante la concientización a la alta gerencia para la implementación de: señalética, extintores, estudios para SFCI (Sistemas Fijos Contra Incendios), entre otros, que se ha expuesto en el presente proyecto de tesis y la concientización a los trabajadores del uso de EPI mediante la capacitación; siendo esta una estrategia primordial para la disminución de accidentes.

## **ABSTRACT**

This thesis Project entitled “Identification of occupational risks in the production process of hydrocarbon exploitation Yuca Palanda block south of Yucca Oil Consortium Palanda -South ” In the province of Orellana, has identified occupational risks in the production process in order to improve the safety and health of employees, contractors and visitors.

Analysis was performed of the current situation by developing Triple Matrix Criteria – PGV (Probability, Gravity, Vulnerability) established by the “IESS” with their respective qualifications; consequently developed the Preventive Management Matrix which can provide solutions the source, the transmission medium and the worker, through the provision of PPE (Personal Protective Elements) and finally developed the Objective Matrix establishing goals, programs and resources that were used to minimize the risks.

Documents were developed, identifying where extinguishers must be implemented, studies to FFS, (Fire Fixed Systems) signs and risk maps.

With the culmination of this research is to reduce the risks, through awareness to senior management to implement: signage, fire extinguishers, studies to FFS, (Fire Fixed Systems), among others, discussed in the this thesis project and awareness of workers using PPE by training, this being a key strategy for reducing accidents.

# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Con la revolución industrial se marca también el proceso para el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales. No obstante, el nacimiento de la fuerza industrial y el de la seguridad industrial no fueron simultáneos, sino debido a la degradación de las condiciones de trabajo y de vida que trajo como consecuencia esta revolución; es decir, en 1871 el cincuenta por ciento de los trabajadores moría antes de los veinte años, debido a los accidentes y las pésimas condiciones de trabajo que se habían generado.

En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales; pero solo hasta 1850 se verificaron ciertas mejoras como resultado de las recomendaciones realizadas, la legislación acortó la jornada laboral, estableciendo además un mínimo de edad para los niños trabajadores y realizando algunas mejoras en las condiciones de seguridad.

Con el tiempo la “seguridad” fue tomando posición y el trabajador fue adquiriendo prioridad y derechos laborales, que es un beneficio para su integridad y buen vivir.

El Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur es una empresa dedicada a la exploración y explotación de petróleo, la cual se encuentra aproximadamente 13 años en el mercado y que constantemente está buscando el mejoramiento de sus instalaciones, gestión de calidad, protección al medio ambiente y a la integridad de sus trabajadores, es por ello que en el presente estudio se han identificado los riesgos laborales en el proceso productivo de la explotación de hidrocarburos del bloque Palanda y del bloque Yuca Sur, utilizando la metodología Matriz de Triple Criterio IEES y de esta manera realizar una valoración de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores.

Además, se realizara una propuesta ingenieril de reducción de riesgos en la fuente, en el mediodo transmisión y en el trabajador mediante la dotación de EPIs (Equipos de Protección Individual) para conservar su integridad física.

## **1.2 Justificación**

El Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur, por ser una industria que por su ámbito de trabajo y operación puede ser catalogado de alto riesgo en el área de la seguridad, se interesa en la evaluación de estos riesgos laborales a través de la realización de un estudio de identificación y control de los mismos, que se presentan en el proceso productivo de la explotación de petróleo; en base a este estudio y mediante la aplicación de la metodología Matriz de Triple Criterio se pueda reducir y/o mitigar los accidentes a los cuales constantemente están expuesto los trabajadores.

Para la Ingeniería Industrial es de suma importancia el desarrollo de proyectos dirigidos a disminuir los riesgos que implican el llevar a cabo los procesos de producción, debido al manejo de productos altamente inflamables, así también como: operaciones de movilidad, operación de maquinaria, entorno de trabajo, mantenimiento, equipos, entre otros; por ello se hace necesario efectuar un estudio adecuado para la identificación de riesgos y a través de su detección, análisis e investigación, sea posible disminuirlos o prevenirlos a través de la aplicación de acciones que aporten al objetivo y que como consecuencia llevarán también a aumentar la competitividad en la empresa.

## **1.3 Objetivos**

**1.3.1** *Objetivo general.* Identificar los riesgos laborales en el proceso productivo de la explotación de hidrocarburos del bloque Palanda Yuca Sur del Consorcio Petrolero Palanda-Yuca Sur.

### **1.3.2** *Objetivos específicos.*

Analizar la situación actual del “Consortio Petrolero Palanda - Yuca Sur” en el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Evaluar cualitativamente los riesgos existentes en el proceso productivo.

Elaborar propuestas de prevención en base a los riesgos identificados.

Elaborar los documentos técnicos para su implementación.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Seguridad industrial

**2.1.1 Seguridad industrial en el Ecuador.** La seguridad e higiene industrial en el Ecuador, inició el 5 de agosto de 1938 con la creación del Código de Trabajo en el Ecuador, por el General Gil Alberto Enríquez Gallo, Jefe Supremo de la República; cuando se realizó un estudio comparativo de la legislación laboral latinoamericana en cuestiones de seguridad e higiene industrial, tal acontecimiento se marcó como un hito del progreso en la justicia social en el Ecuador.

Los medios de comunicación masiva en el Ecuador, deberán cooperar a difundir los temas relativos a la seguridad e higiene en el trabajo, corresponde al M.R.L (Ministerio Relaciones Laborales) y al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), la inspección y vigilancia de los centros de trabajo.

El Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, son los organismos de regulación y evaluación que observan que las empresas y organizaciones protejan a sus trabajadores, cumplan y hagan cumplir los mandatos que nos establece el código de trabajo y otros.

En el capítulo VIII del Código de Trabajo; con respecto a la seguridad industrial y salud ocupacional, referente a prevención de riesgos Art. 155 nos establece que de alguna manera se puede eliminarlos, reducirlos o controlar los riesgos que existen en los lugares de trabajo.

En los capítulos VIII, Párrafo II; correspondiente a los derechos y obligaciones de los trabajadores nos da a conocer que todo trabajador tiene el derecho de laborar en un ambiente de trabajo confortable y sano de igual manera tiene la obligación de someterse a las normas que establece la empresa para la prevención de riesgos laborales; además

del Párrafo III en el Art. 170 nos establece de los registros e investigaciones técnicas de accidentes de trabajos y de enfermedades profesionales.

De acuerdo a los antecedente se determina que la Seguridad e Higiene Industrial actualmentesoncondicionesnecesarias que se deben implementar en el sector público y privado, sea pequeña, mediana o grande empresa del Ecuador.

La incorporación de la seguridad y la higiene industrial en toda industria se vuelve una necesidad para que los trabajadores puedan ejercer sus actividades con un margen de tranquilidad, estabilidad y seguridad.

**2.1.2** *Seguridad industrial en el Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.* En medio de un clima de renovación en los conceptos de seguridad en la industria del petróleo, el Consorcio inicia un arduo trabajo en la incorporación de las normasde seguridad desde el año1999, que marca el inicio desus operaciones.

El nivel evolutivo logrado ha sido muy importante, consiguiéndose disminuir significativamente los índices de accidentabilidad, la prevención de riesgos e incluso superar los estándares de disminución de riesgos en promedionacionales en la industria petrolera.

El Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur, maneja una política estricta que se fundamenta en la satisfacción de los requerimientos de sus clientes, prevención de riesgos laborales y mitigación de impactos ambientales, en los procesos asociados a las operaciones de mantenimiento de equipos, facilidades de superficie y producción de petróleo; por lo que su personal se compromete con el Sistema de Gestión Integrado implementado (calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo) basado en las normas ISO 9001, ISO 14001, NTE INEN OHSAS 18001 respectivamente.

El compromiso se basa en los siguientes preceptos:

- Satisfacción de los requisitos de sus clientes.
- Mejora continua del desempeño y eficacia del Sistema de Gestión Integrado.

- Prevención de la contaminación.
- Prevención de los daños y el deterioro de la salud a sus trabajadores.

Cumplimiento de todos los requisitos legales aplicables y otros que la compañía suscriba con sus partes interesadas, considerando la responsabilidad social corporativa.[1]

## **2.2 Importancia de la seguridad industrial en el trabajo**

**2.2.1** *Importancia de la seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.* La seguridad en el trabajo es la disciplina, teórico-práctica que es un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto determinar o reducir el riesgo que se produzcan un accidente de trabajo.

En la actualidad, la Seguridad e Higiene Laboral ha adquirido mayor importancia, fundamentalmente en la preservación de la salud de los trabajadores, además de la búsqueda que la organización sea más productiva.

Los aspectos por los cuales la Seguridad Industrial es importante dentro de una organización son:

- Prevención de accidentes de trabajo.
- Prevención de incendios.
- Control de riesgos laborales.
- Administración de talento humano.
- Manejo estadístico.
- Control en los elementos de protección personal.
- Control de costos por accidentes.
- Producción en condiciones normales.

Existen varias técnicas de seguridad que se aplican dentro de la organización para detectar a tiempo los posibles accidentes, las cuales tenemos las siguientes: las



inspecciones de seguridad, identificación y evaluación de riesgos, las investigaciones de accidentes, la señalización del lugar de trabajo, el mantenimiento preventivo, la protección individual, la capacitación al personal, etc.

Por otra parte la importancia de la salud en el trabajo se aprecia si se considera que la mitad de la población adulta trabaja en algún tipo de industria, en condiciones insalubres e inadecuadas.

Tiene relación directa con la capacidad productora de la población y por lo tanto con la economía nacional, es así que la población activa o trabajadora de un país constituye un porcentaje muy alto del total, que varía entre el 30% y el 50%, el grupo es importante y es de más, peso si se tiene presente que la mayoría de la población activa es la masa trabajadora: industrial, petrolera, minera, agrícola, etc., que es la que directamente genera la producción total nacional.

**2.2.2** *Objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.* La finalidad de toda organización en cuanto al tema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional es ayudar a la dirección a que establezca y tenga en vigor un programa destinado a proteger a los empleados y aumentar la producción satisfactoriamente, sin sacrificar la prevención y control de accidentes que afectan a cualquiera de los elementos de la producción a saber:

- Mano de obra
- Materiales
- Maquinaria
- Herramientas
- Equipo
- Tiempo
- Calidad, Costos
- Medio ambiente y Productividad

## **2.3 Normativa legal para la implantación del sistema de gestión en seguridad y salud laboral**

### **2.3.1 Constitución de la República del Ecuador 2008.**

**Art. 326.** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.
- Se garantizará el derecho y la libertad de organización de las personas trabajadoras, sin autorización previa. Este derecho comprende el de formar sindicatos, gremios, asociaciones y otras formas de organización, afiliarse a las de su elección y desafiliarse libremente.

**Art. 369.** El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

**Art. 370.** El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

La policía nacional y las fuerzas armadas podrán contar con un régimen especial de seguridad social, de acuerdo con la ley; sus entidades de seguridad social formarán parte de la red pública integral de salud y del sistema de seguridad social.

**Art. 370.** El estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la

prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales con el objetivo de minimizar las condiciones vulnerables.

Las funciones principales que tendrá el estado se describe a continuación.

- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
- Fortalecer a la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, información sobre ellos, e incorporar acciones a reducirlos.

### **2.3.2** *Código de trabajo (2005).*

**Art. 365.** Asistencia en caso de accidente. En todo caso de accidente el empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

**Art. 430.** Asistencia médica y farmacéutica. Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo 365; y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:

1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería;

2. El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, un local adecuado para el afectado, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con el numeral anterior, proporcionara a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva.
3. Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

**Art. 432.** Normas de prevención de riesgos dictada por el IESS. En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**2.3.3 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (Decisión 584).** En el capítulo III: Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo – obligaciones de los empleadores.

**Artículo 11.** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaboraran planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán.

- Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia, epidemiológicas ocupacionales u otros sistemas similares, basados en mapas de riesgos.

- Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.

**2.3.4** *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Decreto 2393).*

**Art. I.** *Ámbito de aplicación.* Las disposiciones del reglamento se aplicaran a las actividades laborales y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención y disminución de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**Art. II.** *Obligaciones de los empleadores.* Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, maquinarias, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar servicios médicos, comités departamento de seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestidos adecuados para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajos y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materias de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los organismos internos de la empresa.

**Art. 13.** Obligaciones de los trabajadores

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas de vigencia.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismos programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir los contagios de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No inducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajos, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

7. Colaborar en la investigación de los accidentes que haya presenciado o de los que tenga conocimiento.

**Art. 14.** De los comités de seguridad e higiene del trabajo.

1. En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa
2. Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.
7. Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Relaciones Laborales y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

**Art. 53.** Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.

4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

## **2.4 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Es un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, reglamentos y objetivos de seguridad, salud en el trabajo, los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos y promoviendo la competitividad de la empresas en el mercado.

Objetivos de un sistema de gestión.

- Asesorar a las empresas en la implantación del sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo, tendientes a satisfacer las exigencias de las autoridades.
- Dar a conocer el modelo de administración de la seguridad y salud en el trabajo, basado en el cumplimiento de la gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano, etc.
- Asesorar a las organizaciones sobre las responsabilidades de los empleadores, trabajadores y del IESS.
- Concienciar sobre las ventajas de la implementación de sistema de gestión integral (calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo).
- Mejorar la imagen institucional, proporcionando un asesoramiento técnico actualizado, de beneficio real para los involucrados en las actividades productivas, empleadores y trabajadores.

Generar una cultura socio laboral de la prevención de riesgos.

El Modelo Ecuador es un sistema que cumple con las recomendaciones de otros sistemas reconocidos como la OIT(Organización Internacional del Trabajo) o el INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) cuya estructura establece 4 ejes fundamentales. [2]



- Gestión administrativa
- Gestión técnica
- Gestión del talento humano
- Procedimientos y
- Programas operativos básicos.

**2.4.1 Gestión administrativa.** Este macro proceso se ocupa de la actividad gerencial, partiendo de un diagnóstico inicial; se generan los objetivos y sobre la base de ellos se planifica, organiza, normaliza, implementa, controla, evalúa, y sobre los resultados obtenidos se mejora continuamente.

La gestión administrativa comprende los siguientes puntos:

- Política
- Organización
- Planificación
- Integración - Implantación
- Verificación/Auditoría interna del cumplimiento de estándares.
- Control de las desviaciones del plan de gestión
- Mejoramiento continuo del sistema.
- Información estadística

**Figura 1.** Sub elementos de la gestión administrativa



Fuente: SASST (IESS)

**2.4.2** *Gestión técnica.* Este proceso es uno de los determinantes en la diferenciación con otros sistemas de gestión de riesgos, pues la identificación, medición evaluación y control de factores de riesgo es fundamental para la gestión de riesgos.

La gestión técnica comprende los siguientes puntos:

- Identificación de factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental y de la salud

**2.4.3** *Gestión de talento humano.* Sistema integrado e integral que busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos en el trabajo.

El sistema de gestión del talento humano comprende los siguientes puntos:

- Selección de los trabajadores
- Información interna y externa
- Comunicación interna y externa
- Capacitación
- Incentivo, estímulo y
- Motivación de los trabajadores

**2.4.4** *Procedimientos y programas operativos básicos.* Es la acción a la investigación de los sucesos que se originan en la organización, entre los más significativos tenemos los siguientes:

- Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

- Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)
- Planes de emergencia
- Plan de contingencia
- Auditorías internas
- Inspecciones de seguridad y salud
- Equipos de protección individual y ropa de trabajo
- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo

## **2.5 Descripción de accidente/incidente**

**2.5.1** *Accidente.* Acontecimiento no deseado que da por resultado pérdida por lesiones a las personas, daño a los equipos, los materiales y/o el medio ambiente. Generalmente involucra un contacto con una fuente de energía, cuya potencia supera la capacidad límite de resistencia del cuerpo humano o de las estructuras. [3]

**2.5.1.1** *Eventos calificados como accidente de trabajo.* Para efectos de la concesión de las prestaciones del IESS, se considera accidente de trabajo: [4].

- El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo, o por el desempeño de las actividades a las que se dedica.
- El que ocurriere en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.
- El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajador.
- El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.

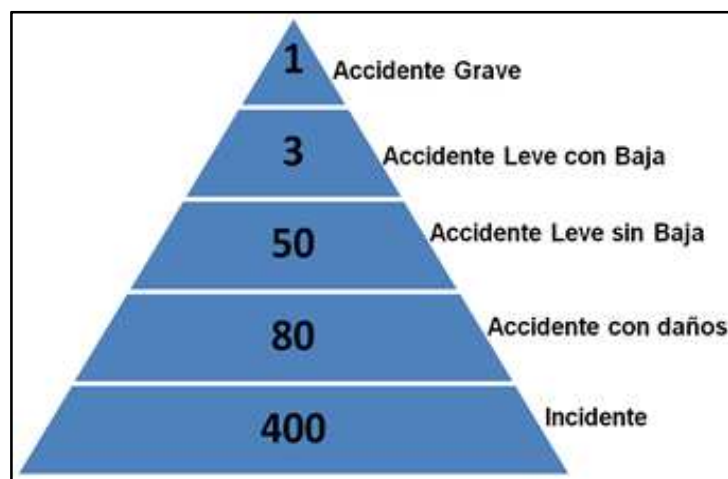
**2.5.1.2** *Eventos que no se califican como accidente.* Cuando el trabajador labora en estado de embriaguez, o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.

- Si el trabajador intencionalmente, por sí o valiéndose de otra persona, causare incapacidad.
- Cuando el accidente no tenga relación alguna con la actividad normal que realiza.
- Si el siniestro es producto de un delito, por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.
- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio;salvo caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o riña, y que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- Cuando el trabajador se niegue a colaborar con los funcionarios de riesgo del trabajo, IESS en el trámite o investigación de los riesgos laborales, o no cumpla con las medidas preventivas aconsejadas por el IESS.

**2.5.2 Incidente.** Se denomina incidente a cualquier suceso no esperado que no da lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas pueden ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de producción o aumento de las responsabilidades legales.[5]

La pirámide establecida por Pearson, como la de Bird o Heinrich, ponen de manifiesto que antes de que ocurra un accidente es probable que tengamos evidencias que nos presentarán situaciones que debemos mejorar para que los accidentes no se lleguen a repetir.

**Figura 2.** Pirámide de Pearson



Fuente: [www.ccoo.cat/pdf\\_documents/AATT.pdf](http://www.ccoo.cat/pdf_documents/AATT.pdf)

## 2.6 Definición de acto subestándar y condición subestándar

En el tema de seguridad hay dos conceptos importantes que debemos definir y entender para lograr entender que significa un trabajo seguro.

Los conceptos que debemos manejar son los "Actos Subestándar y Condiciones Subestándar" [6]

**2.6.1 Acto subestándar.** Se define como una acción (algo que se realiza) o falta de acciones (algo que no se realiza) que puede llevar a un accidente. Es la actuación personal indebida, que se desvía de los procedimientos o metodología de trabajo aceptados como correctos. Se trata de acciones comunes, muchas de las veces que se realizan sin pensar, pero que estas nos puede llevar a un accidente. Un acto subestándar se detecta mediante la observación.

Se considera acto o acción subestándara los siguientes puntos:

- No respetar los procedimientos de trabajos establecidos por la empresa.
- Realizar trabajos sin autorización o no estar debidamente capacitado.
- No utilizar o anular, los dispositivos de seguridad.
- Utilizar herramientas, maquinaria y equipos defectuosos o en mal estado.
- Realizar bromas durante el desarrollo del trabajo.
- Operar equipos sin autorización.
- Utilizar los equipos de manera incorrecta.
- Emplear de forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal.
- Bajo la influencia del alcohol o de algún estupefaciente.

**2.6.2 Condición subestándar.** Cualquier cambio o variación introducidas a las características físicas o al funcionamiento de los equipos, los materiales y/o el ambiente de trabajo, que conllevan anormalidad en función de los estándares establecidos o aceptados, constituyen condiciones de riesgo que pueden ser causa directa de accidentes operacionales. Una condición subestándar se detecta con inspecciones.

Las condiciones subestándar se han considerado lo siguientes puntos.

- Procesos de trabajos alterados o modificados temporalmente.
- Equipos conprotección inadecuada o insuficiente.
- Sistemas de señalización en mal estado o insuficiente.
- Herramientas, equipos o materiales defectuosos.
- Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo.
- Condiciones ambientales peligrosas, gases, vapores, polvos, humos, entre otros.
- Exposiciones a radiaciones
- Exposiciones a temperaturas altas o bajas.

## **2.7 Definición de peligro / riesgo**

**2.7.1 Peligro.** Amenaza de accidente o daño a la salud, característica o condición física de un sistema/proceso/equipo/elemento con potencial de daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o una combinación de éstos.[7]

**2.7.2 Riesgo.** Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedades o lesiones.

*Riesgo laboral.* La ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales en su artículo 4.2 define el riesgo laboral como: posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valoraran conjuntamente la probabilidad de que se produzca daño y la severidad del mismo.

Haciéndose un pequeño análisis de la definición de riesgo laboral hecho por la ley 31/95 LPRL (Ley de Prevención de Riesgos Laborales), puede determinar lo siguiente

- El termino posibilidad introduce el elemento probabilístico en su definición.
- Esta definición no tiene en cuenta los daños o las pérdidas materiales, únicamente considera los riesgos laborales cuando existe la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir un daño.

- En lo que respecta a la clasificación de los riesgos laborales, esta definición los clasifica de mayor a menor gravedad en base a dos requisitos.
  - a) La probabilidad de que se produzca el daño.
  - b) La severidad del mismo.

En definitiva, podemos decir que los riesgos laborales son aquellos aspectos que pueden romper el equilibrio físico, psíquico y social de la salud.

## **2.8 Identificación de riesgos**

Es una etapa fundamental en la elaboración de planes de seguridad y salud en el trabajo, para planificar adecuadamente la evaluación de riesgos, estrategias de control y el establecimiento de las acciones preventivas – correctivas a seguir. Consiste en un grupo de actividades preventivas que se deben llevar en todas las empresas, independientemente de sus actividades productivas, ya que esta forma parte de un proceso de mejora continua que cualquier empresa contiene en su gestión.

La Identificación de Riesgos tiene como finalidad el brindar un diagnóstico de los riesgos existentes, para así dar una directriz sobre las medidas de prevención necesarias que el patrono deberá adoptar.

El IESS dentro de la gestión técnica en su modelo macro del SASST (Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo) divide la identificación y evaluación de riesgos en dos grupos: Identificación Objetiva e Identificación Subjetiva.[8]

**2.8.1 Identificación objetiva.** Diagnóstico, establecimiento e individualización de los factores de riesgos de la organización o empresa con sus respectivas interrelaciones; la misma que se clasifican en:

- Identificación cualitativa
- Identificación cuantitativa

**2.8.1.1** *Identificación cualitativa.* Diversas técnicas estandarizadas que facilitan la identificación de riesgos tales como:

- Análisis preliminar de peligros.
- Qué ocurriría sí (WhatIf)
- Lista de comprobación (CheckList)
- Análisis de seguridad en el trabajo (JSA)
- Índices de fuego y explosión de DOW
- Índice de fuego, explosión y toxicidad de MOND
- Análisis de peligro y operatividad (AOSPEP)
- Análisis de modos de fallos, efecto y criticidad (AMFEC)
- Mapa de riesgos

**2.8.1.2** *Identificación cuantitativa.* Técnicas estandarizadas de identificación.

- Árbol de fallos
- Árbol de efectos
- Análisis de fiabilidad humana
- Método Fine
- Psicométricas DIANA, APT, PSICOTOX
- Análisis Ergonómico de puestos de trabajo, MAPFRE.

**2.8.1.3** *Identificación subjetiva.* Son tablas de probabilidad de ocurrencias realizadas en base a números de eventos en un tiempo determinado. Entre la clasificación de la identificación subjetiva se encuentran:

- Tablas de probabilidad
- Medición de campo
- Medición de gabinete o laboratorio



## **2.9 Clasificación de los factores de riesgos**

Los factores de riesgos nos permiten definir el elemento agresor, de los diferentes riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores en el área de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo; existen diferentes tipos de riesgos: [9]

**2.9.1 Riesgos físicos.** Todos aquellos en los que el ambiente normal cambia rompiéndose el equilibrio entre el organismo y su medio. Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

**2.9.2 Riesgos mecánicos.** Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos. Generalmente son producidos por: Maquinaria, herramientas, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo.

**2.9.3 Riesgos químicos.** Toda sustancia química que poseen propiedades de alta inflamabilidad y al mismo tiempo ser irritantes sobre la piel y tóxicas para el sistema nervioso. Para que el compuesto produzca daño, se requiere su ingreso al organismo, el cual se puede producir por tres vías: vía inhalatoria, vía ingestiva o vía dérmica, además estos riesgos son originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos.

**2.9.4 Riesgos biológicos.** Son aquellos que están presentes principalmente en espacios naturales o en contactos con materias orgánicas, de origen natural, vegetal y animal, ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos y sustancias producidas por plantas y animales.

**2.9.5 Riesgos ergonómicos.** Son producidos por espacios de trabajo, carga física del trabajo, posiciones forzadas, manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, alteraciones en el confort acústico, lumínico, radiaciones, calidad del aire; organización y distribución del trabajo, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que se adaptan a quien las usa.

**2.9.6 Riesgospsicosociales.** Son aquellos que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo. Entre ellos se encuentran el estrés, monotonía, repetitividad, hastío, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos, trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales.

**2.9.7 Riesgos medio ambientales.** Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana. El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos. Estos riesgos se los clasifica como: riesgos naturales, debidos a los fenómenos naturales y riesgos antropogénicos, debidos a las acciones humanas.

**2.9.7.1 Riesgos naturales.** Son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas, terremotos, o la caída de meteoritos. Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias.

**2.9.7.2 Riesgos antropogénicos.** Son producidos por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad. Un accidente como el Bhopal (el peor accidente químico ocurrido hasta el momento) o el de Chernóbil (el peor accidente nuclear ocurrido hasta la fecha) son denominados riesgos antropogénicos.

## **2.10 Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo**

La identificación de riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no, de acometer acciones preventivas.







De acuerdo a la Comisión Europea en su publicación oficial emitida en la ciudad de Luxemburgo en 1996 define evaluación de riesgos como, "El proceso de valoración de riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo"

**2.10.1 Análisis preliminares del peligro.** Se refiere a establecer las condiciones del ambiente laboral en las cuales el trabajador se encuentra desempeñando sus funciones, a esta fase se le atribuye lo siguiente:

**2.10.1.1 Elaboración de los diagramas del proceso.** Los diagramas de procesos permiten realizar un estudio de las tareas realizadas por el trabajador en el puesto y/o en proceso de trabajo asignado, permite una identificación más objetiva ya que ayuda a establecer con claridad, que factores representan afección alguna hacia la seguridad y salud del trabajador, mediante el estudio de las actividades que comprenden el proceso realizado.

Los diagramas de proceso están compuestos por representaciones gráficas que especifican paso a paso el orden de los métodos de trabajo en los que, cada acción está representada por medio de símbolos convencionales normalizados.

**Tabla 1.** Simbología para diagramas de proceso

ACCIÓN	RESULTADO	SIMBOLO
Operación	Produce o realiza	
Transporte	Mueve o traslada	
Inspección	Verifica	
Demora	Retrasa	
Almacena	Guarda	
Combina	Actividades conjuntas	

Fuente: [www.slideshare.net/racamachop/simbologa-ansi-y-asme](http://www.slideshare.net/racamachop/simbologa-ansi-y-asme)

**2.10.1.2 Matriz de riesgos del IESS.** Analiza los riesgos referentes al puesto y/o proceso de trabajo; utilizando la información obtenida previamente en los diagramas de proceso; el análisis consiste en establecer un valor numérico (cualificación), para el riesgo detectado a través de la Matriz de Triple Criterio - PGV (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad), el mismo que definirá si el riesgo es de carácter moderado, importante o intolerable.

**2.10.2 Mapas de riesgos.** Los Mapas de Riesgos han proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generados de los riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo, el mismo que debe ser colocado en zonas estratégicas dentro de la empresa y ser visible para los trabajadores.

Se representa un grupo de símbolos, que serán usados para el desarrollo de los mapas de riesgos.

**Figura 3.** Simbología utilizada en mapas de riesgos.



Fuente: [www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129](http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129)

La elaboración de un mapa de riesgos exige el cumplimiento de los siguientes pasos:

1. *Formación del equipo de trabajo.* Este está integrado por especialistas en las principales áreas preventivas: seguridad industrial y medicina ocupacional.

2. *Sección del ámbito.* Consiste en definir el espacio geográfico a considerar en el estudio, realizando un mapa del lugar de trabajo o del proceso en el cual desarrolla las actividades el trabajador.
3. *Ubicación de los riesgos.* Utilizando la lista de riesgos, se procede a identificar los riesgos, señalando en el mapa los puntos donde están presentes. Se deben identificar separadamente los puntos donde hay presencia de trabajadores.
4. *Valoración de los riesgos.* Se realiza siguiendo una simple escala sobre la gravedad de riesgos. Como resultado de la valoración, cada riesgo habrá sido identificado con una de las tres categorías siguientes:

- Bajo
- Medio
- Alto

### **2.11 Principios de acción preventiva.**

Si hablamos de prevención de riesgos laborales se refiere al conjunto de actividades desarrolladas en los centros de trabajo, dirigidas a eliminar o reducir en ella los riesgos que pueden afectar la salud de los trabajadores. [10]

Incorporar el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño sería el sistema de control más eficiente en lo que es prevención de riesgos, a no ser posible el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

**2.11.1 En la fuente.** *Prioridad uno:* Control ingenieril; eliminación, sustitución o reducción del factor de riesgo. Para controlar un peligro en la fuente se considera los siguientes criterios:

- El control debe ser en el equipo, máquina o instalación.
- Se efectúa en la fuente generadora del peligro.
- Se debe considerar como primera opción el control en la fuente.
- Se debe tomar en cuenta opciones técnicas, financieras y costo beneficio.

**2.11.2** *En el Medio de transmisión. Prioridad dos:* Se trata de evitar la exposición al riesgo por interposición de barreras entre el origen y las personas, actuando sobre el medio mismo absorbiendo o anulando el agente o situación de riesgo, e incluso, actuando sobre la misma organización del trabajo.

**2.11.3** *Sobre la propia persona (receptor). Prioridad tres:* Cuando no es posible controlar los riesgos mediante los medios anteriormente mencionados, la última barrera para mitigar será en el trabajador mediante:

- Control administrativo (rotación, disminución del tiempo de exposición).
- Instrucción en procedimientos de trabajo.
- Equipos de protección personal (selección, uso correcto, mantenimiento y control).

## **2.12 Vigilancia de salud en los trabajadores**

El objetivo es evitar el apareamiento de enfermedades profesionales, los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos pre ocupacional, periódico, de retiro y de reinserción laboral; acorde con los riesgos que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores. [11]

**2.12.1** *Examen médico pre ocupacional.* Este examen permite seleccionar solamente a aquellos aspirantes que tengan un nivel de aptitud adecuado a la tarea requerida. La importancia de este examen debe ser resaltada, pues permite evitar situaciones de conflicto, los siguientes requerimientos deben lograrse para una buena selección:

- Aptitud física.
- Seguridad personal.
- Seguridad a terceros.
- Conservación de la salud personal.

**2.12.2 Examen periódicos ocupacionales.** Estos exámenes entran a formar parte de la economía de la empresa. El objetivo es garantizar la salud física y mental del trabajador verificando con tiempos si las condiciones de trabajo no han afectado a los individuos.

La frecuencia con que debe efectuarse los exámenes periódicos dependen de:

Condiciones de la industria: naturaleza del trabajo realizado, sus riesgos, severidad en la exposición, presencia de sustancias tóxicas y existencia o no de medidas de seguridad.

Condición de los examinados: edad, sexo y estado de salud de ingreso.

**2.12.3 Exámenes de retiro.** Estos exámenes se realizan al trabajador cuando se termina la relación laboral, su objetivo es valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de las tareas o funciones asignadas. El empleador deberá informar al trabajador sobre el trámite para la realización de la evaluación médica ocupacional de egreso.

**2.12.4 Exámenes de reinserción laboral.** Estos exámenes se deben realizar después de interrupciones prolongadas de la actividad laboral, bien sea por causas médicas o de otro tipo, cuando es por causas médicas es indispensable determinar de nuevo la aptitud del trabajador y señalar las secuelas de la patología que generó la incapacidad, cuando son de otro tipo las causas, deben determinar la aptitud actual.

## **2.13 Actividades proactivas y reactivas básicas**

**2.13.1 Investigación de accidentes.** La finalidad de la investigación de accidentes de trabajo es descubrir todos los factores que intervienen en la génesis de los mal llamados "accidentes", buscando causas y noculpables. El objetivo de la investigación debe ser neutralizar el riesgo desde su fuente u origen, evitando asumir sus consecuencias como inevitables.

Los objetivos de una investigación de accidentes son de dos tipos:

**Directos:**

- Conocer los hechos sucedidos
- Deducir las causas que los han producido.

**Preventivos:**

- Eliminar las causas raíz para evitar que se vuelvan a repetir.
- Aprovechar la experiencia para la prevención.

**2.13.2** *Programas de mantenimiento.* La empresa debe tener un diagnóstico que especifique las necesidades de mantenimiento, además de un plan de mantenimiento que involucre entre otros aspectos:

- Mantenimiento de áreas de actividad: mecánica, eléctrica, civil e instrumentación.
- Mantenimiento preventivo: revisiones periódicas y sustitución de piezas según sus horas de funcionamiento, coincidiendo con paradas programadas.
- Mantenimiento predictivo: control de todos los parámetros importantes de las máquinas, mediante técnicas avanzadas de diagnóstico.
- Mantenimiento correctivo: reparación de la maquinaria cuando se han averiado.
- Evaluación regular del programa de mantenimiento.

**2.13.3** *Programas de inspecciones planeadas.* Una inspección planeada es el recorrido sistemático por un área, esto se realiza con una periodicidad, instrumentos y responsables determinados previamente a su realización, durante la cual se pretende identificar condiciones subestándar. Estas inspecciones se pueden clasificar teniendo en cuenta el objetivo que se persigue con ella en:

a) Inspecciones planeadas generales. Se realizan a través de un área completa de la empresa, con un enfoque amplio tratando de identificar el mayor número de condiciones subestándar, esta clase de inspección se realiza generalmente mensual o bimestral, anotando todas las cosas con precisión y clasificándolas de acuerdo al grado de riesgo potencial.



b) Inspecciones planeadas de orden y aseo. Inspecciones en las cuales se pretende verificar que las cosas se encuentren en el lugar que le corresponde y en correcto estado de limpieza; al puesto de trabajo o en el proceso, objetos que involucra el trabajo o proceso de producción en general.

c) Inspecciones de áreas y partes críticas. Inspecciones planeadas realizadas en determinadas áreas o partes consideradas como críticas, de acuerdo con una clasificación previa realizada, teniendo en cuenta su potencial e historial de pérdidas.

Las inspecciones planeadas regulares, de todas las partes críticas, son una de las responsabilidades del supervisor, y no deben dejarse al azar. Se debe inspeccionar cualquier parte, cosa, que presente una condición que pueda lesionar a las personas o interrumpir las operaciones. El supervisor puede elaborar tarjetas de registro de las partes críticas, mantener el archivo de las tarjetas con cierta información que le ayudará a controlar el programa.

**2.13.4 Planes de emergencia y contingencia.** “Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor”.

Existirá un plan que responda adecuadamente a las diversas emergencias que pueden producirse en la organización, este deberá contener los siguientes aspectos básicos:

- Modelo descriptivo
- Identificación y tipificación de emergencias
- Esquemas organizativos
- Modelos y pautas de actuación
- Programas y criterios de implantación
- Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia.

**2.13.5 Equipo de protección colectiva.** Se define la protección colectiva como aquella que protege simultáneamente a varios trabajadores frente a una situación peligrosa

determinada. Trata de proteger frente a las consecuencias de la materialización de un accidente, nunca lo previene. Siempre prevalecerán antes otras medidas como la utilización de los llamados equipos de protección colectiva, cuando se adopten estos esfuerzos se adoptaran los equipos de protección individual, también se les denomina control de la ingeniería, ya que en esta área puede definirse como una medida de protección colectiva un cambio en el proceso o procesos.

**2.13.6 Equipos de protección individual y su clasificación.** Es todo dispositivo de uso personal o individual destinado a preservar la integridad física del trabajador en el ejercicio de sus funciones.

Los equipos de protección personal (EPI) se clasifican según a la parte del cuerpo que protegen.

- Casco
- Protección facial
- Protección visual
- Protección auditiva
- Protección de respiratoria
- Guantes de seguridad
- Mangas de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad

## **CAPÍTULO III**

### **3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL BLOQUE PALANDA YUCA SUR DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA-YUCA SUR.**

#### **3.1 Información general del Consorcio Petrolero Palanda- Yuca Sur [12]**

El bloque Yuca Sur fue descubierto por PETROAMAZONAS, y operada por la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana CEPE- TEXACO, con la perforación del pozo exploratorio Yuca Sur 01 en Diciembre de 1979; posteriormente el campo es operado por PETROPRODUCCIÓN, perforándose el pozo Yuca Sur 02; que actualmente es un pozo utilizado para la reinyección de agua de formación y Yuca Sur 01, 04, 11, 12,14 y 19 como pozos productores, los pozos Yuca Sur 05 y 13 legalmente abandonados y el pozo Yuca Sur 15 se encuentra cerrado por escasez de producción teniendo un total de 10 pozos perforados.

El bloque Palanda fue descubierto por PETROPRODUCCIÓN, con la perforación del pozo Palanda 01 en 1991, siendo actualmente el centro de operaciones de la Estación Palanda y pozo productor; además de los pozos Palanda 02 y 04.

Los pozos Palanda 07, 12 se encuentran legalmente abandonados, Palanda 03, 05 como pozos reinyectores de agua de formación, además el pozo Palanda 05 se lo utiliza para realizar trabajos de soldadura y acopio de material contaminado, llegando a tener un total de 7 pozos perforados.

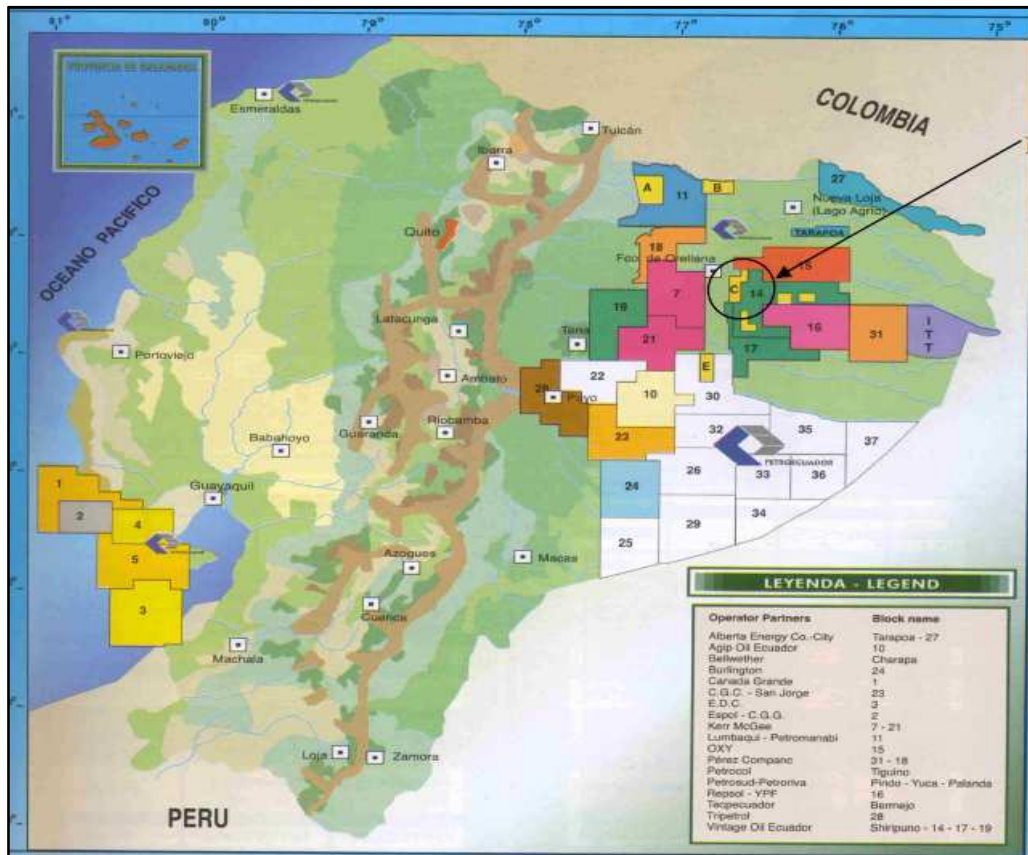
Adicionalmente fue perforado el pozo Primavera 01 por la compañía MINAS Y PETROLEOS DEL ECUADOR, en el año de 1972 mediante helipuerto, que habiendo perforado y encontrado petróleo no fue puesto en funcionamiento por su baja producción, en la actualidad el pozo se encuentra produciendo.

Posteriormente pasó a responsabilidad del Consorcio PETROSUD PETRORIVA desde agosto de 1999; con los campos Pindo, Palanda, Yuca Sur y el pozo Primavera 01; en la actualidad las entidades gubernamentales de control han realizado la separación de los campos; quedando los bloques Palanda, Yuca Sur y Primavera como CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA SUR y el bloque Pindo como PETROSUD PETRORIVA.

El CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA SUR tiene un total de diez pozos productores incluyendo el pozo Primavera 01, con una producción de 2000 Bls/día de crudo liviano y tres pozos reinyectores de agua de formación, con una reinyección de 10000 Bls/día.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMPO PINDO Y PALANDA –YUCA SUR

**Figura 4.** Ubicación geográfica del bloque Pindo y Palanda -Yuca Sur



Fuente: Consorcio Petrolero Palanda- Yuca Sur

### **3.1.1 Representante legal**

Ingeniero Marcelo Aguirre. Representante legal

Ingeniero Iván Peñaherrera. Gerente de Exploración, Desarrollo y Operaciones.

### **3.1.2 Identificación del CPPYS**

**Razón social de la Empresa:** Exploración y explotación de petróleo.

**Bloque:** Palanda, Yuca Sur y Primavera.

**Región:** Oriente.

**Provincia:** Orellana.

**Cantón:** Francisco de Orellana.

**Dirección**

**Campo de operaciones:** A 40 Km de la ciudad del Coca.

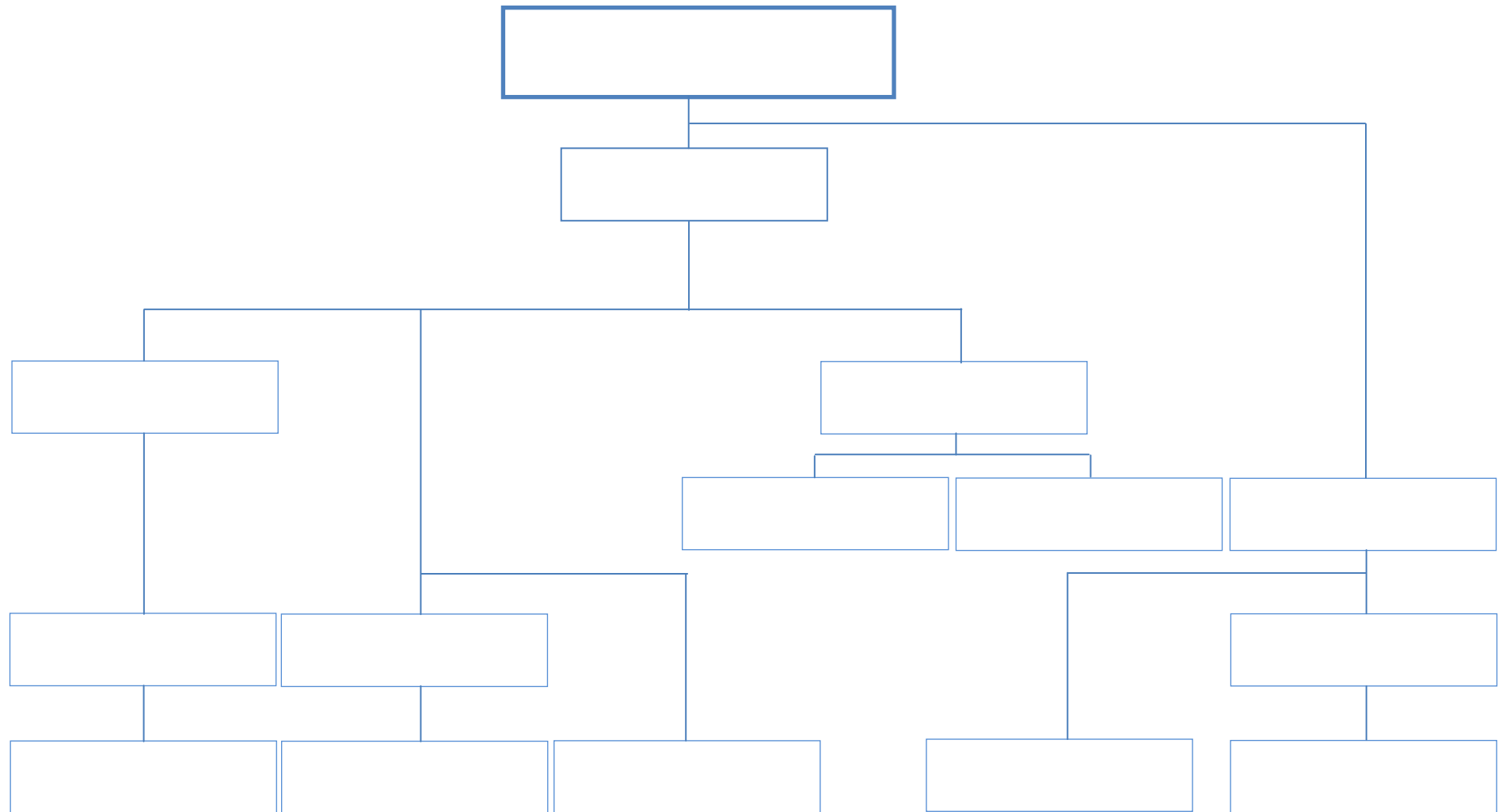
**Oficinas administrativas:** Av. Amazonas 3655 y Pablo Sanz, Ed. Antisana.

**Contactos telefónicos:** (593-2) 225-2393/ 225-2386 Fax: (593-2) 246-5167.

**Extensión del bloque:** 14000 hectáreas.

**Actividad económica:** Comercialización de petróleo a la EP PETROECUADOR.

**3.1.3** Organigrama jerárquico estructural (área de operaciones)



**3.1.4 Política de seguridad, salud y protección ambiental del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.** La política corporativa sobre seguridad, salud y protección del medio ambiente del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur es la satisfacción de los requerimientos de sus clientes, prevención de riesgos laborales y mitigación de impactos ambientales, en los procesos asociados a las operaciones de mantenimiento de equipos de facilidades de superficie y producción de petróleo. Por lo que su personal se compromete con el sistema de gestión integrado implementado (calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo) basado en las normas ISO 9001, ISO 14001, NTE INEN OHSAS 18001 respectivamente.

Su compromiso se basa en los siguientes preceptos:

- Satisfacción de los requisitos de sus clientes.
- Mejora continua del desempeño y eficacia del sistema de gestión integrado.
- Prevención de la contaminación ambiental.
- Prevención de los daños y el deterioro de la salud de sus trabajadores.
- Cumplimiento de todos los requisitos legales aplicables y otros que las compañías suscriban con sus partes interesadas, considerando la responsabilidad social corporativa.

### **3.1.5 Misión y visión de la empresa**

**Misión** Ser una empresa de exploración y explotación segura (\*) de petróleo, que optimizando la operación, maximiza las ganancias, para el estado, los inversionistas y los colaboradores internos.

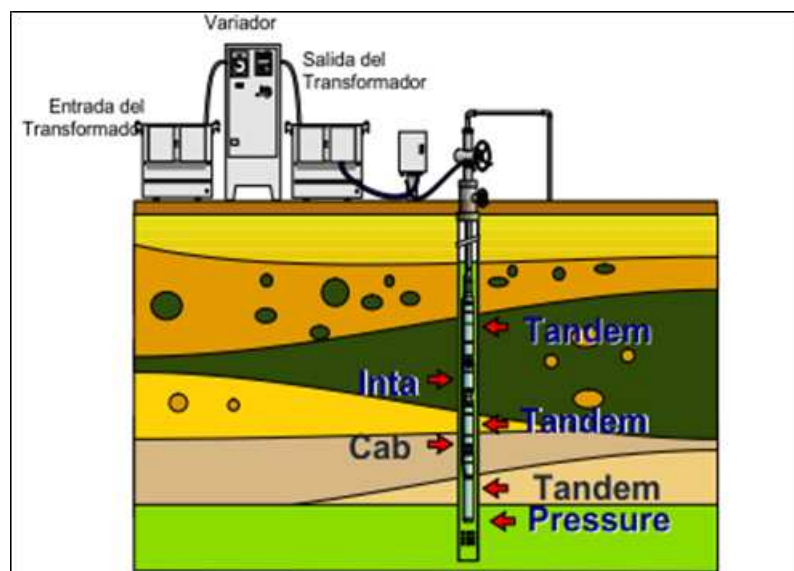
Segura (\*)- En la operación, respetando a las personas, comunidades y al medio ambiente.

**Visión.** Ser el referente regional en los procesos de exploración y explotación hidrocarburiífera, con responsabilidad, eficiencia, efectividad y economía.

## 3.2 Identificación del proceso productivo

**3.2.1 Pozos productores.** La producción del hidrocarburo inicia en cada uno de los pozos, el petróleo se encuentra en los entrampamientos el cual es bombeado mediante el sistema BES (Bombeo Electrosumergible) hacia el cabezal productor y direccionado mediante facilidades de superficie hasta el manifold de la estación, para ingresar a las distintas áreas donde será tratado y almacenado temporal como petróleo limpio para posteriormente ser bombeado a la Estación Yuca Central de la EPPetroecuador.

**Figura 5.** Equipo de superficie



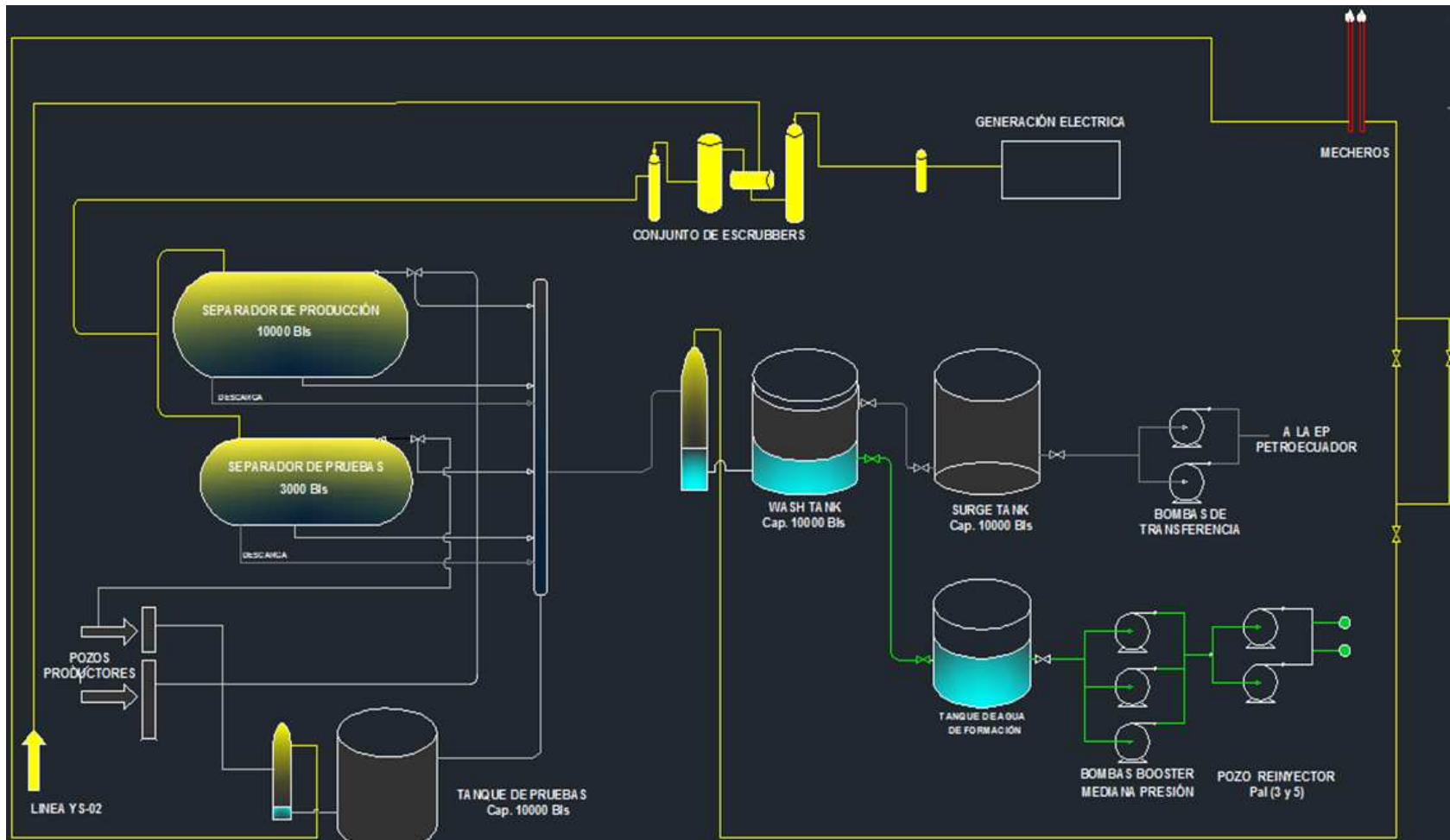
Fuente:CentriliftPumps

En cada uno de los pozos existen sistemas de inyección de químicos para proteger la tubería de la corrosión, además de existir el equipo de superficie (variador, transformador, caja de venteo) el cual permite operar y controlar la bomba electrosumergible.



DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Figura 6. Diagrama del proceso productivo del campo Palanda – Yuca Sur



Fuente: Autora

### 3.2.2 Estación Palanda (pozo Pal-01).

**Figura 7.** Estación Palanda



Fuente: Autora

El Consorcio Petrolero Palanda –Yuca Sur cuenta con diez pozos productores activos, siete pozos se manejan desde la estación Palanda (YS-12; YS-14; YS-19; PAL-02, PAL-04, PAL-01 y YS-02), el petróleo es elevado hasta el cabezal de los pozos y direccionado hasta el manifold de la Estación.

La recepción de petróleo de los pozos (YS-01, YS-04 YS-11 y Primavera 01) ingresa a la subestación Yuca Sur 02; teniendo en cuenta que posteriormente la producción que llega a esta es direccionada a la estación Palanda.

La estación Palanda es el centro de operaciones donde se realiza la recepción del petróleo, agua y gas; el fluido que ingresa es aproximadamente de 12300 Bls/día, para posteriormente llegar a obtener una producción neta de 2000 Bls/día, éste es almacenado y bombeado a la Estación Yuca Central de la EP PETROECUADOR.

El objetivo de la locación es bombear por una línea toda la producción de los pozos incluyendo los que llegan a la subestación Yuca Sur 02.

### 3.2.2.1 Área de separadores.

*Separador de producción (bifásico).* El fluido que ingresa al manifold de la estación es direccionado al separador de producción, este se encarga de separar el gas de la fase (petróleo más agua), siendo un separador con sistema bifásico.

Una vez disgregado la mezcla de hidrocarburos en sus componentes básicos, (petróleo más agua) y gas; el gas que es separado en el proceso, es direccionado a los scrubber y la fase petróleo más agua, es direccionado a los tanques de almacenamiento.

**Figura 8.** Separador de producción y de pruebas



Fuente: Autora

**Tabla 2.** Características técnicas del separador de producción

<b>CAPACIDAD</b>	10000 Bls/día
<b>DIAMETRO</b>	18 m
<b>LONGITUD</b>	7.32 m
<b>TEMP. DE DISEÑO</b>	93 °C
<b>PRESIÓN DE DISEÑO</b>	0.55 MPa
<b>PESO VACIO</b>	5200 Kg
<b>TIPO DE TANQUE</b>	Horizontal estacionario

Fuente: Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur

*Separador de pruebas (bifásico).* Tiene la misma funcionalidad del separador de producción con la diferencia que en este evalúa el potencial de los pozos, a través de una prueba de producción; la misma que consiste en: toma de lectura inicial y final del fluido que ingresa al separador para posteriormente calcular la producción diaria del pozo.

**Tabla 3.** Características técnicas del separador de pruebas

<b>CAPACIDAD</b>	7000 Bls /día
<b>DIAMETRO</b>	18 m
<b>LONGITUD</b>	6.5 m
<b>TEMP. DE DISEÑO</b>	93 °C
<b>PRESIÓN DE DISEÑO</b>	0.42 MPa
<b>PESO VACIO</b>	5150 Kg
<b>TIPO DE TANQUE</b>	Horizontal estacionario

Fuente: Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur

### 3.2.2.2 Área de scrubber

**Figura 9.** Conjunto de scrubber



Fuente: Autora

El gas obtenido en el separador pasa por un proceso de deshidratación a través de los scrubber y un proceso de secado mediante filtros, para obtener un gas completamente

limpio y seco con el objetivo de cumplir con los requerimientos técnicos del generador a gas Waukesha.

**3.2.2.3 Área de generación eléctrica.** Para la generación eléctrica se cuenta con un generador Waukesha de 920 Kw, el mismo que abastece la demanda de energía eléctrica para el bombeo de transferencia de petróleo, sistema de reinyección de agua de formación y alimentación eléctrica a algunos pozos de producción; en otro caso la energía es abastecida por un generador a diesel debido al exceso de demanda eléctrica; el generador a diesel abastece de energía eléctrica al campamento y oficinas.

Como ya se estableció en la parte superior el generador Waukesha se abastece de gas, los cuales provienen de los pozos de producción, el mismo que ingresa a los separadores y posteriormente es tratado en los scrubber para ser utilizado como combustible.

**Figura 10.** Grupo electrógeno



Fuente: Autora

**3.2.2.4 Tanques de almacenamiento.** El separador de producción direcciona el petróleo más agua al tanque bota, o también llamado tanque de lavado (washtank T-105); el cual a primera instancia ingresa a la bota para terminar el proceso de separación del gas; este gas es conducido al mechero donde es quemado; el fluido que ingresa al tanque estático



cuya etapa de tratamiento de petróleo se caracteriza por separar el agua del petróleo con un tiempo de residencia; donde el agua es decantada y el petróleo es transferido al tanque de surgencia (surge tank), para posteriormente, por bombas de transferencia enviarlo a la línea de oleoducto secundario hasta que se conecta a la línea de la Estación Auca Central.

El petróleo que es enviado a la estación de la EP Petroecuador debe contener un BSW (corte de agua y sedimentos) máximo del 1%.

**Figura 11.** Tanque de lavado (washtank T-105) y tanque de surgencia (surge tank)



Fuente: Autora

**Tabla 4.** Características técnicas de los tanques de almacenamiento de petróleo

<b>CAPACIDAD</b>	10000 Blas
<b>DIAMETRO NOMINAL</b>	15240 mm
<b>ALTURA NOMINAL</b>	9066 mm
<b>PRESIÓN DE DISEÑO</b>	ATM

Fuente: Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur

**3.2.2.5 Área de bombas de transferencia.** El área de bombas de transferencia está en funcionamiento desde que el Consorcio inicia sus operaciones en el año 1999; de aquí se bombea el petróleo que fue almacenado y tratado temporalmente en el tanque de reposo o surgencia, mediante bombas de transferencia hacia la estación Auca Central.

En condiciones normales y tomando la producción actual de 2000 Bls/día la transferencia inicia a las 7H00 y finaliza aproximadamente a las 14H00.

**Figura 12.** Bombas de transferencia



Fuente: Autora

**3.2.2.6 Área de reinyección.** El agua de formación que resulta de la deshidratación del proceso de petróleo que se realiza en el tanque de lavado (washtank T-105), llega al tanque de agua (T-106), el cual por medio de bombas booster (de mediana presión) alimentan a un sistema de bombas horizontales (de alta presión) que son las encargadas de reinyectar el agua de formación a los pozos reinyectores Pal- 05 y Pal-03

**Figura13.** Área de reinyección de agua de formación



Fuente: Autora

**3.2.3 Subestación Yuca Sur 02.** La subestación Yuca Sur 02 es un pozo que reinyecta un 70% de agua de formación, esta agua proviene de los pozos YS (01, 04, 11) y Primavera 01. Posteriormente el 30% restante de agua es separado en la estación Palanda, cuando el petróleo es bombeado e ingresa directamente al tanque de lavado (washtank T-105) de la locación Palanda.

La subestación cumple con el almacenamiento temporal de petróleo y reinyección del agua de formación; la diferencia con la estación es que en ella no existe el equipo electrógeno Waukesha y el gas que es disgregado por el separador de producción después de pasar por los scrubber de la subestación es direccionado mediante facilidades de superficie a los scrubber de la estación Palanda para abastecer al equipo electrógeno Waukesha, al igual que la estación, la subestación cuenta con un manifold, separador de producción (14000 Bls), tres tranques: de pruebas de pozos (realiza el papel del separador de pruebas de la estación), washtank (3000 Bls) y surge tank (1500 Bls); además cuenta con bombas booster y horizontales para la reinyección del agua de formación, y con bombas de transferencia para enviar el petróleo directamente al washtank (T-106) de la estación Palanda.

**Figura14.** Plataforma YS-02



Fuente: Autora



### 3.3 Descripción del personal por departamentos.

a) *Departamento de producción.* Es el responsable de vigilar el proceso productivo, sin que haya ninguna interrupción en el bombeo del petróleo. El número de trabajadores en el área es de 16 personas, los cuales: operadores, ayudantes y recorredores de pozos trabajan con un sistema catorce/siete; los siete primeros días trabajan a horarios nocturnos de 12 horas y los siete días restantes a horarios diurnos de 12 horas.

**Tabla 5.** Personal del departamento de producción

<b>CARGOS</b>	<b>Nº DE TRABAJANDO</b>	<b>SISTEMA DE TRABAJO</b>
Jefe de campo	2	14-10
Operador Estación	3	14-7
Ayudante Estación	3	14-7
Ayudantes de pozos	9	14-7
Recorredores de pozo	3	14-7
Personal de apoyo	10	5-2
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	

Fuente: Autora

El horario de trabajo del personal de apoyo es de lunes a viernes de 07H00 a 18H00.

b) *Departamento de mantenimiento.* Es el responsable de la programación del mantenimiento a maquinarias e instrumentos de la locación, para un correcto funcionamiento en las operaciones de producción. El departamento de mantenimiento tiene un total de 8 trabajadores, los cuales cuentan con sistema de trabajo: para el jefe de mantenimiento y los técnicos es de catorce/diez mientras que los ayudantes trabajan catorce/siete.

**Tabla 6.** Personal del departamento de mantenimiento

CARGOS	Nº DE TRABAJANDO	SISTEMA DE TRABAJO
Jefe de mantenimiento	1	14-10
Técnicos en mantenimiento	4	14-10
Ayudantes de mantenimiento	2	14-7
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	

Fuente: Autora

c) *Departamento de proyectos, corrosión y facilidades de superficie.* Es el responsable en realizar nuevos proyectos encaminados a la optimización de la producción, generación de nuevas facilidades y mantenimiento de las ya existentes. Contando con 8 trabajadores, los mismos que tienen un sistema de trabajo de catorce/siete.

**Tabla 7.** Personal del departamentode proyectos

CARGOS	Nº DE TRABAJANDO	SISTEMA DE TRABAJO
Supervisores de proyectos y facilidades	2	14-7
Soldadores	3	14-7
Ayudantes de soldadura	2	14-7
Albañil	1	14-7
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	

Fuente: Autora

d) *Departamento seguridad, salud, ambiente, calidad – relaciones comunitarias (SSAC-RC).* Es el responsable de velar por la seguridad e integridad de los trabajadores, el cuidado al medio ambiente y tener una buena relación con las comunidades siendoesta una estrategia de negocio para la continuación de las operaciones en el bloque. El departamento cuenta con 2 supervisores de seguridad y 2 médicos quienes trabajan en turnos diurnos, con un sistema catorce/diez.

**Tabla 8.** Personal del departamento de SSAC-RC

CARGOS	Nº DE TRABAJANDO	SISTEMA DE TRABAJO
Supervisores de SSAC-RC	2	14-10
Médicos	2	14-10
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	

Fuente: Autora

e) *Departamento compras*. El departamento de compras lo manejan desde Quito y en bloque se encuentran dos responsables en el área de bodega; mismo que tienen el compromiso de despachar el material para los trabajos que se realizan y notificar a Quito pedidos que son autorizados por los jefes de campo; el sistema de trabajo es de catorce/siete.

**Tabla 9.** Personal de bodega

CARGOS	Nº DE TRABAJANDO	SISTEMA DE TRABAJO
Bodegueros	2	14-7
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	

Fuente: Autora

La empresa cuenta con un total de 51 trabajadores que laboran en diferentes áreas y en diferentes horarios.

### 3.4 Diagramas del proceso productivo

En el presente estudio se ha tomado en cuenta el proceso productivo, desde los pozos productores de petróleo hasta que llega a la estación Palanda y pasa por las diferentes áreas de la plataforma.

Se analizará a operadores de estación, ayudante de estación, ayudantes de pozos y de subestación, recorridor de pozos y trabajos que realizan el personal de apoyo, para lo cual se han estructurado dos bloques integrados por:

**Bloque 1:**Diagrama de procesos tipo hombre, del proceso productivo del personal de operaciones. (VER ANEXO A)

**Bloque 2:**Diagrama de procesos tipo hombre, del personal de apoyo en trabajos varios. (VER ANEXO B)

- El personal de operaciones está ligado al control e inspección de equipos de superficie del tratamiento, almacenamiento y entrega de petróleo.
- El personal de apoyo está destinado a realizar trabajos varios en los bloques, para que las operaciones marchen correctamente.

Para el diagnóstico de la situación actual de la empresa se han desarrollado diagramas de procesos del trabajo realizado por el personal que se encuentra en el área de producción, de acuerdo a los bloques antes mencionados:

**Bloque 1.** Conformado por:

El **operador de estación**. Realiza los reportes, control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la EP Petroecuador.

a) *Diagrama del proceso de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la EP Petroecuador.*

El **ayudante de estación**. Realiza el control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega de petróleo a la EP Petroecuador.

b) *Diagrama del proceso de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la EP Petroecuador.*

El **ayudante de pozo**. Realiza el monitoreo de los equipos de superficie (operaciones que se realizan en pozos de producción).

c) *Diagrama de proceso para el control e inspección de equipos de superficie, para la extracción del petróleo.*

El **recorredor de pozo**. Realiza el monitoreo de todos los pozos que no existe ayudantes de pozos, para realizar el monitoreo de los equipos de superficie y la funcionalidad de los pozos de petróleo.

d) *Diagrama del proceso para el recorrido de pozos, para realizar el control e inspección de equipos de superficie, para la extracción del petróleo.*

El **ayudante de subestación**. Realiza el control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega de petróleo a la Estación Palanda.

e) *Diagrama del proceso de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega de petróleo a la Estación Palanda.*

**Bloque 2.** El **personal de apoyo**, es el encargado de realizar trabajos múltiples para que la producción no se vea afectada.

- a) Diagrama de proceso para la planta de tratamiento de aguas negras y grises.
- b) Diagrama de proceso para la evacuación de condensados de la línea de gas.
- c) Diagrama de proceso para el desbroce de maleza.
- d) Diagrama de proceso para la clasificación de basura.
- e) Diagrama de proceso para el tratamiento de tierra contaminada.
- f) Diagrama de proceso para corte de filtros contaminados.

*3.4.1 Identificación de riesgos según la matriz del IESS.* Habiendo reconocido los procesos del área de producción y sus respectivas actividades, se procede a identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las diferentes locaciones.

Para la realización del levantamiento de información de campo se utilizó la siguiente metodología:

- Inspección visual a través de recorrido físico y comprobación práctica del estado actual.
- Registro gráfico mediante fotos.
- Registro gráfico mediante video grabaciones.
- Entrevistas con el personal.
- Desarrollo y confirmación de fichas técnicas operativas del proceso.

Para el proceso de evaluación de los riesgos existentes se utilizó la cuantificación o estimación cualitativa del riesgo denominado Método Triple Criterio - PGV, para cualificar el riesgo se tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental, la estimación se realiza de la siguiente manera:

Mediante una suma de puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad) se establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

**Tabla 10 (a).** Método triple criterio IESS – PGV

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - MÉTODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	3 y 4	5 y 6	7, 8 y 9

Fuente: SASST (IESS)

Una vez que se identificaron y evaluaron los riesgos, éstos fueron cualificados en tres tipos de riesgos; moderado, importante e intolerable. (VER ANEXO C)

A continuación se muestra un ejemplo de cómo se realizó la identificación y cualificación de riesgos del proceso de control e inspección de equipos de superficie

para la extracción del petróleo, para factores mecánicos procediendo de igual forma con todos los tipos de factores.

Una vez identificada el área en la cual se va a cualificar los riesgos, se procede a describir las actividades que se realizan en el proceso que se está analizando, luego se escribe la cantidad de trabajadores que se desempeñan en el área, distinguiéndoles por su género y el cargo que tiene la persona que está involucrada en el proceso, ver ejemplo tabla 10 (b).

**Tabla 10 (b).** Información general, matriz PGV

<b>CONSORCIO PETROLERO PALANDA – YUCA SUR</b>				<b>CONSORCIO PETROLERO PALANDA – YUCA SUR INDUSTRIA PETROLERA</b>		
<b>ÁREA</b>	<b>CARGO</b>	<b>PROCESO ANALIZADO</b>	<b>TRABAJADORES EXPUESTOS</b>			<b>ACTIVIDADES / TAREAS O PROCESO</b>
			<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>RECORREDOR DE POZOS</b>	<b>CONTROL E INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE SUPERFICIE PARA LA EXTRACCIÓN DEL PETROLEO</b>	3	X	3	Recorrido vehicular a pozos de producción (se analiza el vehículo)
						Toma de parámetros en variadores de frecuencia.
						Control de inyección y dosificación de químicos
						Inspección de presión en cabezal del pozo (con vehículo)

Fuente: Autora

Una vez completada la tabla 10(b), se procede a identificar todos los riesgos mecánicos existentes en cada actividad que realizan los trabajadores, posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV tabla 10(a), por ejemplo para el riesgo mecánico, al analizar el desorden se lo realiza de la siguiente manera:

La probabilidad de ocurrencia es media con un puntaje de dos (3), más la gravedad del daño que es extremadamente dañino con puntaje tres (3), debido a que se encuentra en el vehículo objetos que pueden obstaculizar los frenos y tener un riesgo de fatalidad, más la vulnerabilidad que en este caso es tres (2), debido a que la empresa no realiza

ninguna gestión; es decir no realiza inspección, implementación de porta extintor y caja de herramientas para que los objetos se mantengan ordenados en la parte posterior del vehículo. Realizando la sumatoria de las tres variables nos da una puntuación de ocho (8) siendo este, riesgo intolerable; cabe recalcar que la probabilidad de ocurrencia se lo evalúa mediante el tiempo de exposición y las consecuencias; con la evaluación mostrada, se realiza de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo. Ver tabla 10 (a).

**Tabla 10 (c).** Ejemplo de cualificación de factores mecánicos

<b>CONSORCIO PETROLERO PALANDA – YUCA SUR</b>				<b>CONSORCIO PETROLERO PALANDA – YUCA SUR INDUSTRIA PETROLERA</b>														
<b>ÁREA</b>	<b>CARGO</b>	<b>PROCESO ANALIZADO</b>	<b>TRABAJADORES EXPUESTOS</b>			<b>ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO</b>	<b>FACTORES MECÁNICOS</b>											
			<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>		<b>Obstáculos en el piso</b>	<b>Desorden</b>	<b>Manejo de herramientas cortante y/o punzante</b>	<b>circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo</b>	<b>Caidas a distinto nivel</b>	<b>Caidas al mismo nivel</b>	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	<b>Herramientas o embaces inadecuados</b>	<b>Proyeccion de sólidos o líquidos</b>	<b>Choque o colisión</b>		
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>RECORREDOR DE POZOS</b>	<b>CONTROL E INSPEC. EQUIPOS DE SUPERFICIE PARA LA EXTRACCIÓN DEL PETRÓLEO</b>	<b>3</b>	<b>x</b>	<b>3</b>	Recorrido vehicular a pozos de producción. (se analiza el vehículo)		<b>8</b>										<b>7</b>
						Toma de parámetros en variadores de frecuencia.												
						Control de inyección y dosificación de químicos												
						Inspección de presión en cabezal del pozo (con vehículo)												

Fuente: Autora

Una vez cualificados los Factores Mecánicos en la tabla 10(c), se procede a elaborar la Matriz de Gestión Preventiva, describiendo las actividades del proceso en las cuales se pueden encontrar riesgos intolerables, riesgos importantes o riesgos moderado si los hubiese. Ver tabla 10(d). (VER ANEXO D)

**Tabla 10 (d).** Ejemplo de matriz gestión preventiva de factores mecánicos



<b>CONSORCIOPETROLERO PALANDA – YUCA SUR</b>	<b>GESTIÓN PREVENTIVA PROPUESTA PARA EL CONTROL E INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE SUPERFICIE PARA LA EXTRACCIÓN DEL PETRÓLEO</b>			Fecha: 27-08-2012
				Página: 1 de 1
				Cargo: Recorredor de pozo
				Evaluable: Alexandra Quezada
<b>RIESGOS</b>	<b>FUENTE</b> acciones de sustitución y control en el sitio de generación	<b>MEDIO DE TRANSMISIÓN</b> acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	<b>TRABAJADOR</b> mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPIs, adiestramiento, capacitación	<b>COMPLEMENTO</b> apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
<i>Recorrido vehicular a pozos de producción. (se analiza el vehículo)</i>				
Desorden	Construcción de soporte para extintor y caja para material de contingencia.		Capacitación mediante las 5S.	Extintor portátil para vehículos según, NORMA NTP 330.032; Art. 5.5.3. Crear una cultura de orden y limpieza mediante las 5S.
Choques o colisiones		Mantenimiento preventivo de partes mecánicas del vehículo	Capacitación basada en la concientización en velocidades máximas de acuerdo a procedimientos operativos. Curso de manejo defensivo	
Exposición a smog o polvo orgánico		Cerrar ventanas de vehículo y mantener una temperatura de aire acondicionado confortable.	Capacitación de riesgos a exposición a smog y polvo orgánico	Vehículo en buen estado

Fuente: Autora

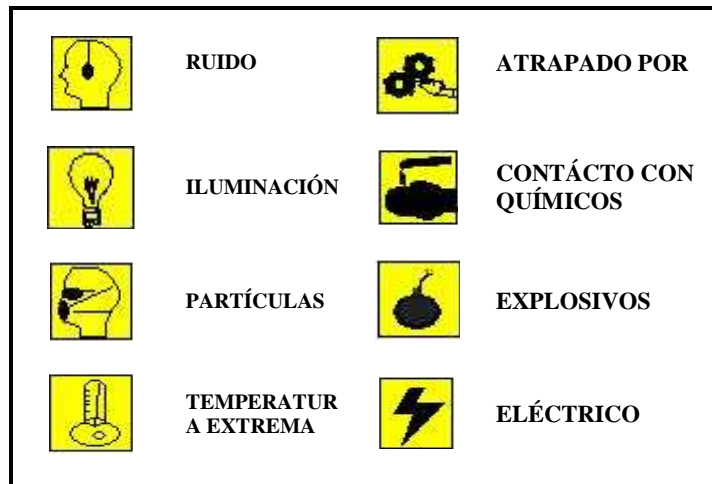
### ***Simbologías.***

Para poder elaborar el mapa de riesgos, es necesario el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos tales como: ruido, iluminación, calor, sustancias químicas, entre otros; para lo cual existe diversidad de representaciones gráficas.

En la figura 15, se muestra un grupo de estos símbolos, que serán usados para el desarrollo del trabajo práctico.

El mapa de riesgos, se elaborará en base a los riesgos encontrados en la matriz de triple criterio – PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad).

**Figura 15.** Simbología para la elaboración de mapas de riesgos



Fuente: [www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129](http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129)

Una vez recopilada la información, realizada la identificación y evaluación de los factores generadores de los riesgos; se los ubica y representa sobre el plano de las áreas del proceso de producción, utilizando la simbología adecuada.

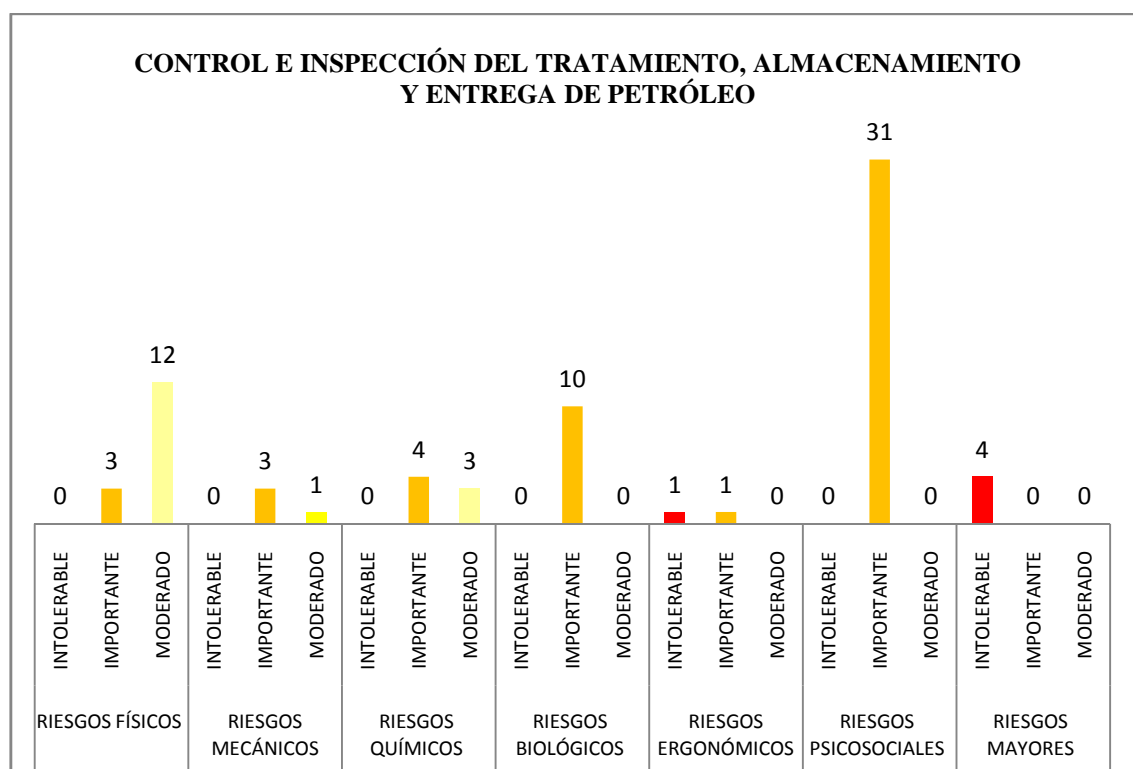
- Mapa de riesgos en el proceso productivo de la estación Palanda. (VER ANEXO E)
- Mapa de riesgos en el proceso productivo de la subestación YS-02. (VER ANEXO F)
- Mapa de riesgo en el proceso productivo del pozo Pal-02 (donde existe ayudante). (VER ANEXO G)
- Mapa de riesgos en el proceso productivo de pozos de producción (recorridor de pozos). (VER ANEXO H)
- Mapa de riesgo del pozo Pal-05 (trabajos del personal de cuadrilla). (VER ANEXO I)

**3.4.1.1 Resultados y evaluación de los riesgos encontrados en el área de producción.** Realizada la valoración de los riesgos en el área de Producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur, se describen los resultados de los riesgos encontrados en el proceso, de acuerdo a la estimación del riesgo, es decir; riesgos intolerables, importantes y moderados con un resultado total; además de un resultado general de los factores de riesgos para conocer cuál predomina. (VER ANEXO J)

#### 1. PERSONAL DE OPERACIONES

**Operador de estación.** Analizados los riesgos en la Matriz de Triple Criterio - PGV, se concluye que en el proceso de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la EP Petroecuador que realiza el operador de la Estación se localizan los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y mayores.

**Figura 16.** Riesgos identificados en el operador de la estación Palanda.

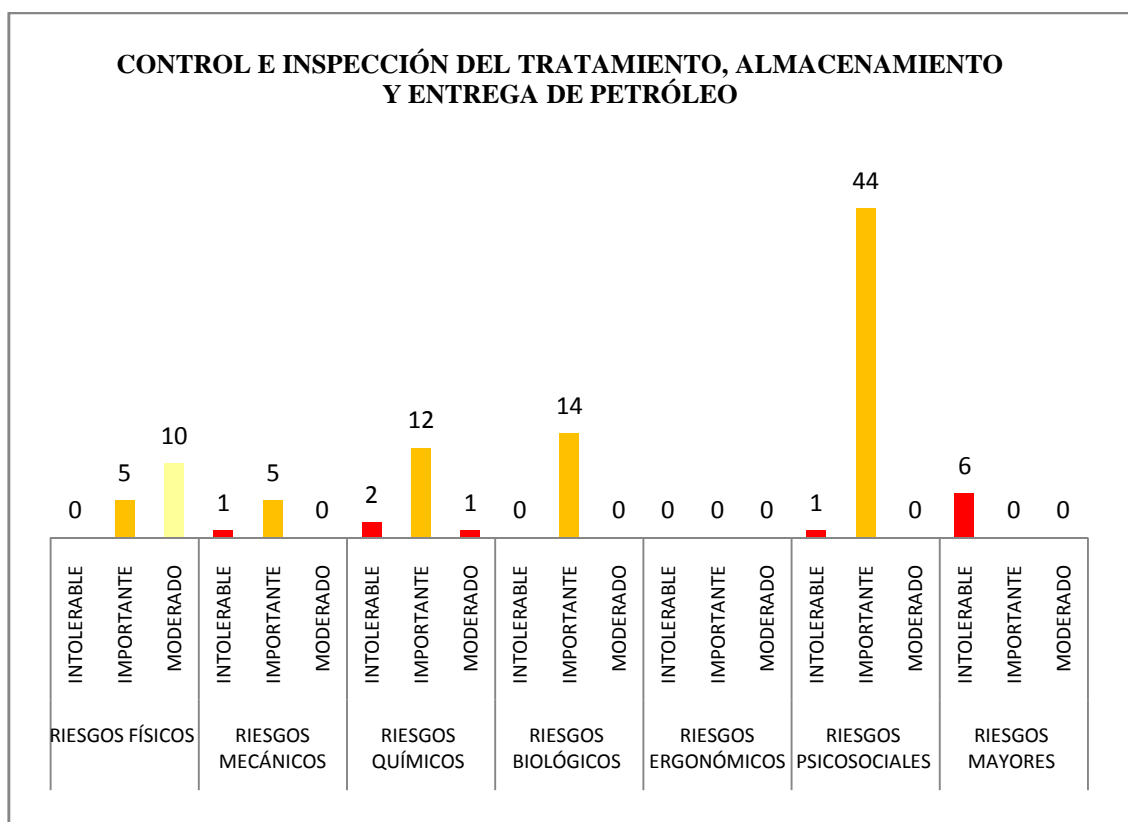


Fuente: Autora

En la figura se observa que la valoración más importante tiene el máximo valor en riesgos psicosociales con un total de 31, los mismos que se refieren al turno rotativo, turno nocturno, desarraigo familiar y alta responsabilidad.

**Ayudante de estación.** Tras la aplicación de la Matriz de Triple Criterio - PGV, en el proceso productivo de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la EP Petroecuador, que realiza el Ayudante de la Estación; se determinan los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales y riesgos mayores.

**Figura 17.**Riesgos identificados en el ayudante de la estación Palanda.

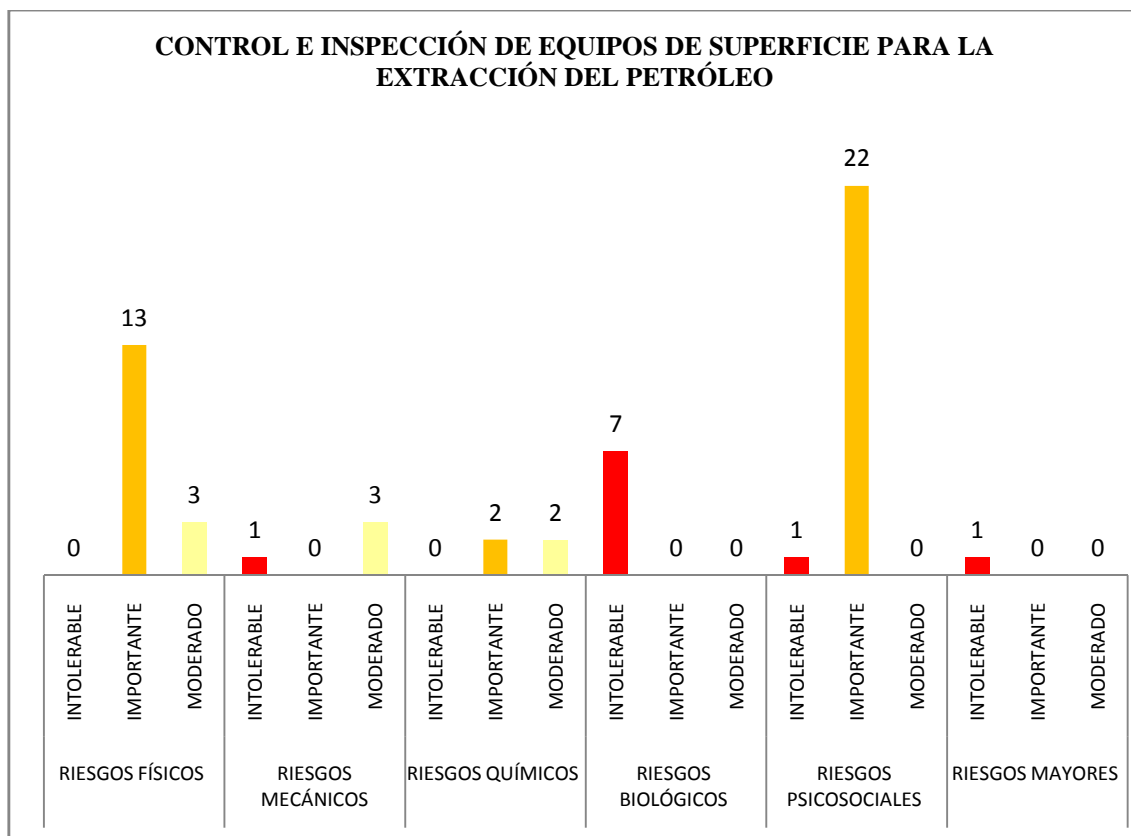


Fuente: Autora

Se identifica la valoración más alta en los riesgos psicosociales en el nivel de importantes con un valor de 44, los mismos que se refiere a turno rotativo, turno nocturno, desarraigo familiar y alta responsabilidad, la misma que se asemeja a la evaluación del operador de la Estación, por la similitud de actividades, ratificando la objetividad de la evaluación.

**Ayudante de pozo.** Realizada la aplicación de la Matriz de Triple Criterio - PGV, al personal que trabaja en el proceso de control e inspección de equipos de superficie para la extracción del petróleo que realiza el ayudante de pozo; se han determinado los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales y mayores.

**Figura 18.**Riesgos identificados en el ayudante de pozo (Pal-02)

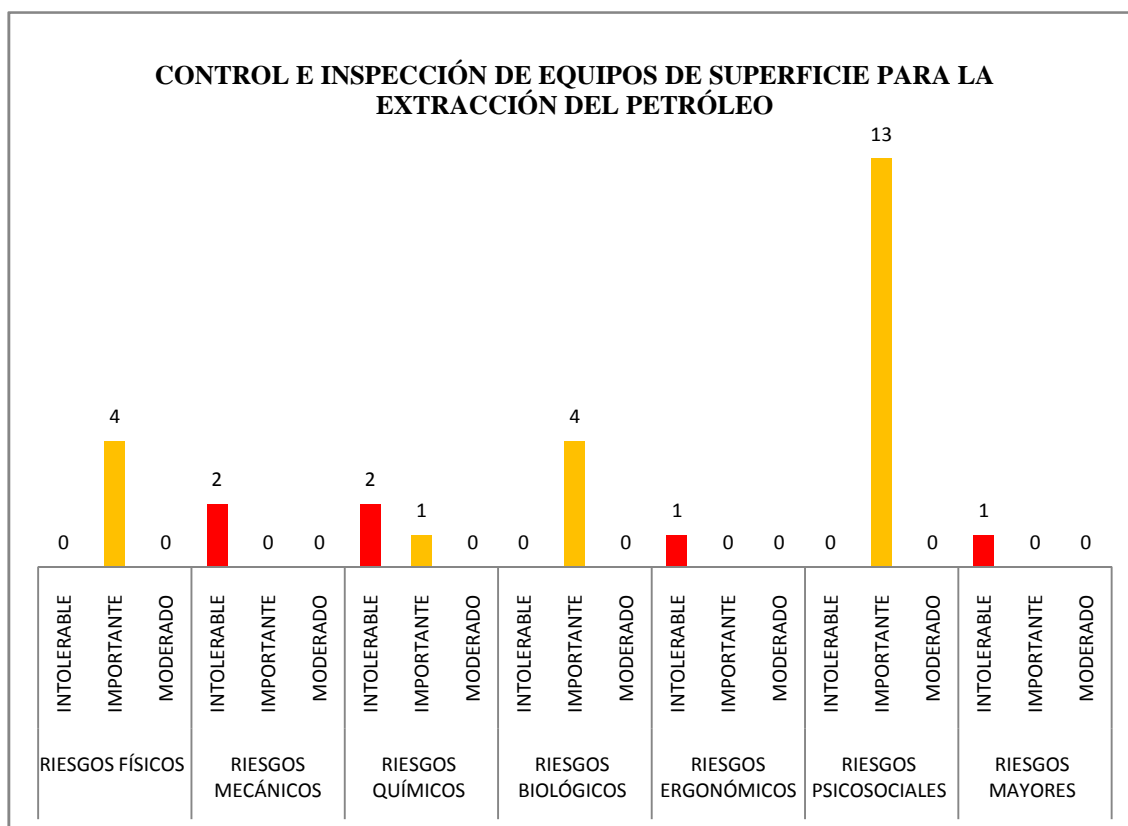


Fuente: Autora

Los resultados muestran que los riesgos importantes tienen el valor más alto en riesgos psicosociales con un total de 22, los mismos que se encuentran a turno rotativo, turno nocturno y desarraigo familiar; seguido por riesgos físicos con un valor de 13 también como riesgos importantes, y los riesgos biológicos con un valor de 7 en riesgos intolerables.

**Recorredor de pozos.** Analizados los riesgos en la Matriz de Triple Criterio - PGV, se ha llegado a la conclusión que en el proceso productivo de control e inspección de equipos de superficie para la extracción del petróleo que realiza el recorredor de pozos, se presentan los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y mayores.

**Figura 19:** Riesgos identificados en el recorredor de pozos

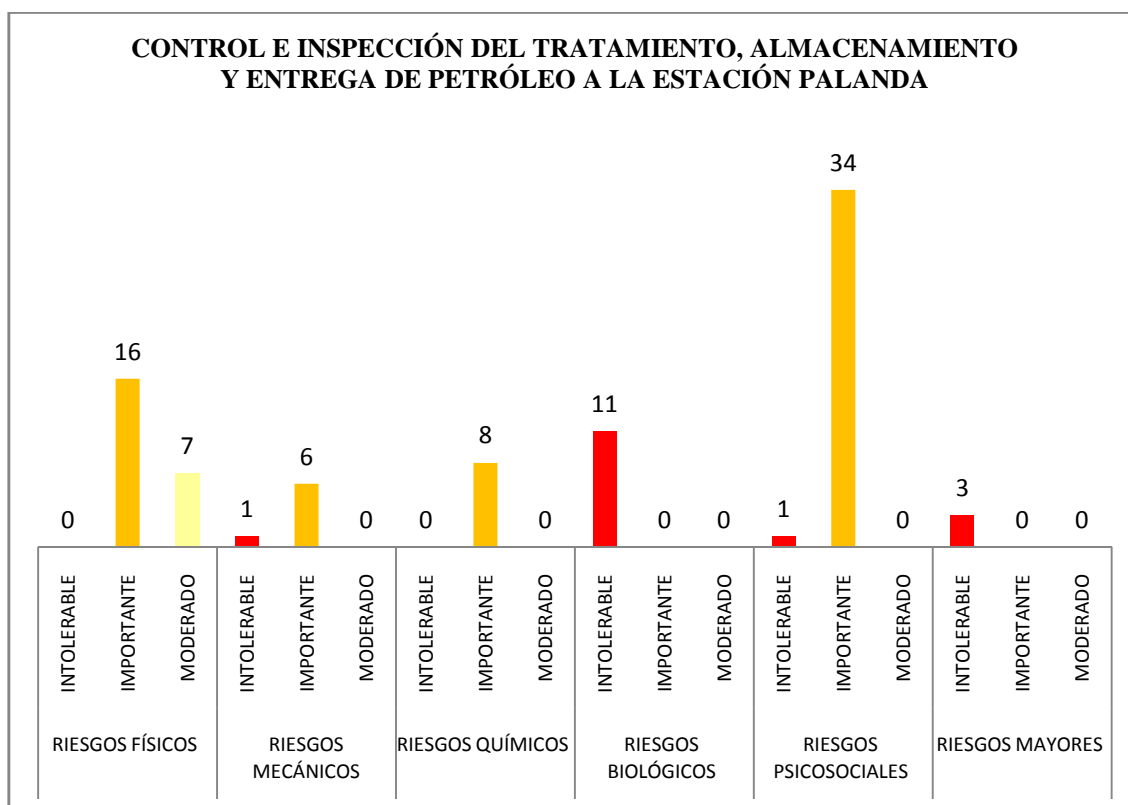


Fuente: Autora

Los resultados muestran que los riesgos importantes tienen el valor más alto en riesgos psicosociales con un total de 13, seguidos por riesgos físicos y biológicos con un valor de 4 cada uno.

**Ayudante de Subestación.** Una vez analizados los riesgos en la Matriz de Triple Criterio - PGV, se ha llegado a la conclusión que en el proceso productivo de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega del petróleo a la Estación Palanda que realiza el ayudante de la Subestación; se presentan los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales y mayores.

**Figura 20.** Riesgos identificados en el ayudante de subestación



Fuente: Autora

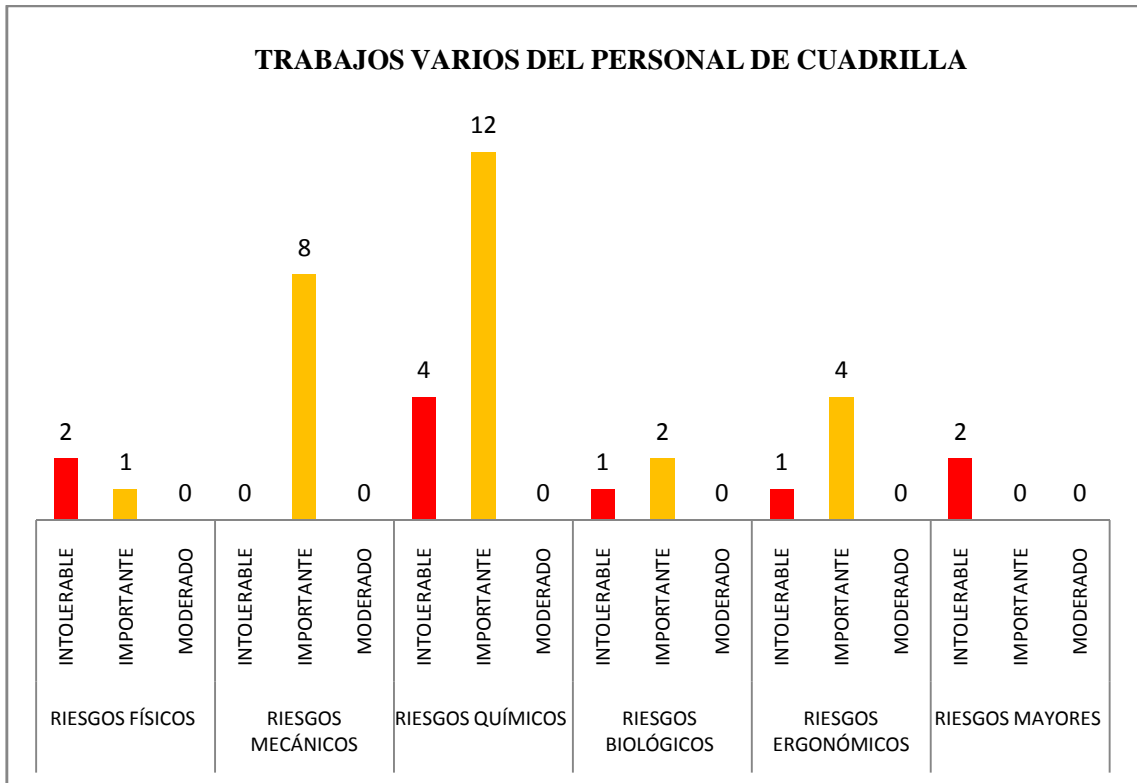
Los riesgos importantes presentan el valor más alto en riesgos psicosociales con 34 puntos, que se refiere a turno rotativo, turno nocturno, desarraigo familiar y alta responsabilidad, seguidos por riesgos físicos con un valor de 16 como riesgo importante, y riesgos biológicos con un valor de 11 en riesgos intolerables.

## 2. PERSONAL DE APOYO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Se ha elaborado una matriz general aplicable a los diferentes trabajos que realiza el personal de apoyo, sin embargo se ha desarrollado el diagnóstico individual.

**Personal de apoyo.** Analizados los riesgos a través de la matriz de triple criterio -PGV (Probabilidad, gravedad, vulnerabilidad), se ha llegado a la conclusión que en los trabajos múltiples que realiza el personal de apoyo se encuentran expuestos a los siguientes factores de riesgo: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y riesgos mayores.

**Figura 21.**Riesgos identificados en el personal decuadrilla o apoyo



Fuente: Autora

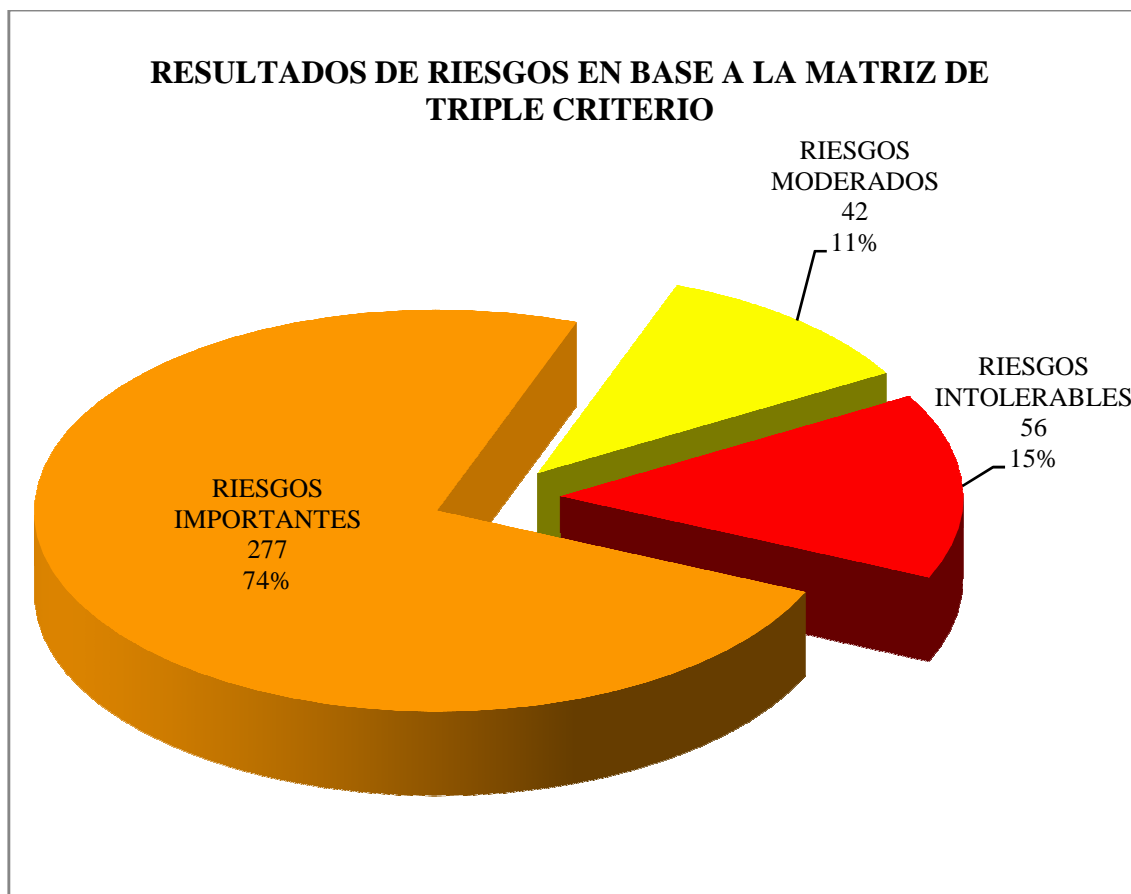
Los riesgos por exposición a elementos químicos se encuentran en un nivel importante con un valor de 12, seguidos por los riesgos mecánicos con un valor de 8, también en nivel de importantes; por lo que se ha elaborado medidas preventivas para minimizar los riesgos.

**Resultados generales.**

Como resultado de la evaluación anterior se han identificado y valorado los riesgos de alto y bajo impacto en el proceso de producción del petróleo en los niveles de riesgos: intolerables, importantes y moderados, cada uno de estos en los diferentes ámbitos que presenta la Matriz de Triple Criterio - PGV, para el área de producción o proceso productivo del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.

**Figura 22.**Porcentajes generales, según estimación del riesgo



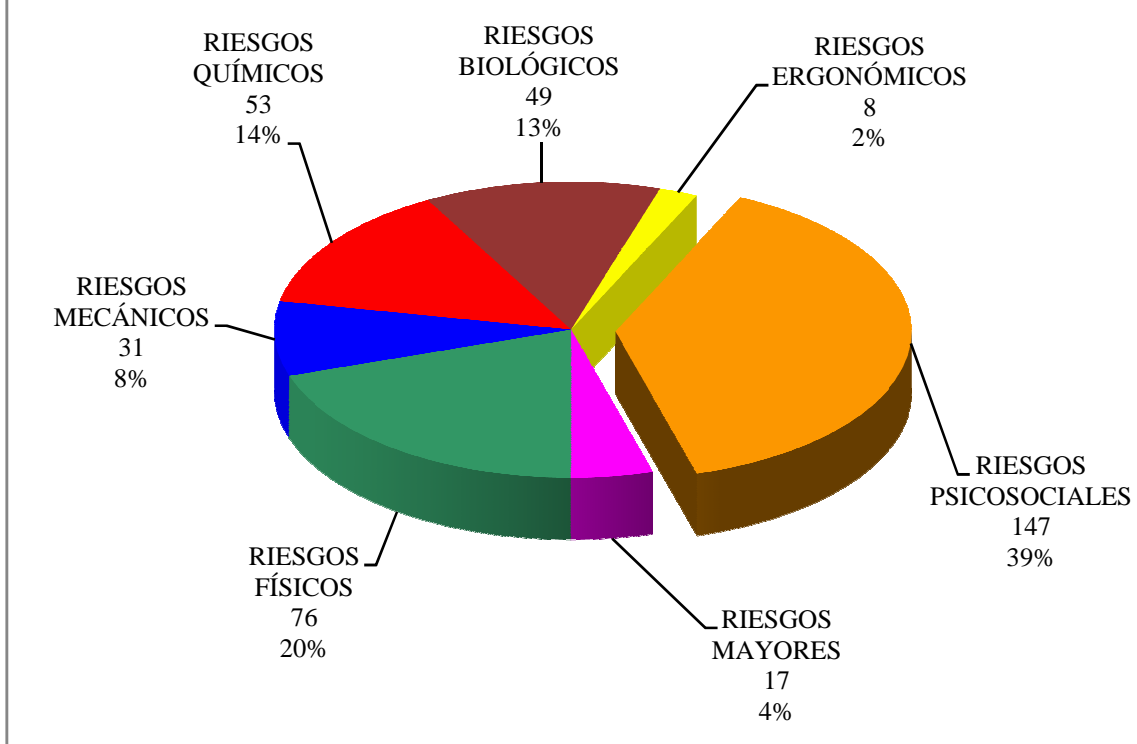


Fuente: Autora

Como se puede observar en la gráfica de resultados, el porcentaje de mayor incidencia son los riesgos importantes con un 74%; seguidos por los riesgos intolerables con un 15% y finalmente los riesgos moderados con un 11%; lo que significa que aproximadamente las tres cuartas partes son riesgos importantes y mediante la implementación de las medidas preventivas que se describe en el capítulo IV podemos llegar a tener riesgos moderados; sin lugar a duda, cualquier riesgo que exista en la industria podemos disminuirlo mediante talleres de capacitación a los trabajadores, además de la implementación de señalización y la protección al trabajador mediante la dotación de EPIs.

**Figura 23.** Porcentajes generales, según el factor de riesgo

## RESULTADOS POR FACTORES DE RIESGOS



Fuente: Autora

En la evaluación de la matriz total se ha identificado mediante la gráfica que los riesgos psicosociales son lo que predominan con un total de 147 riesgos equivalente al 39%, seguidos por los riesgos físicos con un valor de 76 riesgos equivalente al 20%; para la disminución de los riesgos se ha podido dar soluciones preliminares en el desarrollo del texto, en conclusión se debe realizar la implementación de lo que se ha establecido para cada factor de riesgo, además de la implementación de señalética y sin lugar a duda la capacitación al personal para que tengan una cultura de prevención basada en la concientización.

## CAPÍTULO IV

## **4 PROPUESTA DE PREVENCIÓN EN BASE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA SUR.**

### **4.1 Propuesta de los riesgos identificados en el proceso productivo**

Tras la realización del análisis de riesgos en el capítulo anterior, del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur, se han identificado los riesgos en el proceso productivo para lo cual se ha llevado a cabo la valoración de acuerdo a la matriz de triple criterio - PGV (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad) y posteriormente la matriz de gestión preventiva, la misma que ayuda a generar una solución en la fuente, el medio y en el trabajador, razón por la cual se caracterizarán los riesgos de mayor importancia y se darán a conocer las medidas preventivas para evitar la materialización de accidentes; además se elaboró la matriz de objetivos la cual establece metas, programas, costos entre otros; para la implementación de la propuesta del estudio. (VER ANEXO K).

Para el proceso de control e inspección del tratamiento, almacenamiento y entrega de petróleo; en el Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur se realiza la siguiente propuesta:

#### **4.1.1 Mitigación de riesgos físicos**

##### **4.1.1.1 Propuesta para la mitigación del ruido al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

**Oficinas.** En las áreas de oficinas se ha detectado ruido debido a que se encuentran el gabinete de redes y el aire acondicionado en mal estado, por lo cual se ha determinado las siguientes medidas preventivas:

1. Construcción de un cuarto de control para la ubicación de la central de redes.
2. Renovación del aire acondicionado.
3. Mantenimiento periódico del aire acondicionado.

**Figura 24.**Cuarto de control de redes



Fuente: Autora

***Plataforma de la estación Palanda.*** Para atenuar el ruido en la plataforma de operaciones, se debe tomar en cuenta que la fuente de ruido se encuentra en el área de generación eléctrica, por lo cual se determina las siguientes acciones preventivas:

1. Implementar paneles acústicos en el área de generación eléctrica, esta acción hará que el ruido se minimice en toda la plataforma y no se propague al centro de esta; donde normalmente realizan el trabajo los operadores.
2. Obligatorio uso de protección auditiva, sea este tapones u orejeras; si el trabajador se encuentra en el área de generación eléctrica es recomendable utilizar los dos dispositivos, además
3. Programartalleres de capacitación permanente para la concientización del uso de equipo de protección personal y de enfermedades que causa el ruido.

Implementación de señalética en los siguientes lugares

- *Ingreso a la plataforma.* Esta señal indicará que al momento de ingresar a la plataforma será la obligación del usuario la utilización de tapones auditivos, casco y gafas de seguridad con el fin de salvaguardar su integridad física.
- *Área de reinyección del agua de formación.* Debido a la cercanía del área de generación eléctrica.

- *Área de separadores.* Si bien es cierto en esta área no se encuentra la fuente de ruido; pero el ruido es muy elevado por lo cual se recomienda la señalización al ingreso de la plataforma.
- *Área de scrubber.* Debido a que se encuentra cerca de la fuente de generación eléctrica.
- *Área de generación eléctrica.* Por ser la fuente de ruido.

Definición, medidas y colores de señalética de prevención, obligatoriedad e informativas: NORMA INEN 439.

**Señalética en la estación Palanda.** Se recomienda la incorporación de señalización al ingreso de la plataforma, debido al ruido producido por el generador eléctrico y que este se propaga en toda la plataforma. (VER ANEXO L)

**Figura 25.** Señalética al ingreso de la plataforma Palanda



Fuente: Autora

**Pozos de producción.** En los pozos donde exista personal permanente se recomienda las siguientes acciones preventivas, para la mitigación de los riesgos producidos por el ruido:

1. Reubicación de la caseta a un lugar aislado del área de generación eléctrica, para de esta manera poder disminuir el ruido al trabajador.

2. Incorporación de dispensadores de tapones auditivos en la caseta, para que los trabajadores puedan cambiar diariamente o según el caso lo requiera.
3. Utilización de tapones auditivos cuando el personal realiza el recorrido al área de generación eléctrica.

**Figura 26.**Dispensador de tapones auditivos



Fuente: Autora

En las plataformas que existen equipos de superficie (variadores, químicos y generación eléctrica); es de carácter obligatorio la utilización de tapones auditivos, según la NORMA ANSI S3.19 – 1974.

4. Se recomienda que al ingreso de toda plataforma, en las que existan focos de ruido se incorpore señalética según, NORMA INEN 439.

**Señalética en la plataforma Pal – 02.** Se recomienda la incorporación de señalización al ingreso de la plataforma, debido al ruido producido por el generador eléctrico y que este se propaga en toda la plataforma. (VER ANEXO M)

**Figura 27.** Señalética al ingreso de la plataforma Palanda-02



Fuente: Autora

**Subestación Yuca Sur - 02.** En esta plataforma, la fuente de ruido se encuentra en el área de generación eléctrica, por lo que se ha determinado las siguientes acciones preventivas:

1. Utilización de protección auditiva según, NORMA ANSI S3.19 – 1974, en lo posible usar en toda la plataforma debido a los altos dB(decibeles) emitidos por los generadores.
2. Brindar talleres de capacitación para lograr la concientización del uso correcto de EPIs y de las enfermedades que causa el ruido.
3. Incorporación de señalética según, NORMA INEN 439; en el área de generación eléctrica, y lugares más cercanos como: tanques de combustible y bombas de reinyección de agua de formación.

**Señalética en la subestación.** Se recomienda la incorporación de señalización al ingreso de la plataforma, debido al ruido producido por el generador eléctrico y que este se propaga en toda la plataforma. (VER ANEXO N)

**Figura 28.** Señalética al ingreso de la plataforma YS-02





Fuente: Autora

**4.1.1.2 Propuesta para mitigación de los riesgos, por manejo de presiones altas a las que está expuesto el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

**Área de reinyección del agua de formación.** En la estación y subestación se debe tener en cuenta, que las presiones con las cuales se opera sobrepasan los 1000 PSI, por lo cual se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Evitar en lo posible transitar por estas áreas, ya que puede existir pitting (pequeños hoyos) en las líneas y como consecuencia podrían ocasionarse heridas e incluso amputaciones por las fugas a alta presión.
2. Realizar mantenimiento preventivo a las facilidades de superficie (medición de espesores de tuberías); según NORMA ASME B31-4.
3. Talleres de capacitación al personal acerca de los riesgos que representan el área de reinyección a altas presiones e instalación de señalética, según NORMA INEN 439.

**Figura 29.** Señalética en reinyección de la Estación





Fuente: Autora

#### **4.1.1.3 Propuesta para mitigación de riesgos, en lugares con insuficiente iluminación para el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

En el capítulo anterior se detectó la falta de iluminación en la Estación, Subestación y Pozos de Producción por lo cual se recomienda implementar las medidas preventivas para la mitigación de riesgos ocasionados por cansancio visual.

Las medidas preventivas que se recomienda adoptar son:

1. Implementación de lámparas antideflagrantes, según NORMA NFPA 70E y Decreto Ejecutivo 2393; Art.57; recomendadas para los lugares donde se requiera de mayor iluminación como: *tanques de almacenamiento, área de scrubber y en los pozos de producción* (se recomienda en especial el área donde se encuentran los equipos de superficie).
2. Uso de lámparas frontales (sobre el casco), con su utilización se previene posibles situaciones de incendio o explosión por la actividad que se desarrolla o por el material almacenado.

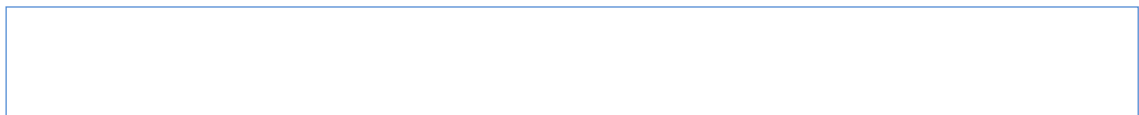
#### **Tipos de luminarias antideflagrantes.**

En el área de tanques de almacenamiento, scrubber y plataformas de pozos se carece de lámparas, por lo cual se recomienda su implementación para que el operario pueda realizar las mediciones y trabajos con mayor facilidad y eficiencia, disminuyendo de esta manera los riesgos existentes:

**Figura 30.** Tipos de lámparas antideflagrantes para plataformas



Fuente: [www.gescomchile.com/lamparas\\_de\\_alta\\_seguridad.html](http://www.gescomchile.com/lamparas_de_alta_seguridad.html)



Para las labores nocturnas en las plataformas y debido a que deben tomar datos en equipos de superficie, se recomienda la utilización de lámparas antideflagrantes que puede usarse sobre el casco, esto permitirá trabajar con las manos libres, además el reflector debe estar pivoteado hasta  $45^{\circ}$  para que el haz de luz coincida con la visibilidad.

**Figura 31.** Tipos de lámparas antideflagrantes para cascos



Fuente: [www.lubeseuridad.com.ar/precios.php3?marca=13](http://www.lubeseuridad.com.ar/precios.php3?marca=13)

**4.1.1.4** *Propuesta para mitigar los riesgos, provocados por contactos eléctricos indirectos, al que está expuesto el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

En la fase de diagnóstico de acuerdo a la Matriz de Triple Criterio - PGV, se han determinado riesgos, provocados por contactos eléctricos indirectos para los operadores, ayudantes y recorredores de pozos, en el área de *variadores y generación eléctrica* para lo cual se proponen medidas preventivas como:

1. Mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas.
2. Se debe realizar la implementación de señalética según NORMA INEN 439, en las áreas anteriormente mencionados. (VER ANEXO L, M, N y P)
3. Implementación de extintores en el área, según NORMA NFPA 10.
4. Talleres de capacitación al personal que esta expuestos a riesgos eléctricos.

**4.1.1.5** *Propuesta para minimizar el riesgo de deshidratación del personal a causa de temperaturas elevadas en el Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

La exposición a este riesgo se produce principalmente en las áreas de generación eléctrica por la existencia de temperaturas elevadas y a esto se suma la rigurosidad del clima de la región amazónica, bajo estas condiciones el trabajador estará expuesto a la

deshidratación; esta problemática ha sido identificada en las actividades de operación del Consorcio.

Para disminuir su impacto se propone medidas preventivas como:

1. Implementación de dispensadores de agua fría/caliente.
2. Programar talleres de capacitación, de riesgos causados por las temperaturas elevadas en el área de generación eléctrica.

**Tabla 11.**Ubicación de dispensadores de agua en locaciones

Locación	Ubicación	Numero de dispensadores
Pozo Pal-05	Caseta del ayudante	1
Pozo Pal-02	Caseta del ayudante	1
Pozo Yuca Sur 02	Caseta del ayudante	1
Estación Palanda	Oficina área de plataforma	1
<b>Total</b>		<b>4</b>

Fuente: Autora

**Figura 32.** Dispensador de agua fría/caliente



Fuente: [www.maquinariayocio.com/Dispensador-de-Agua](http://www.maquinariayocio.com/Dispensador-de-Agua)

#### 4.1.2 Mitigación de riesgos mecánicos

**4.1.2.1 Propuesta para mitigar el riesgo de caídas a causa de los obstáculos en el piso para el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

En el área de scrubber se ha observado la existencia de tubería para drenaje de condensados en la superficie, siendo obstáculos para la circulación correcta del operador y ayudante de la estación, por lo cual que se proponen medidas preventivas como:

1. Construcción de una plataforma de concreto para el recubrimiento de la tubería de condensados.
2. Protección para los pies, según NORMA ASTM 2412 – 2413, obsérvese instructivo para uso de equipos de protección personal SGI-SSA17 del CPPYS.

**Figura 33.** Plataforma de concreto



Fuente: Autora

En las áreas de *reinyección del agua deformación* de la Estación y área de *generación eléctrica* de la Subestación, se ha observado la existencia de obstáculos de cableado eléctrico, por lo que se proponen medidas preventivas como:

1. Implementación de protecciones de tol, para cubrir los cables.

2. Protección para los pies, según NORMA ASTM 2412 – 2413.
3. Programar talleres de capacitación basado en la concientización del uso correcto del EPI.

**Figura 34.** Propuesta de recubrimiento de tol para cableado



Fuente: Autora

#### **4.1.2.2** *Propuesta para orden y limpieza en las áreas que se encuentra el personal de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

El orden y limpieza forman parte del trabajo diario, por lo que se debe cuidar del lugar o proceso donde se desarrollan las actividades; este debe permanecer limpio y ordenado, que los EPIs (Equipos de Protección Individual) se encuentren en un lugar apropiado, además se debe mantener ordenado los materiales y herramientas en armarios o estantes adecuados. Para lo que se ha adoptado las siguientes medidas preventivas en el laboratorio y pozos donde exista personal.

1. Implementación de armarios para que los trabajadores guarden el EPI.
2. Señalización en armarios e incorporación de porta cascos.
3. Implementación de armarios para almacenar material de contingencia y pinturas (en pozos).



**Tabla 12.**Ubicación de armarios para las locaciones

Locación	Ubicación	Numero de armarios
Pozo Pal-05	Caseta del ayudante	1
Pozo Pal-02	Caseta del ayudante	1
Pozo Yuca Sur 02	Caseta del ayudante	1
Estación Palanda	Oficina área de plataforma	1
<b>Total</b>		<b>4</b>

Fuente: Autora

**Figura 35.**Armarios para EPI



Fuente:[www.treballo.com/catalogo/varios/armarios\\_epis/armarios\\_epis.asp](http://www.treballo.com/catalogo/varios/armarios_epis/armarios_epis.asp)

En el *laboratorio de la Estación Palanda* es necesario adoptar las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de gabinetes de seguridad para químicos.
2. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439.

**Figura 36.** Gabinetes para químicos



Fuente: [es.uline.mx/BL\\_3911/Flammable-Storage-Cabinets](http://es.uline.mx/BL_3911/Flammable-Storage-Cabinets)

Los productos químicos deben guardarse en gabinetes con sus recipientes originales, y claramente señalizados. Evitar que se produzcan derrames, y si se ha producido, retirar y limpiar la zona de forma rápida y adecuada.

Se ha podido observar la falta de recipientes de basura, y donde existen, estos carecen de tapas y señalización, por lo que se recomienda su implementación con el fin de gestionar correctamente el orden y limpieza en el laboratorio y en lugares donde permanecen ayudantes de pozos, es imprescindible facilitar la comunicación y la participación de los trabajadores fomentando la creación de nuevos hábitos de orden y limpieza.

La clasificación de residuos resultará más fácil utilizando recipientes con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza.

- Los colores de los recipientes deben ser de acuerdo al PO-13 (Procedimiento Operativo 13) del CPPYS.
- Indicar su contenido, con su respectiva simbología y letras claramente visibles.
- Los recipientes que se incorporen deben ser de un material resistente.
- Los recipientes deben permanecer tapados.



**Figura 37.** Recipientes de basura en laboratorio



Fuente: Autora

El Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur, debe cumplir con los requisitos de la norma ISO 14001:2000 y la normatividad legal vigente aplicable. Es por ello que nos regiremos al instructivo PO-13 que maneja el Consorcio para los recipientes de almacenamiento para residuos, con el fin de asegurar su identificación y segregación.

***Clasificación de recipientes según el tipo de residuo [13]:***

**Residuos orgánicos**

***Color verde.*** Para desperdicios de comida, frutas, entre otro; que sean de origen orgánico.

**Residuos no reutilizables o material contaminado (residuos peligrosos)**

***Color rojo (contaminado).*** Pilas, asbesto, fibra de vidrio, fluorescentes, envases de productos químicos, pañales absorbentes, filtros contaminados, guapes con aceite, etc.

***Color rojo (peligros).*** Jeringuillas, gasas, residuos del área de dispensario médico.

**Residuos reutilizables (no peligrosos)**

***Color amarillo.*** Para metales que no se encuentren contaminados, papel reciclable, fundas plásticas no contaminadas y botellas de plástico.

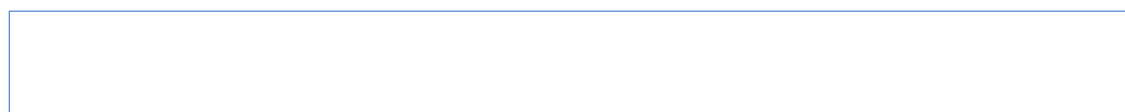
***Orden y limpieza en el vehículo del recorridor de pozo.*** En el estudio de identificación de riesgos en la Matriz de Triple Criterio - PGV, se ha detectado falta de orden y limpieza en el vehículo del recorridor de pozos; por lo que se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Construcción de soporte para extintores, según NORMA NTP 330.032.
2. Construcción de caja para material de contingencia en el balde del vehículo, con el fin de adoptar el orden y limpieza dentro de la cabina del conductor.

**Figura 38.** Implementación de soporte para extintor



Fuente: Autora



**4.1.2.3** *Propuesta para mitigar el riesgo de cortes a causa del manejo de herramientas corto punzante, por el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda– Yuca Sur*

En las mediciones o aforaciones del colchón de agua o del petróleo en los tanques de almacenamiento y surgencia de las Estación y Subestación, se utiliza la cinta de aforo la cual es de metal y sus extremos son filudos; para evitar cortes se han establecido las siguientes medidas preventivas:

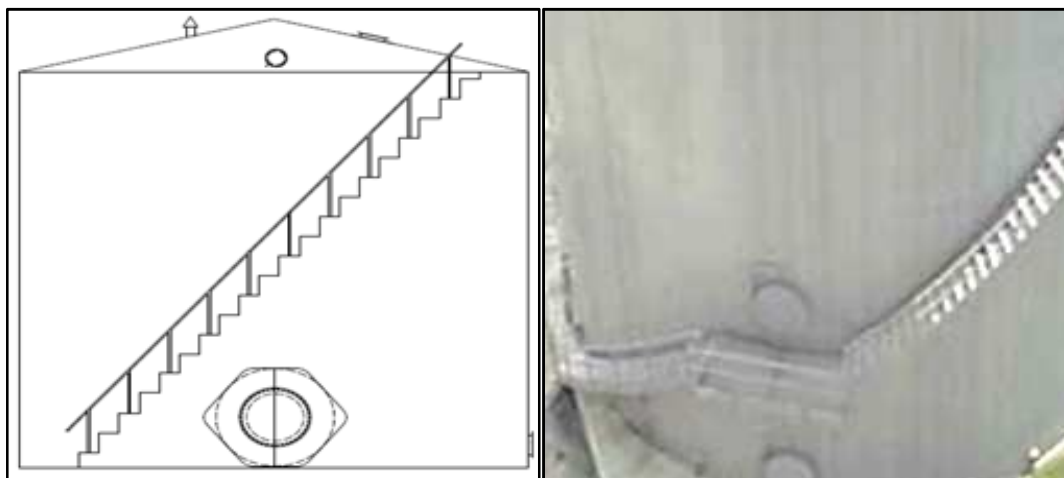
1. Se recomienda la utilización de protección para manos, según NORMA ANSI Z359-2007
2. Señalética en el ingreso a las escaleras de tanques de almacenamiento, según NORMA INEN 439.
3. Programartalleres de capacitación al personal,para la concientización del uso de EPIs.

**4.1.2.4 Propuesta de un sistema contra caídas en el área de tanques de almacenamiento y combustible, para disminuir el riesgo de caídas a distintos niveles en el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

En el capítulo anterior se pudo detectar el riesgo de caídas a distintos niveles en los tanques de almacenamiento washtank (T.105) y Surgencia de la de la Estación,los mismos que tienen *escaleras helicoidales* y en base al análisis realizado en el capítulo anterior se han establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de descansos en las escaleras, para sustentar las medidas preventivas.El Decreto 2393 nos recomienda que ninguna escalera debe tener más de 2,70 metros de altura de una plataforma de descanso a otra y los descansos internos tendrán como mínimo 1.10 metros en la dimensión medida en dirección a la escalera.
2. Uso de arnés de seguridad para anclar en la parte superior donde se efectúa el trabajo.
3. Implementación de señalética, según NORMA INE 439; al ingreso de los tanques de almacenamiento de petróleo.

**Figura 39.** Sistema de descanso para tanques con escaleras helicoidales



Fuente: [www.hernanparra.com/descargas/tanques%20almacenamiento.swf](http://www.hernanparra.com/descargas/tanques%20almacenamiento.swf)

En el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto 2393, Art. escaleras fijas y de servicios, nos establece las condiciones en las que se debe trabajar.

En la subestación y en los pozos donde existen generadores, se tienen tanques de almacenamiento de petróleo y tanques de combustibles con escaleras verticales donde se debe realizar la medición o aforación de los mismos, por lo que se ha tomado las siguientes medidas preventivas para evitar las caídas a distinto nivel.

1. Implementación de línea de vida fija en forma vertical en tanques de almacenamiento de petróleo y en tanques de combustible.
2. Uso de arnés de seguridad, según NORMA ANSI Z.359-1
3. Implementación de señalética sobre el uso de arnés de seguridad en tanques, según NORMA INEN 439.
4. Programar talleres de capacitación al personal, sobre los riesgos que representan los trabajos en altura.

Los *sistemas verticales* le permiten al trabajador desplazarse con facilidad y seguridad a lo largo del dispositivo de anclaje o línea de vida estando siempre conectado, previniendo las caídas en el ascenso para la realización de mediciones.

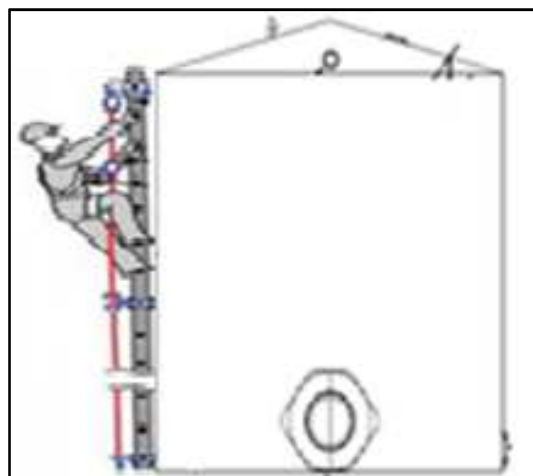
Para montajes del sistema contra caídas se debe verificar si las condiciones estructurales y las condiciones de los tanques son las adecuadas, donde se establecerá si está o no en la capacidad de proporcionar la resistencia requerida.

El propósito de la NORMA ANSI Z359.1 (Requisitos de Seguridad para los Sistemas Personales, Subsistemas y Componentes para Detención de Caídas), es regular la variedad de equipo de protección contra caídas. [14]

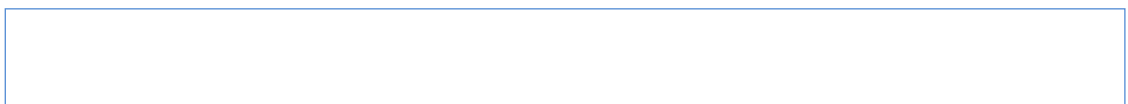
Los componentes habituales de una línea de vida son:

- Anclaje inicial: donde comienza la línea de vida, placa de anclaje.
- Anclaje terminal: donde acaba la línea de vida, placa de anclaje.
- Tensor: elemento metálico que posibilita la tensión adecuada del sistema.
- Absorbedor: dispositivo que absorbe la energía producida en caso de una caída.
- Anclaje intermedio: anclaje que fija la línea al soporte, en zonas entre las placas de anclaje inicial y terminal, además de permitir el paso del anclaje móvil por ellos.
- Anclaje móvil: dispositivo de conexión a línea de vida.

**Figura 40.** Sistemas contra caídas para tanques con escaleras verticales



Fuente: [www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/](http://www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/)



Se recomienda que los tanques se encuentren debidamente identificados con códigos, capacidad de almacenamiento, nombre de la empresa, nombre del tanque o función y rombo de la NORMA NFPA 704, según su peligrosidad.

**4.1.2.5 Propuesta para mitigar los riesgos de cortes a causa de la caída de objetos que manipula el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

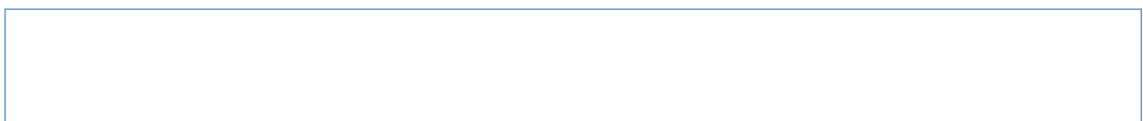
Para realizar el análisis de BSW (corte de aguas y sedimentos) y API en el área de laboratorio, los operadores manejan objetos de vidrio, los cuales están sujetos a cortes, por lo que se establecen medidas preventivas para reducir el riesgo de corte.

1. Utilización de guantes de nitrilo, según NORMA ANSI Z359-2007.
2. Programar talleres de capacitación, basado en la concientización del uso correcto del EPI.
3. Implementación de señalética según, NORMA 439.

**4.1.2.6 Propuesta para mitigar el riesgo de choques y colisiones del recorrido de pozos del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

Se establece que éste es uno de los puestos más riesgosos, debido a que la persona que realiza el recorrido se trasladara en vehículo de pozo en pozo recorriendo un total de 12km cada hora, en horario nocturno y diurno; por lo cual tiene un alto riesgo de choque o colisión debido a que transitan otros vehículos por la vía o a que la persona se quede dormida. En el capítulo anterior se establecieron medidas preventivas como:

1. Realización de cursos de manejo defensivo, este no es otra cosa que la técnica por la cual el conductor está siempre atento a cualquier acto imprevisto que pudiera terminar en un accidente de tránsito.



### 4.1.3 Mitigación de riesgos químicos

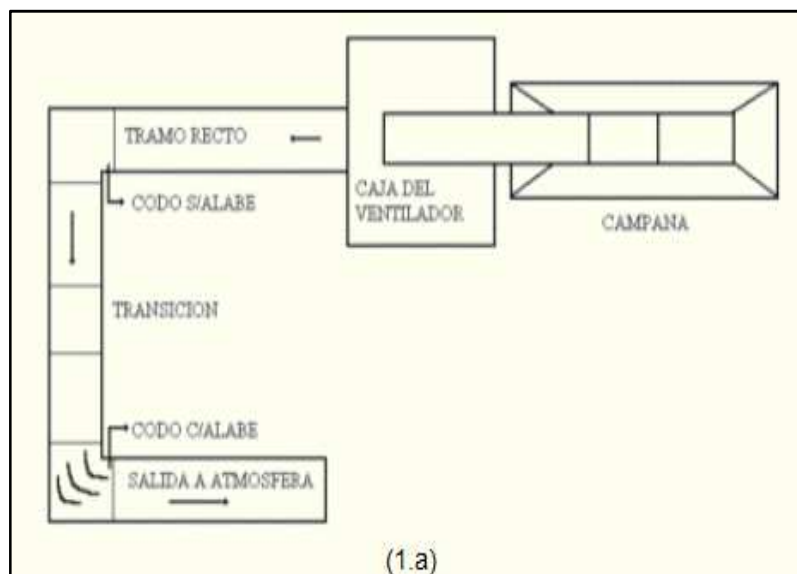
#### 4.1.3.1 Propuesta para mitigar el riesgo a la inhalación de gases tóxicos por el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.

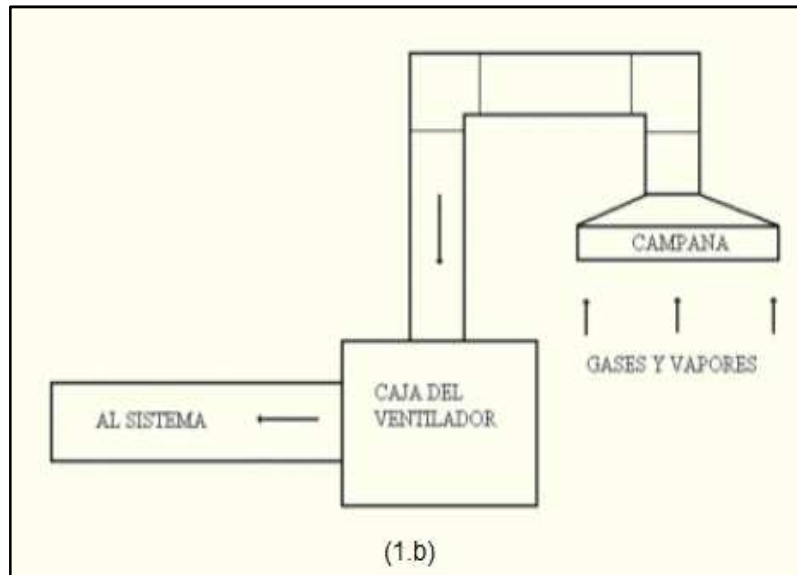
**Laboratorio de análisis.** En el laboratorio de la Estación se ha encontrado que el personal, constantemente está inhalando gases tóxicos por el uso de JP-1 (Jet fuel), pero es más prominente cuando el ayudante realiza la limpieza de los recipientes que se utilizó en los análisis de BSW (corte de aguas y sedimentos) y API, también el ayudante inhala gases cuando realiza la toma de parámetros de los pozos mediante radio en el laboratorio. Para disminuir el riesgo de intoxicación, se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de sistemas de extracción de gases (campanas de extracción).
2. Implementación de oficina para la toma de parámetros, libre de gases.

**Figura 41.** Esquema del sistema de ventilación

1a) Vista en planta. 1b) Vista lateral





Fuente: [www.lepsa.com/campana.html](http://www.lepsa.com/campana.html)

El sistema de extracción está compuesto por las siguientes partes: campana, filtros de gases y vapores, accesorios (codos de diferentes ángulos con álabes directrices o sin ellos, transiciones), tramos rectos y ventilador.

**Área de tanques de almacenamiento de petróleo.** En la medición o aforación de tanques de almacenamiento de petróleo y de tanques de combustible en la Estación, Subestación y pozos, se ha detectado que el operador está expuesto a la inhalación de gases tóxicos, por lo que se han establecido las siguientes medidas preventivas.

1. Utilización de protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 o NIOSH 42CFR-84.
2. Programar talleres de capacitación basado en la concientización del uso de EPI.
3. Mantenimiento preventivo a sistemas de venteo.

**Área de químicos.** En la Estación, Subestación y Pozos, se ha observado que existen recipientes inadecuados, para almacenar el drenado enviado por las bombas de inyección de químicos, por lo cual se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. Cambio de recipientes, por recipientes apropiados y de buen aspecto a la vista de las personas.



2. Implementación de charolas para captar el goteo. El uso de estas permitirán mantener limpia y libre de paños absorbentes la plataforma.
3. Programar talleres de capacitación al personal, basado en la concientización del uso de EPI.
4. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO L, M, N, y P)

**Figura 42.** Charola para captar el goteo del químico



Fuente: Autora

Características de la charola para captar el goteo.

- Ser de fibra de vidrio, resistente a los ácidos.
- Que se ajuste a la mayoría de tanques plásticos.
- Su uso permite mantener limpia el área donde se encuentra el depósito.
- Se puede fijar fuertemente a la base estructural de bultank.

**4.1.3.2** *Propuesta para la mitigación de riesgos de enfermedades respiratorias a causa de la exposición al smog o polvo orgánico del personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

**Recorredor de pozos.** En el proceso de recorrido a los pozos se pudo identificar la exposición excesiva de polvo orgánico en la vía, por lo cual se establece las siguientes medidas preventivas:

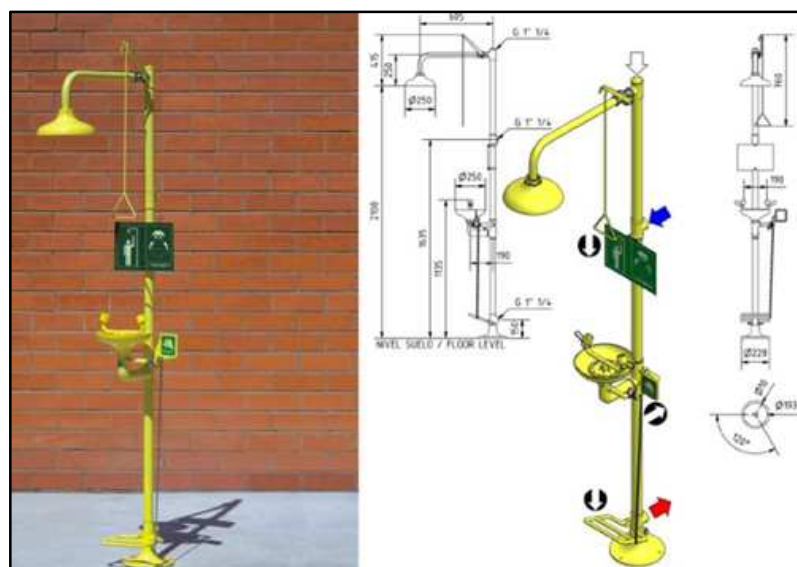
1. Programar talleres de capacitación sobre los riesgos que representa la inhalación de polvo orgánico.
2. Mantener los vidrios cerrados y la temperatura del aire acondicionado del vehículo debe ser confortable.
3. Cuando no haya presencia de otros vehículos en la vía, se sugiere abrir los vidrios.
4. Realizar mantenimiento periódico al vehículo.

**4.1.3.3 Propuesta para mitigar el riesgo de irritación visual a causa de la salpicadura de líquido combustible o solvente al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

**Laboratorio de análisis.** Después de que se realiza los análisis en el laboratorio de la Estación, para evaluar el estado en que se encuentran los pozos, mediante los análisis de BSW(corte de aguas y sedimentos) y API, se debe lavar los recipientes con JP-1(Jet fuel), por lo que el trabajador está expuesto a salpicaduras. Por lo que se establece las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización de protección visual según, NORMA ANSI / ISEA 105-2005,
2. Implementación de ducha con lavajos en la parte frontal del laboratorio.

**Figura 43.** Ducha con lavajos incorporado



Fuente: [www.expower.es/incendio.php?codigo=Duchas-griferia4250](http://www.expower.es/incendio.php?codigo=Duchas-griferia4250)

**Área de tanques de almacenamiento de petróleo.** En el proceso es necesario realizar la medición o aforación en tanques de combustibles y tanques de almacenamiento de petróleo (washtank y surgencia) de las locaciones, por lo que el trabajador estará expuesto a salpicaduras. Mediante el estudio realizado en el capítulo anterior se ha tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización de gafas de seguridad, según NORMA ANSI / ISEA 105-2005.
2. Programar talleres de capacitación basado en la concientización del uso de EPI.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO L, M, y N)

El trabajador por estar en contacto con el hidrocarburo se recomienda:

1. Utilización de protección para manos, según NORMA ANSI / ISEA 105-2005.

Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad, salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Título Protección personal, se especifica los requisitos que deben presentar todo los EPIs.

**4.1.3.4 Propuesta para mitigar el riesgo de irritación visual a causa de la salpicadura de químicos al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

**Área de químicos.** Para prevenir la salpicadura de químicos a la vista se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Se recomienda el uso de protección visual, según NORMA ANSI / ISEA 105-2005.
2. Implementación de lavaojos, según NORMA ANSI Z358.1-2004.

Los lavaojos deben ser incorporados en todos los pozos de producción, Subestación y Estación Palanda, debido a que en las locaciones anteriormente mencionadas existen recipientes con químicos, en donde los operadores y ayudantes constantemente están manipulando las llaves de los recipientes de los químicos.

**Figura 44.** Lavaojos de emergencia



Fuente: [www.denios.es/shop/seguridad-y-proteccion-laboral/duchas-de-emergencia](http://www.denios.es/shop/seguridad-y-proteccion-laboral/duchas-de-emergencia)

#### **4.1.4** *Mitigación de riesgos biológicos*

##### **4.1.4.1** *Propuesta para mitigar el riesgos de exposición a vectores (zancudos) en el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

Los zancudos son portadores de enfermedades graves tales como: el paludismo (la malaria), el dengue y la fiebre amarilla. Estas enfermedades se propagan rápidamente de una persona a otra. Los zancudos se crían en el agua que no está en movimiento, es decir, agua estancada.

En el caso de los trabajadores que realizan jornada nocturna, están más propensos a adquirir estas enfermedades, por lo que se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización de ropa industrial, camisa manga larga y pantalón largo.
2. Fumigación en los focos de cría de zancudo; la fumigación se la debe realizar en todos los Pozos productores, Estación y Subestación.
3. Desbroce de maleza en sus alrededores.
4. Se efectuará reconocimientos médicos específicos de forma periódica, vacunación preventiva y capacitación al personal.

5. Para los recorredores de pozo, se debe mantener las ventanas del vehículo cerradas.

#### **4.1.5 Mitigación de riesgos ergonómicos**

**4.1.5.1 Propuesta para el estudio del diseño del puesto de trabajo y propuesta para posturas prolongadas del personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

**El operario de la estación.** El personal permanecerá sentado durante largas jornadas de trabajo, debido a la elaboración de informes de producción, por lo que estará expuesto al riesgo de lumbalgia. Por esta razón se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. Se debe realizar un estudio del diseño del puesto de trabajo por personal calificado (empresa contratista).
2. Programar talleres de capacitación de posturas adecuadas.
3. Señalización de posturas correctas, según NORMA INEN 439.

**Recorredor de pozos.** Debido a que el conductor permanece por largas horas sentado en el vehículo, estará expuesto al riesgo de lumbalgia; por lo que se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. El conductor no debe tener sobrepeso, ya que este es un factor para adquirir lumbalgia.
2. Revisión periódica de las condiciones de salud del conductor.
3. Programar talleres de capacitación para realizar ejercicios de columna, para que el recorredor ponga en práctica en la jornada de trabajo.

La ergonomía, entendida como el conjunto de disciplinas cuyo objetivo es adecuar o adaptar el puesto de trabajo a las características de la persona que en el desempeña su actividad, además de determinar y adecuar los factores de influencia para desarrollar el trabajo de la forma más segura, eficiente y confortable posibles a través del análisis

ergonómico de la geometría del puesto de trabajo se pretende hallar la óptima relación entre las condiciones antropométricas del usuario y los elementos estáticos mobiliario que lo compone.

***¿Factores que se debe tener en cuenta para un buen diseño ergonómico del puesto de trabajo? [15]***

- Las dimensiones de los locales de trabajo.
- La altura del plano de trabajo.
- Zonas de alcance óptimas de los miembros superiores.
- Espacio reservado para las piernas.
- Mobiliario.
- Disposición de los puestos de trabajo.

***Trabajo de pie***

- Mantener la columna en su posición recta.
- Evitar movimientos de flexión, torsión excesiva.
- Hacer pausas en el trabajo que realiza.
- Cambiar de postura con frecuencia para evitar la fatiga muscular.
- Alternar un pie levantado descansando sobre un reposapiés para transferir el peso de una pierna a otra.
- Siempre que sea posible, contar con un asiento para que el trabajador pueda apoyarse.
- Permanecer lo más cerca posible de la superficie de trabajo (ejemplo: mostrador para atención al público).

***Trabajo sentado***

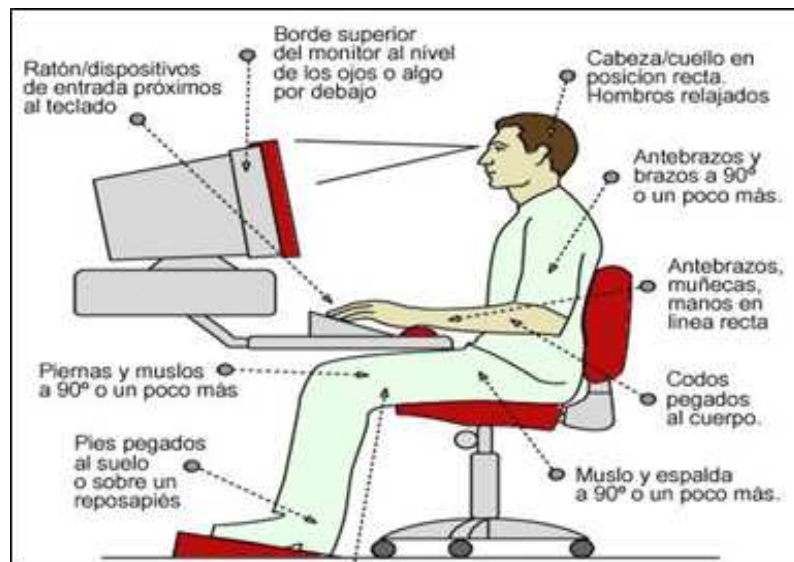
- Evite arquear la espalda hacia delante.
- Cambiar frecuentemente de postura para evitar la fatiga muscular.
- Hacer pausas y caminar para relajar, estirar, desentumecer los músculos y mejorar la circulación sanguínea.

- Los pies deben estar apoyados en el suelo o en el reposapiés.

**Espacio para las piernas.** El diseño para el espacio de las piernas se realizará teniendo en cuenta los datos antropométricos de los trabajadores de mayor talla (percentil 95), ya que si el diseño vale para un trabajador de grandes dimensiones, será válido también para un trabajador de pequeña dimensión.

El sistema mesa-silla debe permitir un espacio suficiente para alojar las piernas con comodidad y para el cambio de postura.

**Figura 45.** Diseño del puesto de trabajo para oficinas



Fuente: [www.placidomar.net/prevencion/ergonom\\_a.html](http://www.placidomar.net/prevencion/ergonom_a.html)

**4.1.5.2 Propuesta para mitigar el riesgo de fatiga visual a causa del uso de pantallas PDV's por el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

La exposición a largas horas en la pantalla del computador causa fatiga visual, este es un problema que afecta a los operadores; el brillo del monitor es muy dañino para la vista, especialmente en ambientes de trabajo muy oscuros, por lo que se establece las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de software f.lux que es una aplicación diseñada para Windows, Linux, Mac OS X y gadgets iOS el cual permite proteger los ojos.
2. Programar talleres de capacitación para ejercitación a la vista y el trabajador ponga en práctica en la jornada de trabajo.
3. Periodos de descanso en horas de trabajo.

El software equilibra automáticamente el brillo de las pantallas según el momento del día, en los horarios de mucha luz natural mantiene el brillo al máximo, para que no haya problemas de visualización.

#### **4.1.6 Mitigación de riesgos psicosociales**

##### **4.1.6.1 Propuesta para mitigar el riesgo que produce la debilidad física y mental por el trabajo en horarios nocturnos y turnos rotativos por el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

En el capítulo anterior se realizó el análisis de riesgos en la Matriz de Triple Criterio - PGV, encontrando riesgos psicosociales en el personal, para lo que se establecen medidas preventivas para minimizar el estrés, la fatiga crónica y la debilidad mental en trabajadores que laboran a horarios nocturnos y horarios rotativos:

1. Realizar un estudio del trabajo a horarios nocturnos y rotativos por un psicólogo industrial.
2. Proveer al trabajador con alimentos equilibrados y un artefacto para el calentamiento de alimentos.
3. En jornada nocturna el empleador deberá cancelar el 25% más, de la jornada diurna.
4. Programar talleres de capacitación al personal de las afecciones que representan los horarios nocturnos y rotativos.

Paragrafo 1ro. De las jornadas y descansos. Art. 47, De la jornada máxima. Código de trabajo. Capitulo III, de la jornada de trabajo y descansos. Art. 50, De la jornada diurna, nocturna y mixta. Código de trabajo.



Se establece que el hecho de trabajar en la noche tiene una serie de repercusiones sobre la salud de los trabajadores, que deben considerarse para planificar el trabajo a turnos, de manera que sea lo menos nocivo posible para la salud.

Se detallan algunas alteraciones que se presentan en horarios nocturnos y rotativos [16]:

***Alteraciones físicas.*** El organismo humano sigue un ciclo de 24 horas, que regula muchas funciones (actividad cerebral, respiración, temperatura, etc.) Estos ritmos biológicos se llaman ritmos circadianos y coinciden con los estados de vigilia y sueño, siendo la mayoría de ellos más activos durante el día que durante la noche. Al cambiar los ciclos sueño/vigilia, estos ritmos se desequilibran, pero recuperan la normalidad cuando se vuelve a un horario normal.

***Alteraciones del sueño.*** Durante las horas que se duerme suceden distintas fases de sueño, unas permiten, principalmente, la recuperación de la fatiga física (sueño profundo), mientras que otras, que se dan ya en las últimas horas de sueño, y es cuando «se sueña», permiten la recuperación de la fatiga mental (sueño paradójico).

Para recuperarse de la fatiga diaria es necesario dormir, con variaciones individuales, alrededor de siete horas. Esto hace posible que se den las distintas fases del sueño de manera que la persona pueda recuperarse tanto física como mentalmente.

Si se duerme de día, no se dan todas las fases del sueño y no se permite al organismo descansar suficientemente, con lo que se va acumulando la fatiga hasta que llega un momento que aparece la denominada fatiga crónica, que produce alteraciones de tipo nervioso (dolor de cabeza, irritabilidad, depresión, temblor de manos, etc.), enfermedades digestivas (náuseas, falta de apetito, gastritis, etc.) y del aparato circulatorio.

***Alteraciones de la vida social.*** Las actividades de la vida cotidiana están organizadas pensando en las personas que trabajan en los llamados horarios normales. El trabajo a turnos, especialmente el turno de noche y el de tarde, dificulta estas actividades e incluso la relación diaria, debido a la falta de coincidencia con los demás.

Todo esto hace que aumenten los problemas familiares y que pueda aparecer una sensación de vivir aislado y de que no es necesario para los demás, creando un sentimiento de inferioridad o culpabilidad que dificulta la aceptación del horario nocturno.

#### **4.1.6.2 Propuesta para mitigar el riesgo de estrés a causa de altas responsabilidades del personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda-Yuca Sur.**

Para los ayudantes, operadores y recorridor que manejan la producción del campo, constantemente se ven afectados al estrés, debido a que deben realizar informes, inspección y control al área de separadores cuando se activa la alarma debido a que deben cerrar o abrir válvulas para que el generador no se apague, ya que si esto llegara a pasar los pozos de producción se apagarán, provocando pérdidas en la producción irreversibles ya que se trabaja las 24 horas; los operadores no están libres de que algún pozo se llegue a apagar pero la responsabilidad está en que se deben dar cuenta de inmediato, para que no sea mayor la pérdida en cuanto a producción.

La responsabilidad de los **recorredores** es la misma que los operadores, con la diferencia que estos se responsabilizan de todos los pozos donde no existen ayudantes y se deben dar cuenta mediante la inspección del variador y no del generador.

En el caso del **ayudante de la subestación** debe estar en constante control e inspección de todo el proceso, pero se ha determinado mayor responsabilidad en el área de generación por el mismo motivo de los casos anteriores.

Para todos los casos anteriores se han tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Capacitación al jefe inmediato del área de producción, de las obligaciones y responsabilidades de sus trabajadores.
2. Programar talleres de capacitación al trabajador de sus responsabilidades.
3. Programas de reconocimiento por el arduo trabajo que desempeñan en el campo, esto hará que el trabajador se encuentre motivado y eleve su autoestima.

**4.1.6.3** *Propuesta para mitigar el riesgo a desarraigo familiar del personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.*

La familia es lo que motiva a ser mejores trabajadores, mejores seres, pero también se debe tomar en cuenta que por el hecho de no estar junto a los seres queridos se dañan muchos hogares; en el capítulo anterior se pudo detectar que existe el riesgo de desarraigo familiar, por lo que se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. La empresa debe someterse a la nueva ley establecida por el gobierno (sistema de trabajo 14-14).
2. Comunicación con familiares, solicitar a empresas de comunicación que brinden mayor cobertura de telefonía móvil.
3. En fechas festivas promover la integración familiar con programas que establece la empresa para los trabajadores que se encontraran en turno.

**4.1.6.4** *Propuesta para mitigar el riesgo a la desmotivación por instalaciones inadecuadas ocupadas por el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur*

El personal que se encuentra en pozos no se les presta mayor atención y esto se debe a que están aislados de la locación principal, por lo cual se ha podido detectar que estas personas tienen desmotivación por instalaciones o ambiente laboral inadecuadas, las mismas que no son confortables. Para ello se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de escritorio, silla, dispensador de agua, microondas, ventilador, puerta, ventana y charlas de motivación personal.

**Figura 46.** Artefactos en caseta de Pal-02



Fuente: Autora

La implementación de lo anteriormente mencionado hará que el ambiente de trabajo sea confortable, el trabajador sentirá que es importante para la empresa, es decir que la empresa vela por su bienestar y seguridad.

#### ***4.1.6.5 Propuesta para mitigar el riesgo de trabajar a presión para el personal del área producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.***

En el capítulo anterior se detectó el trabajo a presión que tiene el operador de la Estación a causa de elaboración de informes para entregar mensualmente a la EP Petroecuador, es por ello que se ha tomado medidas preventivas las cuales se sugiere que sean aplicadas para evitar el estrés:

- 1.** Capacitar a los jefes inmediatos del área de producción, sobre el ambiente de trabajo.

#### **4.1.7 Mitigación de riesgos mayores**

##### **4.1.7.1 Propuesta para mitigar los riesgos de incendio y explosión en áreas de tanques de almacenamiento, separadores y scrubber que ponen en peligro al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur**

Debido a que la industria petrolera almacena grandes cantidades de materiales inflamables, elementos con elevadas temperaturas y presiones, los incendios en la plantasería inevitables si no se tienen las medidas preventivas y el conocimiento por parte del personal, de lo que puede causar un incendio o explosión.

Una buena prevención de incendios o explosiones involucra sin lugar a duda la capacitación a los trabajadores e implementación de medidas preventivas para prevenir **la presencia de puntos de ignición y eliminar el riesgo de incendio y/o explosión en los recipientes o elementos a presión:**

**Para eliminar puntos de ignición en el área de tanques de almacenamiento de petróleo en la estación y subestación se debe:**

1. Implementar aislante en escotilla de tanques de almacenamiento de petróleo.
2. Verificar que las cintas de aforación con su respectiva puesta a tierra se encuentren en buen estado.
3. Programar talleres de capacitación al personal de operaciones sobre los riesgos que presentan los elementos a presión y puntos de ignición.

**Para eliminar el riesgo de incendio y/o explosión en el área de separadores y scrubber de la estación y subestación se debe realizar:**

1. Plan de mantenimiento preventivo a facilidades de superficie de los separadores.
2. Programar talleres de capacitación al personal de operaciones sobre los riesgos que presentan los elementos a presión y puntos de ignición.

***Para eliminar puntos de ignición en el laboratorio de la estación se debe:***

1. Realizar mantenimiento preventivo a la centrifuga.
2. Implementar focos y tomacorrientes antideflagrantes.
3. Programar talleres de capacitación al personal de operaciones sobre los riesgos que presentan los puntos de ignición.

***Para eliminar puntos de ignición en los tanques de combustibles se recomienda:***

1. La varilla de medición debe ser de cobre para evitar chispas.
2. La instalación de conexión a tierra en los tanques de combustible para eliminar carga estática.
3. Programar talleres de capacitación de los riesgos que se tiene en un recipiente de almacenamiento de combustibles.

***Para eliminar puntos de ignición en el cabezal de los pozos en donde toma los datos de presión y temperatura el recorrido de pozos se debe:***

1. Realizar mantenimiento preventivo del vehículo.
2. Implementar arrestallama en tubo de escape del vehículo.
3. Programar talleres de capacitación de los riesgos que existen en los cabezales de los pozos.

Además de las medidas preventivas para ***la presencia de puntos de ignición y eliminar el riesgo de incendio y/o explosión en los recipientes o elementos a presión*** de las locaciones; se debe tomar en cuenta medidas de DCI (Defensa Contra Incendios) en donde se da a conocer cómo y dónde se podría originar un incendio, para tratar en lo posible de eliminar sus causas y posibles efectos.

**Tabla 13.** Factores que ocasionan incendios y explosiones






FACTOR	ORIGEN	MEDIDAS PREVENTIVAS
<i>Tanques de almacenamiento, separadores y scrubber</i>		
Fumar	Falta de concientización e imprudencia de normas de seguridad	Capacitación al personal del riesgo de fumar en zonas peligrosas e instalación de señales de prohibición según norma INEN 439.
Fricción	Recalentamiento por roce en cinta de aforo cuando el operador realiza las mediciones de colchón.	Ejecución de programa de inspecciones regulares en mediciones, capacitación a operadores y ayudantes, además de puesta a tierra la cinta.
Cortes y soldadura	Por chispas, arcos provenientes de cortes y soldaduras.	Prohibición trabajos de soldadura el área de plataforma.
Exposición a incendios adyacentes	Debido a incendios que originan las personas de la comunidad.	Capacitación a propietarios vecinos e incorporación de medios de extinción en áreas
Rayos	Debido a rayos de tormenta eléctrica	Instalación de parayos capacitores de sobretensión y conexión a tierra.
Mantenimiento	Falta de mantenimiento a instrumentos y facilidades de superficie.	Responsabilidad del mantenimiento preventivo por los responsables, además de capacitación a personal de producción.

Fuente: Autora

Se ha podido mencionar varios factores por lo cual se podría establecer un incendio o explosión en las áreas de tanques de almacenamiento, separadores y scrubber, por lo que en el capítulo anterior se establece medidas preventivas para mitigar el riesgo de incendio y explosión para las locaciones, las cuales se describen a continuación, no sin antes dar una breve introducción para poder disminuir los riesgos en base a la implementación de DCI (Defensa Contra Incendios).

## 4.2 Propuesta de DCI (Defensa Contra Incendio).[17]

**Tabla 14.** Clases de fuegos

<i>Clases de fuegos:</i>	<i>Simbología</i>
<b><i>Fuegos Clase A:</i></b> Son los fuegos en materiales combustibles comunes como: madera, tela, papel, caucho y plásticos.	
<b><i>Fuegos Clase B:</i></b> Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasas de petróleo, bases de aceites para pinturas, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.	
<b><i>Fuegos Clase C:</i></b> Son incendios en sitios que involucran equipos eléctricos energizados.	
<b><i>Fuegos Clase D:</i></b> Son aquellos fuegos en metales combustibles como: Magnesio, Titanio, Circonio, Sodio, Litio y Potasio	
<b><i>Fuego Clase K:</i></b> Fuegos en aparatos que involucren un medio combustible para cocina (aceites minerales, animales y grasas)	

Fuente: Autora

**4.2.1 Agente extintor.** Los agentes extintores más recomendables y eficaces para combatir las clases de fuegos anteriormente establecidas son:

- Polvo Químico Seco PQS (ABC).
- Dióxido de Carbono CO<sub>2</sub> (BC).
- Acetato de Potasio (K).

### ***Clasificación de los riesgos, según NORMA NFPA 10.***

La clasificación de riesgos de la instalación.- Cuartos o áreas deberán ser clasificadas generalmente en riesgos ligero (bajo), ordinario (moderado), extra (alta).

***Riesgo ligero (bajo).*** Locaciones de riesgo Ligero (Bajo) son aquellas en donde el total de materiales combustibles de Clase A y Clase B es de menor cantidad y fuegos con rangos bajos de liberación de calor se desarrollan. Estas instalaciones contienen riesgos de incendio con cantidades normales de combustibles Clase A con acabados



combustibles normales o la cantidad total de inflamable Clase B no sea mayor a 1 galón (3.8 litros) en cualquier lugar del área.

***Riesgo ordinario (moderado)***. Lugares con clasificación de riesgo ordinario o moderado son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A y Clase B es ordinaria o moderada y los fuegos con rangos ordinario o moderados de liberación de calor se espera se desarrollan. Estas instalaciones contienen riesgos de incendios con cantidades normales de combustibles Clase A con acabados combustibles normales o la cantidad total de inflamable Clase B esté entre 1 galón (3.8 litros) y 5 galones (18,9 litros) en cualquier lugar del área.

***Riesgo extra (alto)***. Lugares con clasificación de riesgo extra o altos son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A es alta o donde altas cantidades de combustible Clase B estén presentes y se espera se desarrollen fuegos con liberación de grandes cantidades de calor.

Estas instalaciones consisten en instalaciones con almacenaje, empaque, manejo o fabricación de materiales o combustibles de la Clase A y/o la cantidad total de inflamable Clase B sea mayor a 5 galones (18,9 litros) en cualquier lugar del área.

Para la implementación de extintores sobre ruedas deben ser considerados los siguientes requisitos, según NORMA NFPA 10.

- Altos flujos del agente.
- Área de alto riesgo.
- Poco personal disponible.

Para la implementación de extintores portátiles de 10, 20 y 30 lbs. Se establece los siguientes parámetros para la implementación, según NORMA NFPA 10.

- En todos los casos debe instalarse como mínimo un extintor cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto de un área protegida, hasta encontrar el extintor adecuado más próximo será de 20 m para fuegos de Clase A y 15 m para fuegos de Clase B.

- Se ubicará en un lugar práctico, despejado y a 1,5 metros del suelo hasta la válvula del extintor.
- Se ubicarán visiblemente, de fácil acceso que se puedan manipular en forma inmediata en caso de incendio, se ubicarán preferentemente en los pasillos de tránsito, incluyendo salidas de sectores.
- Los extintores se ubicarán cerca, pero no sobre ni en el interior de una fuente potencial de calor y/o incendio, nunca se debe instalar el extintor cerca de un motor, cocina, estufa u otra fuente de calor debido a que el extintor está presurizado y podría reventar o explotar si se expone a temperaturas superiores a 66°C (150°F).
- Se ubicará en una superficie limpia y seca donde la temperatura no supere los 49° C (120°F) ni sea inferior a -54°C (-65°F).
- Los extintores instalados en condiciones tales que puedan estar sujetos a daños físicos, se protegerán convenientemente.

*a) Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios) en la estación Palanda.(VER ANEXO Q)*

*En el área de scrubber y separador se debe realizar:*

1. Estudio mediante empresa especialista en la implementación de SFCI(Sistema Fijos Contra Incendios), en el área de separadores y scrubber, esto se debe a que el SFCI de los tanques no cubren las áreas mencionadas. Para dicho estudio se aplicara las normativas NFPA.
2. Implementación de 2 extintores PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs. uno para el área del separador y otro para el área de scrubber.
3. Programación de talleres de capacitación y realización de simulacros, mediante PO-15 (Procedimiento Operativo Contra Incendios) que dispone el Consorcio.

*En el área de químico, generación eléctrica y oficina de producción:*

4. Se debe realizar la implementación de 1 extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs. en la parte posterior de la plataforma de los generadores.
5. En el área de químicos se debe implementar 1 extintor de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) de 20 lbs.
6. En la oficina del operador de producción se debe incorporar 1 extintor de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) de 20 lbs.

*En el área de tanques de almacenamiento se debe:*

7. Implementar una bomba Jockey en el área de máquinas, la cual permitirá mantener presurizado el SFCI (Sistema Fijo Contra Incendios), del área de los tanques de almacenamiento de petróleo.

**Figura 47.**Área de máquinas del SCI en la estación Palanda



Fuente: Autora

***b) Propuesta de instalación de DCI (Defensa Contra Incendios) en subestación Yuca Sur 02. (VER ANEXO R)***

*En el área del separador se debe realizar:*

1. Un estudio para la implementación de SFCI (Sistema Fijo Contra Incendios), por una empresa contratista, rigiéndose a la normativa NFPA.
2. Implementación de 1 extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs.

*En el área de tanques de combustible, área de reinyección y en el área de tanques de almacenamiento se debe realizar:*

3. Implementación de 1 extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs. en el área del tanque de diesel.
4. Implementación de 1 extintor CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) de 20 lbs. en el área variadores.
5. En el área de tanques de almacenamiento se debe realizar un estudio de SFCI (Sistema Fijo Contra Incendios) por una empresa contratista para la implementación de mayor número de hidrantes, debido a que únicamente existen dos.
6. Implementación de bomba Jockey en el área de máquinas, para que el sistema de los tanques de almacenamiento de petróleo se encuentre presurizado.
7. Para el personal que trabaja en la subestación se debe programar talleres de capacitación, además de la participación de simulacros mediante PO-15 Procedimiento Operativo del Consorcio.

**Figura 48.** Área de máquinas del SCI en la subestación YS-02



Fuente: Autora

c) *Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios)en elpozo Pal-02*  
(VER ANEXOS)

En los pozos donde permanecen ayudantes, se debe considerar la probabilidad de que ocurra un conato de incendio por elalmacenamiento de combustible para la generación eléctrica, es por ello que se ha examinado la necesidad de que se incorpore extintores mediante la NORMA NFPA 10.

*En el área de variador, químicos, generador y tanque de combustible se debe implementar:*

1. Un extintorCO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) de 20 lbs. en el área del generador.
2. Un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs. en el área de químicos y otro en el área de variadores.
3. Un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs. en el tanque de combustible.
4. Programas de capacitación al personal de los pozos delSCI (Sistema Contra Incendio).

**Figura 49.** Extintoren área de tanque de combustible Pal-02



Fuente: Autora

***d) Propuesta de instalación de DCI(Defensa Contra Incendios)en el pozo Pal-05.  
(VER ANEXO T)***

El pozo Pal-05 se encuentra una persona realizando la clasificación de basura, además personal de soldadura realiza trabajos, por lo que se puede presentar algún conato de incendio, es por ello que se debe implementar:

1. Un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs. en el área de trabajos de soldadura.
2. Dos extintores PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs. Uno para el área de clasificación de basura y el otro para la caseta.
3. Programas de capacitación basada en los tipos de fuegos, manejo de extintores, entre otros.

***e) Propuesta de instalación de DCI (Defensa Contra Incendios) para los pozos de producción y vehículo del recorridor de pozos.(VER ANEXO U)***

En las locaciones donde realiza la visita el recorridor de pozos, existen variadores y el área de químicos, por lo que se recomienda que en estos lugares se implemente:

1. Un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs.en el área de variador y químicos, este debe estar en la parte interior del enmallado para evitar ser robado.
2. En el vehículo del recorridor de pozos se debe realizar la implementación de un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs.
3. Programas de capacitación a los recorridores, basado en los tipos de fuegos, manejo de extintores, entre otros.
4. Se debe tomar en cuenta que el conato de incendio se puede producir por el tubo de escape del vehículo, por lo que se recomienda que se incorpore arrestallama, según NORMA SH-013.

Es importante establecer que en los pozos que visita el recorridor, no se realizan estudios para la implementación de SFCI (Sistema Fijo Contra Incendio), debido a que los pozos dejan de producir, es por ello que no se realizan inversiones de sistema fijos, el mismo que sería un gasto, además el riesgo es mínimo ya que no almacenan combustibles o petróleo en la superficie, como es el caso de la estación Palanda y subestación Yuca Sur – 02.

***Total de extintores a implementarse***

**Tabla 15.** Total de extintores a implementar en las locaciones

<b>Locación</b>	<b>PQS 20</b>	<b>PQS 125</b>	<b>CO2 20</b>	<b>Estudios</b>
Estación Palanda	-	4	2	2
Subestación YS-02	-	2	1	2
Pozo de producción Pal-02	2	1	1	-
Pozo Palanda 05	1	1	-	-
Pozos de producción (recorridor de pozo)	8	-	-	-
<b>Total de extintores</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Fuente: Autora

En el Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur se debe implementar:

- 11 extintores PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs.
- 8 extintores PQS (Polvo Químico Seco) de 125 lbs.
- 4 extintores CO2 (Dióxido de Carbono) de 20 lbs.
- 4 estudios de SFCI (Sistemas Fijos Contra incendios) por una empresa especialista en el tema.

Los costos de extintores y estudios de SFCI (Sistemas Fijos Contra incendios) a realizarse, se han tomado en cuenta en la matriz de objetivos.

#### **4.3 Propuesta para mitigar los riesgos a los que están expuestos el personal de cuadrilla de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur**

El personal de cuadrilla realiza varias actividades dentro de la empresa, para el estudio se ha tomado las actividades más frecuentes, con el objetivo de medir los riesgos a los que se encuentran expuestos y de alguna manera poder mitigarlos mediante la matriz preventiva que se ha establecido en el capítulo anterior.

**4.3.1** *Planta de tratamiento de aguas negras y grises.* En la limpieza de la planta de tratamiento se han identificado riesgos a los que están expuestos los trabajadores, para lo que se ha establecido medidas preventivas según los riesgos detectados.

***Caídas a distintos niveles.*** Para el mantenimiento diario que le realizan a la planta de tratamiento se ha determinado las siguientes medidas preventivas:

1. Modificar el acceso a la planta de tratamiento, mediante la construcción de escaleras en la parte frontal.
2. Implementación de pasillos y barandas de seguridad en el contorno de la planta.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439.
4. Programar talleres de capacitación, basado en la concientización del uso de EPI.



**Figura 50.** Acceso y barandales en planta de tratamiento

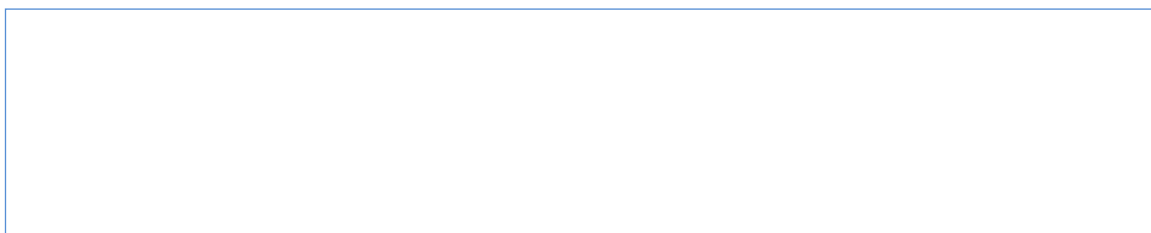


Fuente: Autora

***Exposición a agentes biológicos.*** En la planta se procesa las aguas negras que provienen de los baños y aguas grises que provienen de la cocina, lavandería y duchas del campamento. El trabajador debe realizar la limpieza de los compartimentos de descarga y aireación, además aplicar pastillas de cloro y bacterias, para de esta manera eliminar los coliformes fecales y poder evacuar el agua tratada al medio ambiente. (VER ANEXO E)

El agua que se evacua debe cumplir con parámetros establecidos en el *Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas* (Decreto 1215, tabla N° 5, límites permisibles para descargas de aguas negras y grises), es por ello que la persona que realiza la limpieza estará expuesta a bacterias, virus o gérmenes infecciosos, para lo que se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Protección para manos, según NORMA ANSI Z359-2007.
2. Protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR- 84.
3. Señalización en la planta de tratamientos, según NORMA INEN 439.
4. Programar talleres de capacitación, sobre los riesgos biológicos.



**4.3.2 Evacuación de condensados de línea de gas.** El trabajo de evacuación de condensado se lo realiza cada siete días, anteriormente se lo realizaba dos veces por semana y mediante la implementación de sistema de scrubber en la subestación, hace que los condensados se los pueda evacuar directamente desde la locación, aunque estos se disminuyeron, no hay forma de eliminar el drenado, debido a que siempre habrá residuos en la línea de gas, es por ello que se ha elaborado medidas preventivas según los riesgos detectados:

**Exposición a smog o polvo orgánico.** Las partículas suspendidas en el aire pueden causar problemas pulmonares, también conocidos como partículas de materia, estas pueden estar formadas por una combinación de polvo, mohos, suciedad, tierra, cenizas y hollín. Las partículas de materia del aire provienen de diversas fuentes, como tubos de escape, obras de construcción y también de la agricultura, cuanto más finas son las partículas, más pueden dañar los pulmones, debido a que son inhaladas con facilidad profundamente a los pulmones, para este análisis se establece las medidas preventivas:

1. Programar talleres de capacitación sobre los riesgos que representa la inhalación de polvo y concientización en el uso de EPI.
2. Utilización de protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR-84.
3. Al transportar el condensado al pozo se establece que se mantenga los vidrios cerrados y la temperatura del aire acondicionado del vehículo debe ser confortable.

**Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.** La circulación de vehículos en la vía es inevitable, por lo que se ha establecido medida preventiva como:

1. Se recomienda que el drenaje se realice en días que exista menos tráfico vehicular,
2. Implementar conos de seguridad en la vía, al momento que se efectúa el trabajo.
3. Señalizar el trabajo que se está realizando, según NORMA INEN 439.

**Figura 51.** Señalización en el área de drenaje de condensados (vía)



Fuente: Autora

***Presencia de puntos de ignición.*** En la evacuación de condensados por manejar gas y utilizar herramientas que no son antiexplosivas puede ocasionar un punto de ignición, por lo que se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de herramientas antiexplosivas.
2. Evitar los golpes con objetos que pueden ocasionar chispas.
3. Programar talleres de capacitación al personal de los riesgos a los cuales están expuestos.
4. El vehículo debe estar apagado y con arrestallama, según NORMA SH-013.
5. Debe existir un extintor PQS (Polvo Químico Seco) de 20 lbs. en el momento que realizan la evacuación de condensados.

***Choques y colisiones.*** El vehículo en el cual se realizan los drenajes, es de una compañía contratista, para lo que se ha determinado las siguientes medidas preventivas:

1. Solicitar a la compañía contratista, la realización del curso de manejo defensivo al chofer.
2. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439, y NFPA 10.
3. Programar talleres de capacitación al personal sobre los riesgos a los cuales están expuestos.

**Figura 52.** Señalética en el vehículo de la compañía contratista



Fuente: Autora

**Exposición a gases tóxicos.** La evacuación de los condensados se los realiza manualmente y los trabajadores estarán expuestos a la inhalación de gases. De acuerdo a la situación identificada en el capítulo anterior se han establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Uso de protección respiratoria según, NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR-84.
2. Programar talleres de capacitación enfocado a la concientización del uso de EPIs.
3. Sistema automático para la evacuación de condensados (bomba, mangueras y acoples).

**4.3.3 Limpieza de maleza.** Los trabajadores estarán expuestos a vario riesgos analizados en el capítulo anterior, debido a que la limpieza de maleza se realiza diariamente con motoguadaña. Tomando en cuenta el grado de exposición, se ha establecido las siguientes medidas preventivas de acuerdo a los riesgos identificados:

**Exposición a ruido.** Es uno de los principales causantes de estrés o pérdida auditiva, esto se debe a que la fuente de emisión del ruido estará siempre junto al trabajador, para lo que se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Protección auditiva de tapones y orejeras, según NORMA UNE-EN 458, ANSI S3.19– 1974.
2. Se recomienda que la distancia de trabajador a trabajador sea mínimo de 15 metros, para de esta manera disminuir el ruido.
3. Programar talleres de capacitación, basado en la concientización del uso de EPI.

**Figura 53.** Trabajos con motoguadaña



Fuente: Autora

Protección auditiva, según NORMA UNE-EN 458, ANSI S3.19 – 1974, de preferencia libres de cordones, que sean desechables.

***Proyección de sólidos o líquidos.*** La existencia de piedras, palos, piezas de metal y similares son objetos de proyección al trabajador u otras personas que se encuentran a su alrededor, para evitar lesiones se ha establecido las siguientes medidas preventivas:

1. Uso de overol ajustado, pero que no impida la libertad de movimiento.
2. Protección facial completa, guantes de pupo, peto de carnaza largo y botas de caucho, de acuerdo a normas establecidas posteriormente.
3. Programar talleres de capacitación a los trabajadores que realizan limpieza de maleza; en cuanto al uso, control de la motoguadaña y concientización del uso de EPI.

4. No debe existir la presencia de otras personas en un círculo de 15 metros, los objetos despedidos representan un riesgo de lesiones, también mantener a distancia objetos como: vehículos, ventanas entre otros.

**Figura 54.** Distancia entre trabajadores



Fuente: Autora

**Animales venenosos o ponzoñosos.** El trabajador está expuesto a la picadura de animales venenosos o ponzoñosos como: las serpientes, cangas, entre otras; para evitar envenenamiento ofídico, se ha tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Protección con botas de caucho, según normas establecidas.
2. Implementar suero antiofídico en dispensario médico del campamento, Según Decreto 2393, Art. 66.
3. Facilitar medios ambulatorios en perfecto estado, para que el paciente sea trasladado al hospital más cercano, en caso de que hubiese la mordedura de serpiente.

**Movimientos repetitivos.** Las lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos, conocidas en inglés como RSI (*Repetitive Strain Injuries*), son lesiones que ocurren cuando un exceso de presión se ejerce sobre una parte del cuerpo, resultando en inflamación (dolor e hinchazón), músculos lesionados o daños en los tejidos. Estas condiciones ocurren debido a movimientos que realizamos de forma repetitiva en la misma parte del cuerpo, lo que ocurre en el desbroce de maleza. Para evitar estas eventualidades se establecen las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización de arnés de seguridad para mayor equilibrio en sus movimientos.
2. Programar talleres de capacitación al personal de los riesgos a los cuales están expuestos.

3. Realizar pausas en el trabajo que realiza.

**Exposición a smog o polvo orgánico.** Para la mitigación del smog y polvo orgánico emanado por las motoguadañas, se ha tomado en cuenta las siguientes medidas preventivas:

1. Utilizar mascarillas, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR- 84.
2. Programar talleres de capacitación, de los riesgos que presentan el smog.

**4.3.4 Clasificación de desechos y contaminados.** El centro de acopio de materiales contaminados: desechos metálicos, plásticos no reciclables, elementos que hayan estado en contacto con petróleo, paños absorbentes contaminados, tachos de lubricantes, materia orgánica entre otros, son transportados al pozo Pal-05, que en la actualidad es pozo reinyector de agua de formación, en esta locación se encuentra un trabajador que realiza la clasificación de lo anteriormente mencionado. Por lo que se ha realizado el estudio mediante la Matriz de Triple Criterio - PGV (Probabilidad, Gravedad, vulnerabilidad) y se ha elaborado la Matriz de Gestión Preventiva, en la que se establece medidas para mitigar los riesgos que se han encontrado.

**Exposición a agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos).** La persona que realiza la clasificación de desechos orgánicos está expuesta a grandes contaminaciones biológicas, que en varias ocasiones se encuentran en estado de putrefacción. Para lo que se ha tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Programar talleres de capacitación al personal, basado en la concientización de una buena clasificación, según los recipientes y la clase de residuo.
2. Rotación del personal para evitar enfermedades.
3. Protección respiratoria con filtro y protección para manos (guantes de nitrilo).
4. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO O)



**Figura 55.** Señalética en el área de residuos orgánicos



Fuente: Autora

En la clasificación de materiales plásticos y recipientes de comida orgánica, el trabajador está expuesto a riesgos biológicos, por lo que se debe realizar las medidas preventivas anteriormente mencionadas además de:

5. Programar talleres de capacitación, basado en la concientización del uso de EPI e Implementación de señalética en área de clasificación de desechos.

***Exposición a gases tóxicos y contacto con líquido combustible o solvente.*** Para evitar la inhalación de gases y contacto con combustibles, en el momento que se realiza el trabajo se recomienda, las siguientes medidas preventivas:

1. Protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992/NIOSH 42CFR- 84.
2. Protección para manos, según NORMA ANSI Z359-2007.
3. Programar talleres de capacitación, basados en la concientización del uso de EPI.
4. Señalética, según NORMA INEN 439 como se ha establecido en la parte superior.

***Posturas prolongadas.*** Para la prevención de riesgos de posturas prolongadas en el capítulo anterior se ha tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Realizar pausas de trabajo para evitar el agotamiento o lesiones.
2. Programar talleres de capacitación para ejercicios de columna, entre otros.



**Figura 56.** Señalética en el área de clasificación de desechos



Fuente: Autora

**Desorden.** En el área de clasificación de desechos se ha encontrado el EPI (Equipo de Protección Individual) en completo desorden, condiciones insalubres y extintor en caja de herramientas. Por lo que se establece las siguientes medidas preventivas:

1. Implementación de un armario para EPI, libre de material contaminado.
2. Ubicar el extintor en la parte frontal y la altura que establece la NORMA NFPA 10.
3. Programar talleres de capacitación al personal del: orden, limpieza y concientización del uso de EPI.

**Figura 57.** Ubicación de extintor y armario para EPI



Fuente: Autora

**4.3.5 Remediación de tierra contaminada.** El suelo contaminado es un material comúnmente tratado, el cual necesita de químicos como ecosoil en polvo para poder efectuar su remediación. Los contaminantes más comunes son productos de petróleo tales como: gasolina, diesel, JP-1 (Jet Fuel), aceites lubricantes y petróleo. En la Matriz de Triple Criterio (PGV) se ha identificado algunos riesgos para el trabajador y se ha elaborado la Matriz de Gestión Preventiva, en la que se establecen medidas en los riesgos que se han encontrado.

***Inhalación de químico en polvo (ecosoil).*** El estar expuesto al polvo ecosoil, se tiene el riesgo de intoxicación y desmayos, para evitar estos riesgos se ha tomado las siguientes medidas preventivas:

1. Protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR- 84.

En esta actividad el trabajador está expuesto a la salpicadura y contacto con el químico en polvo (ecosoil), por lo que se recomienda las siguientes medidas preventivas:

2. Uso de gafas y guantes de nitrilo, según normas establecidas.
3. Capacitación en la concientización del uso de EPI y de los riesgos a los cuales están expuestos.
4. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO O)

***Exposición al ruido.*** Aunque este trabajo no se lo realiza rutinariamente, se ha detectado que en el momento de realizar la remoción de la tierra contaminada, la máquina hace que produzca ruido, por lo que se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización protección auditiva, según NORMA UNE-EN 458, ANSI S3.19 – 1974.
2. Capacitación en la concientización del uso de EPI y de los riesgos a los cuales están expuestos.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO O)

**Figura 58.** Señalética en el área de remediación de tierra contaminada



Fuente: Autora

#### 4.3.6 Limpieza de filtros.

**Exposición al ruido.** En el capítulo anterior, con la elaboración de la Matriz de Triple Criterio – PGV, se detectó que en la limpieza de filtros contaminados con la amoladora se tiene alto grado de ruido. Por lo que se establece las siguientes medidas preventivas:

1. Uso de protección auditiva, según NORMA UNE-EN 458, ANSI S3.19 – 1974.
2. Capacitación en la concientización del uso de EPI.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO O)

**Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.** Debido a que la amoladora utiliza discos de corte, se ha establecido las siguientes medidas preventivas para que el trabajador esté libre de cortaduras:

1. Dotación de guantes de cuero, según NORMA ANSI Z359-2007.
2. Capacitación en la concientización del uso de EPI.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439. (VER ANEXO O)

**Exposición a gases tóxicos y salpicaduras.** En el proceso de limpieza de filtros también se ha podido detectar el riesgo de inhalación de gases, salpicaduras y contacto con aceite quemado, por lo que se establece las siguientes medidas preventivas:

1. Utilización de protección respiratoria, protección visual y protección para manos según normas recomendadas.
2. Capacitación en la concientización del uso de EPI.
3. Implementación de señalética, según NORMA INEN 439.

**Movimientos repetitivos.** Las lesiones provocadas por un esfuerzo repetitivo, son lesiones que ocurren cuando un exceso de presión se ejerce sobre una parte del cuerpo, resultando en inflamación (dolor e hinchazón), músculos lesionados o daños en los tejidos, por lo que se recomienda las siguientes medidas preventivas:

1. Realizar pausas en cada limpieza de filtro contaminado.
2. Capacitación del riesgo al cual está expuesto el trabajador a causa de movimientos repetitivos.

#### ***Observaciones generales***

El ayudante realiza múltiples actividades en el pozo, por lo que se recomienda que en el almuerzo tenga condiciones adecuadas en el área de la caseta:

1. Contar con dispensadores de agua.
2. Implementación de una zona comfortable con ventilación.

**Figura 59.**Dispensador de agua en el pozo Pal-05



Fuente: Autora

#### **4.4 Propuesta de dotación de EPI (Equipo de Protección Individual) al personal de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur**

Es importante considerar que la mejor forma de mitigar los riesgos en el trabajo, es controlando en la fuente de origen y en los medios de transmisión; si no se ha logrado controlar en los dos sitios anteriores mencionados, se debe realizar el control en el trabajador mediante el uso de EPIs (*Elementos de Protección Individual*), los mismos que se debe utilizar como último recurso en la protección del trabajador de acuerdo al tipo de riesgo y habiendo realizado el estudio de prevención mediante la Matriz de Triple Criterio - PGV (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad).

Con el uso adecuado del EPIs (*Elementos de Protección Individual*) se reduce el riesgo de que el trabajador sufra una lesión física o una enfermedad profesional, cabe recalcar que los riesgos nunca serán *ELIMINADOS*, sino mediante la aplicación de las presentes acciones se los puede reducir. Los riesgos siempre estarán presentes en los trabajos o actividades a realizarse en las fases de operación, por consiguiente, el no usar el EPI, así como el hecho de utilizar un equipo que no sea el adecuado, incrementa las probabilidades de que el trabajador sufra algún tipo de lesión.

Mediante la identificación y cualificación de los riesgos presentes en el proceso productivo, se le asigna prioridades en cuanto a la corrección de los mismos, mediante la dotación de EPIs y de otras medidas que se han descrito, para poder mitigar el riesgo. Los proveedores de EPIs deben proporcionar garantía escrita, certificando que los equipos cumplan con las normas y proporcionen un nivel satisfactorio de protección para los peligros normales para los cuales están diseñados los artículos.

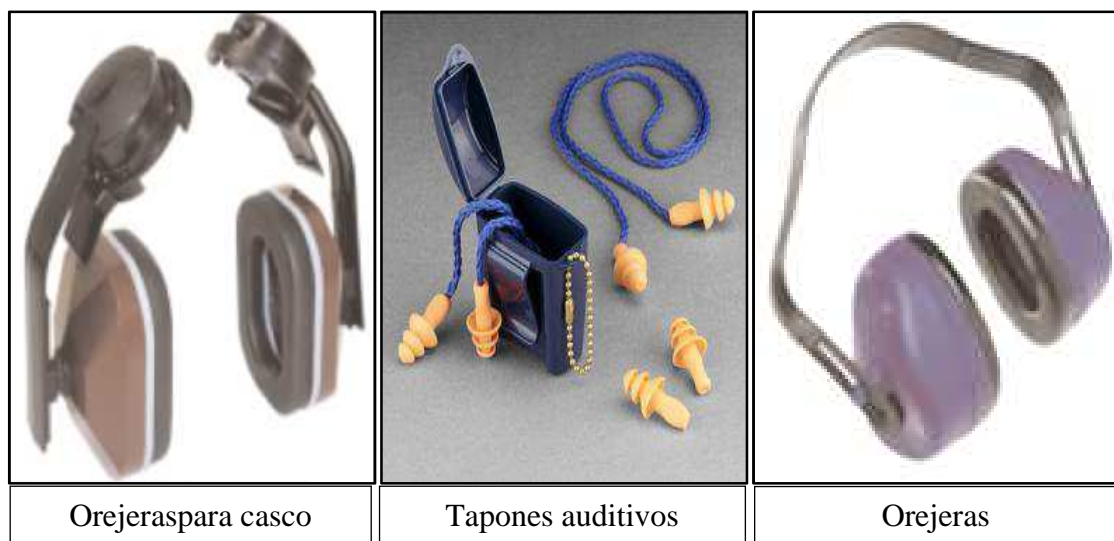
Los Equipos de Protección Individual cumplirán con las normas aceptadas, nacional o internacional (ANSI/ASTM/ISO).

**4.4.1 Elección de protectores auditivos, según NORMA ANSI S3.19 – 1974.** Para la elección de los EPIs apropiados, se deberá tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, la comodidad, además la elección deberá basarse en el estudio y la evaluación de riesgos presentes en el lugar de trabajo. Esto comprende la duración de la exposición al riesgo, su frecuencia y gravedad, las condiciones existentes en el trabajo y su entorno, el tipo de daños posibles para el trabajador y su constitución física.

**Elección de tapones auditivos.** Se deberá usar la protección adecuada para los oídos, en toda la plataforma para evitar el estrés y en aquellos lugares donde sobrepase el nivel permisible del ruido (85 dB), se evitara la hipoacusia.

**Tipos de protectores auditivos.** Los protectores auditivos adoptan formas muy variadas y esencialmente en el mercado se tienen los siguientes tipos de protectores:

**Figura 60.** Protección auditiva



Fuente: [www.faru.es/store/catalogos/auditiva2012.pdf](http://www.faru.es/store/catalogos/auditiva2012.pdf)

Se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros para la utilización del EPI.

- El trabajador debe hacer uso del EPI en todo el proceso, para evitar la pérdida auditiva o estrés a causa del ruido.
- Es obligación del supervisor de seguridad, el verificar el correcto uso y estado del equipo de protección auditiva.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores.
- Es obligación del supervisor de seguridad, de la inspección periódica del cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad y salud laboral.



**4.4.2 Elección de protección para la vista, según NORMA ANSI / ISEA 105-2005.** Es obligatorio la utilización de gafas de protección en todo lugar de la plataforma y con mucha más razón cuando se efectúen trabajos que exponga a riesgos la vista del personal, tales como:

- Trabajos en tanques de combustible o almacenamiento de petróleo cuando se realiza la medición o aforación.
- Trabajos en el laboratorio, en especial cuando se está lavando los recipientes.
- Trabajos de limpieza en lugares donde exista la presencia de polvo, residuos metálicos, aserrín, etc.
- Cuando se trabaje con herramientas tales como: amoladora, cortadoras, entre otras.
- Cuando se realice el desbroce de maleza.

**Figura 61.** Protección visual y facial



Fuente: [www.medop.es/catalogos/40\\_5.pdf](http://www.medop.es/catalogos/40_5.pdf)

Para el área de trabajos con motoguadaña se recomienda la utilización de protección facial, para evitar la proyección del sólido al rostro, brindando así una mayor protección al trabajador.

**4.4.3 Elección de protección para manos, según NORMA ANSI Z359-2007.** La elección de los guantes de protección requerirá en cualquier caso, un conocimiento amplio del

puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación del trabajador será de mucha importancia.




Recomendaciones a la hora de desarrollar el proceso de selección:

- Se deberá utilizar la protección adecuada para las manos y brazos en todas las labores manuales. El tipo de protección que se utilice se seleccionará de acuerdo al peligro contra el cual deba protegerse y no limitándose a lo siguiente:
  - a) Impactos, cortes, raspadura, quemadura e infecciones.
  - b) Temperaturas extremas, de frío, incendio y calor.
  - c) En el manejo de productos inflamables, sustancias químicas, corrosivas, etc.
  
- Se deberá instruir al trabajador en el método correcto de ponerse y sacarse los guantes, cuando maneje sustancias peligrosas, uso y re-uso de guantes y equipo en general.
  
- Al elegir el guante de protección, es conveniente estudiar la folletería que contiene las características del equipo, debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, entre otros.

Existen variedad de guantes en el mercado, los cuales se darán a conocer los más convencionales que deben utilizar los trabajadores para minimizar los riesgos encontrados en el proceso.



**Tabla 16.** Guantes de protección

MODELO	DESCRIPCIÓN
	Guantes de nitrilo: han sido diseñados para agresiones de productos químicos y solventes, a la vez que brinda excelente tacto.
	Guantes de cuero: Son útiles sobre todo para protegerse de las agresiones mecánicas y en medios secos.
	Guantes de pupos de PVC: Para protección de construcciones civiles, brinda una excelente protección.

Fuente: [www.manticafarach.com/pdfs/Hand\\_pro\\_Catalog\\_Spa.pdf](http://www.manticafarach.com/pdfs/Hand_pro_Catalog_Spa.pdf)

Su definición, modo de uso, mantenimiento de los guantes de protección, se encuentran en la norma UNE - EN 420.

#### **4.4.4 Elección de protección respiratoria, según NORMA ANSI Z88.2 1992 y NIOSH 42CFR- 84.**

Los protectores de las vías respiratorias, llamados EPR (Equipos de Protección Respiratoria), han de ser utilizados cuando existan los riesgos de acciones sobre nuestro organismo de sustancias contaminantes, peligrosas contenidas en el aire respirable o por falta de oxígeno en el lugar, el área o proceso de trabajo.

En el capítulo anterior se pudo detectar el contaminante que se encuentran en el ambiente en el entorno de operaciones, entre estos se pudo encontrar: contaminantes en forma de partículas (polvos, humos, nieblas), y contaminantes en forma de gases o vapores. Hay que entender el efecto de los contaminantes en la salud o cómo puede verse afectado el organismo si son inhalados.

Seleccionar el EPR (Equipos de Protección Respiratoria), adecuado a cada necesidad, ya que existe una gran variedad y hay que capacitar a los trabajadores en el ajuste correcto, uso, mantenimiento y cuidado del equipo.

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario de una manera total. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV(Valor Limite Permissible) u otros niveles de exposición recomendados.

El uso inadecuado o el no uso del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o fatalidad.

Los diferentes tipos de protectores así como su definición, modo de uso, mantenimiento y demás se encuentran en la norma UNE - EN 223; y en NTP 49 se encuentra el Código de identificación de filtros.

El documento se ha elaborado de acuerdo a las necesidades del personal y en lugares que deben utilizarel protector respiratorio:

- Control y dosificación de químicos.
- Medición y muestreo en tanques de combustibles y petróleo.
- Análisis de API y BSW.
- Limpieza de recipientes en laboratorio.
- Evacuación de condensados de línea de gas.
- Limpieza de maleza.
- Clasificación de basura, concentración de vapores orgánicos.
- Limpieza de filtros contaminados.

### **Tipos de respiradores**

***Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.*** Ofrecen protección respiratoria contra partículas suspendidas en el aire, incluyendo polvos, neblinas, vapores de metales y humos.

El filtro puede ser de celulosa, lana, algodón o fibras plásticas especialmente procesadas y una pieza facial suave y flexible, con un diseño de media máscara completa.

Hay varios modelos de respiradores con filtros mecánicos, de acuerdo con las diferentes clases de partículas suspendidas en el aire, por lo que deben seleccionarse en función de la naturaleza de los contaminantes.

*Las partículas a su vez, se clasifican en:*

**Polvos.** En la atmósfera generalmente se encuentran en medidas peligrosas que van desde 0,5 a 10 micrones, sin embargo los más abundantes son entre 1,5 y 3,0 micrones.

**Neblinas.** Partículas líquidas en suspensión, generalmente se encuentran en tamaños que van desde 5 a 100 micrones.

**Vapores.** Partículas sólidas condensadas, de diámetro delgado, generadas comúnmente de los metales fundidos. El tamaño oscila entre 0,1 a 1,0 micrones.

**Humos.** Partículas generadas químicamente, de origen orgánico, su tamaño generalmente oscila entre 0,01 a 0,3 micrones.

***Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.*** Brindan protección respiratoria contra gases alcalinos o ácidos orgánicos, en concentraciones ambientales muy bajas: del 0,5% al 1% en volumen dependiendo del contaminante. Constan básicamente de:

- Media máscara,
- Bandas de sujeción,
- Entrada de aire a través de cartuchos intercambiables y
- Válvula de exhalación.

Los cartuchos para protección contra vapores *orgánicos* y *amoníaco* brindan protección hasta 1000 ppm. Los cartuchos para protección contra ciertos gases ácidos, brindan protección en concentraciones de hasta 500 ppm.

Al emplear estos respiradores es necesario observar las siguientes precauciones:

- El ajuste a la cara sea satisfactorio (seguro y cómodo).
- No usarlos contra gases que sean altamente irritantes a los ojos. Por ejemplo el respirador con cartucho químico da una buena protección respiratoria contra el dióxido de sulfuro en concentraciones de hasta 500 ppm, siendo imposible mantenerse en esta atmósfera por mucho tiempo.
- Utilizarlos por lapsos muy cortos en ambientes que tengan gases extremadamente tóxicos en concentraciones pequeñas.
- No usarlos en atmósferas que contengan gases tóxicos, que no puedan ser claramente detectados por el olor.

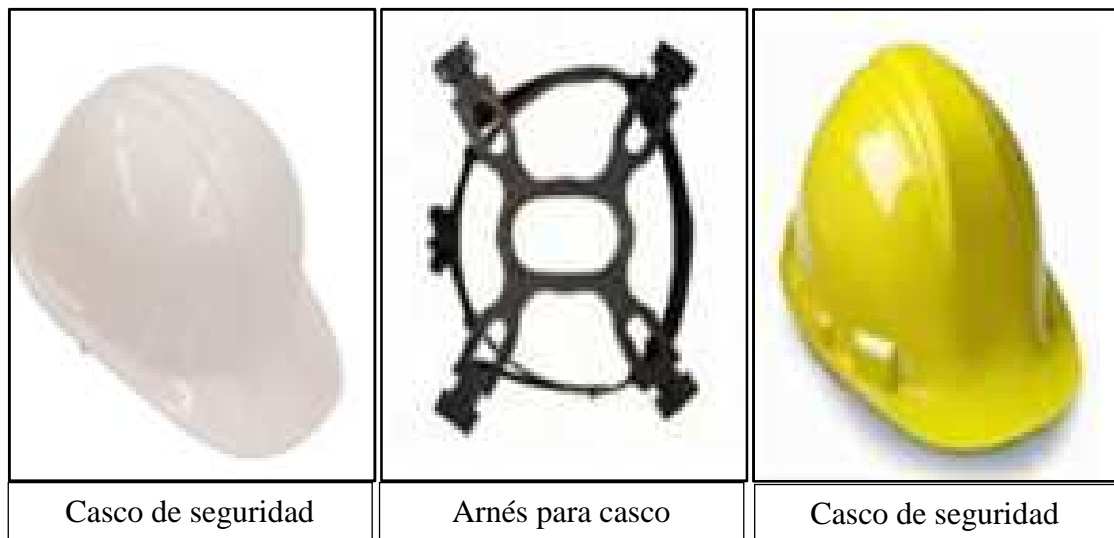
***Máscaras para gas con filtro de cartucho.*** Están diseñados para remover contaminantes específicos del aire, el cual pasa a través de un recipiente que contiene productos químicos que reaccionan con las sustancias contaminantes, en forma similar a los respiradores con cartucho químico de baja capacidad.

*Ventajas de la máscara para gas con filtro de cartucho:*

- Cubre toda la cara y tiene visores claros de seguridad lo suficientemente grandes, garantizando adecuada visibilidad.
- La manguera que comunica la máscara con el bote químico es flexible y el bote se sostiene con un arnés y no de la manguera del aire.
- En caso de que se necesite comunicación cuando se efectúa un trabajo, estas máscaras disponen de un diafragma parlante.
- Es necesario tener siempre en cuenta que el uso de estas máscaras está restringido a atmósferas que tengan oxígeno suficiente para mantener la vida (por lo menos 18% en volumen a nivel del mar) y que contengan generalmente no más del 2% de concentraciones de gases y vapores tóxicos por volumen.

**4.4.5 Elección de protección para el cráneo, según NORMA ANSI Z89.** Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad, estos proveen protección contra impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza, también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.

**Figura 62.** Cascos de seguridad



Fuente: [wwwmedia.msanet.com/NA/Mexico/Boletines/CatalogodeMineria.pdf](http://wwwmedia.msanet.com/NA/Mexico/Boletines/CatalogodeMineria.pdf)

El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto, puede usarse una correa sujeta a la quijada, es necesario inspeccionar periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido; todo casco que haya tenido algún impacto debe ser renovado.

#### **4.4.6 Elección de protección para pies (calzado industrial), según NORMA ASTM4212-2413.**

En el mercado existe variedad de marcas en botas industriales, lo cual se recomienda realizar la adquisición de botas que presenten la mayor calidad y con las siguientes características por la zona climática en que se desarrollan las actividades de los trabajadores.

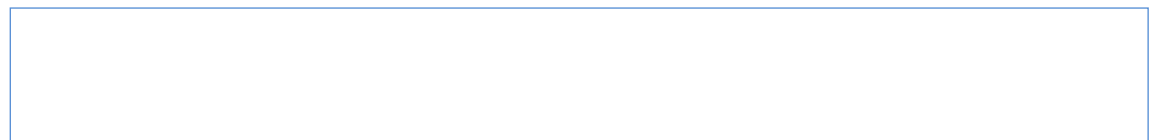
- Bota de seguridad con puntera de acero.
- Confeccionado en cuero.
- Triple costura en los laterales y la suela.
- Suela tipo huella de caucho o nitrilo antideslizante.
- Capas cocidas y vulcanizadas.

Las botas deben servir para trabajos donde exista presencia de posibles filtraciones en zonas como: socavones, túneles, siderúrgicas, excavaciones, demoliciones, movimiento de tierras, etc. Si la huella es de nitrilo, estos zapatos son ideales para trabajos con derivados del petróleo (refinerías, estaciones de servicio).

**Figura 63.**Protección para pies



Fuente:<http://ebookbrowse.com/catalogo-im-zapatos-y-botas-de-seguridad-pdf-d373120403>



En los trabajos que desarrolla el personal de apoyo es necesario la utilización de botas de caucho, en especial en los trabajos de limpieza de maleza.

**4.4.7 Elección de protección contra caídas, según NORMA ANSI Z.359-1.** El arnés es un dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas de distinto nivel, presentándose este caso en la limpieza de la planta de tratamiento residuales o cuando realizan la medición de tanques de almacenamiento de petróleo. Los componentes de un sistema contra caídas pueden estar constituidos por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona, para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

**Figura 64.** Arnés de seguridad



Fuente: [www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serietrabajoaltura/48\\_Sistemas\\_Anticaidas\\_Sep2004.pdf](http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serietrabajoaltura/48_Sistemas_Anticaidas_Sep2004.pdf)

El arnés de seguridad está conformado por bandas principales y bandas secundarias, las *bandas principales* son las bandas de un arnés contra caídas que sostienen el cuerpo o ejercen una presión sobre el cuerpo durante la caída de una persona y después de la parada de la caída las demás bandas son bandas secundarias.

Además se cuenta con *elementos suplementarios*. Si un arnés anti caídas se equipa adicionalmente con elementos tales como: (mosquetones, rabo de mono, ganchos) que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción, estos elementos deben cumplir la NORMA UNE-EN 358.

#### **4.4.8 Equipos de Protección Individual recomendados para el personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

Una vez realizado el análisis de riesgos, su cualificación, medidas preventivas, la descripción del EPI y a continuación la descripción para cada locación el EPI que utilizara el trabajador, analizando los equipos con mayor eficiencia para su protección.

**Tabla 17. EPI para el personal de producción**

		Estación	Subestación y pozos	Recorredor	Personal de apoyo
Protección respiratoria		6 uni.	18 uni.	3 uni.	10 uni.
Protección de cabeza		6 uni.	9 uni.	3 uni.	10 uni.
Protección contra caídas		3 uni.	4 uni.	1 uni.	3 uni.
Protecciones para cuerpo		-	-	-	5 uni.
Protección de ojos	Gafas	6 uni.	9 uni.	3 uni.	10 uni.
	Mas. facial	-	-	-	2 uni.
Protección de pies	Pun. Acero	6 pares	9 pares	3 pares	10 pares
	Caucho	6 pares	9 pares	3 pares	10 pares
Protección auditiva	Orejeras	6 uni.	6 uni.	-	-
	Tapones	1 disp.	5 disp.	3 uni.	10 uni.
Protección para manos	Nitrilo	6 pares	3 pares	5 pares	5 pares
	Pupos	-	3 pares	-	5 pares
	Cuero	-	3 pares	-	4 pares
<i>Total en unidades, pares y dispensadores</i>		<i>27uni/18pares /1 disp.</i>	<i>46uni/27pares /5disp</i>	<i>13uni/11par</i>	<i>50uni/34 pares</i>

Fuente: Autora



**Tabla 18.** Costos de EPI para personal de producción

Descripción de EPI	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Mascarilla	37 uni.	11,00	407,00
Casco de seguridad	28 uni.	15,00	420,00
Arnés de seguridad	11 uni.	20,00	220,00
Peto para motoguadaña	5 uni.	14,00	70,00
Gafas de seguridad	28uni.	10,00	280,00
Mascarilla facial	2 uni.	10,00	20,00
Botas puntas de acero	28 pares	100,00	2800,00
Botas caucho	28 pares	17,00	476,00
Orejas	12 uni.	10,00	120,00
Dispensador de tapones auditivos.	5 dispensadores	56,00	280,00
Guantes	34 pares	2,00	68,00
<i>Total de costos</i>			<i>\$ 5161,00</i>

Fuente: Autora

Para la elección de las marcas del EPI queda a criterio del Supervisor de Seguridad y del departamento de compras del CPPYS.

#### **4.5 Propuesta de señalética, según NORMA INEN 439.**

**Señalética de seguridad.** Estas resultan de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo o pictograma, con un significado determinado en relación con la información que se quiere comunicar de forma simple y rápida. Es el método de señalización más ampliamente usado.

La señalización se constituye en un importante aporte que sirve para abstenerse de realizar procedimientos peligrosos y de esta manera disminuir el peligro de accidentes. Una señalización adecuada contribuye a la seguridad de los trabajadores mediante advertencias sobre conductas y comportamientos frente a procedimientos de evacuación y prevención de riesgos; además, ayuda a manejar normas de seguridad en forma llamativa y de fácil decodificación que hace asumir una conducta preventiva a los empleados en caso de emergencia.




**Tabla 19.**Tipos de señalización

<b>SEÑAL DE:</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>PROHIBICIÓN</b>	Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
<b>OBLIGACIÓN</b>	Obligan a un comportamiento determinado.
<b>PREVENCIÓN</b>	Advierten de un peligro.
<b>INFORMACIÓN</b>	Pueden proporcionar una indicación relativa a seguridad, emergencias (salidas de emergencia, situación de los puestos de primeros auxilios o de dispositivos de emergencia, etc.) o equipos contra incendio.

Fuente: Autora





La señalética va dirigida a prevenir directamente los riesgos que pueden provocar accidentes de trabajos y enfermedades profesionales, para ello se elaboran tablas especificando: el tipo de señalización, cantidad y el lugar a implementarse, las mismas que serán distribuidas en lugares visibles. Además la formación e información sobre señalización a los trabajadores, indicando el significado de cada pictograma, esto se lo realizara en la capacitación y posteriormente de manera continua en actividades de inducción a trabajadores nuevos.

**Tabla 20.** Señales de prohibición para el CPPYS

<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1</b>						
<b>Significado de la señal</b>	<b>Señal de seguridad Pictograma</b>	<b>Cantidad en locaciones (30X40 cm)</b>				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de produc.
Prohibido fumar.		3	1	-	1	7
Prohibido el uso de celular.		3	1	-	1	-
Solo personal autorizado.		3	3	1	1	-
<i>Total</i>	<i>25</i>	<i>9</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>7</i>






Fuente: Autora

**Tabla 21.** Señales de obligatoriedad para el CPPYS

<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1</b>						
<b>Significado de la señal</b>	<b>Señal de seguridad Pictograma</b>	<b>Cantidad en locaciones (30X40 cm)</b>				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de produc.
Uso obligatorio de protección auditiva.		4	4	2	2	-
Uso obligatorio de gafas		3	2	3	2	7
Uso obligatorio de protección respiratoria.		3	2	3	2	7
Uso obligatorio de guantes		3	2	3	2	7
Uso obligatorio de arnés		-	3	-	1	-
<i>Total</i>	<i>67</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	<i>9</i>	<i>21</i>





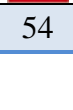
Fuente: Autora

**Tabla 22.** Señales de prevención para el CPPYS

SEÑALES DE PREVENCIÓN, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1						
Significado de la señal	Señal de seguridad Pictograma	Cantidad señal en locaciones (30X40 cm)				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de produc.
Altas presiones.		5	5	1	1	7
Atención altas temperaturas.		1	1	-	1	-
Atención riesgo eléctrico.		2	2	-	2	7
Atención riesgo biológico.		1	-	2	-	-
Cuidado gas inflamable.		1	1	-	-	-
<i>Total</i>	<i>40</i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>14</i>




Fuente: Autora

**Tabla 23.** Señales de información para el CPPYS

SEÑALES DE INFORMACIÓN, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1						
Significado de la señal	Señal de seguridad Pictograma	Cantidad en locaciones (30X40 cm)				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de producc.
Lavaojos de emergencia.		1	2	2	1	7
Ducha de emergencia.		1	1	-	-	-
Extintores		2	1	2	3	7
Extintor de rueda		8	2	1	1	-
Hidrantes		9	3	-	-	-
<i>Total</i>	<i>54</i>	<i>21</i>	<i>9</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>14</i>


Fuente: Autora

**Tabla 24.** Señalización combinada a implementarse en el CPPYS

SEÑALES COMBINADAS, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1						
Significado de la señal	Señal de seguridad Pictograma	Cantidad en locaciones (100X100 cm)				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de produc.
Al ingresar a la plataforma de operaciones no olvides utilizar: Tapones, casco y gafas		1	1	-	1	-
Al ingresar a la plataforma de operaciones no olvides utilizar: Casco y gafas.		-	-	1	-	7
Peligro Hombres Trabajando.		-	-	-	-	1
<i>Total</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>8</i>

Fuente: Autora

**Tabla 25.** Rombo de NFPA

SEÑALES ROMBO NFPA 704						
Significado de la señal	Señal de seguridad Pictograma	Cantidad en locaciones (30X40 cm)				
		Estación	Subestación	Pal-05	Pal-02	Pozos de produc.
Rombo de inflamabilidad		5	6	-	1	1
<i>Total</i>		<i>13</i>				

Fuente: Autora

*Total de señalética a implementarse en el CPPYS*

**Tabla 26.** Costos totales de señalética a implementarse

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
Señales de prohibición.	25	80,00	2000,00
Señales de obligatoriedad.	67	80,00	5360,00
Señales de prevención.	40	80,00	3200,00
Señales de información.	54	40,00	2160,00
Señales con rombo de inflamabilidad.	13	60,00	780,00
Señales en carteles.	12	120,00	1440,00
<i>Total</i>	<i>155</i>		<i>\$ 14940,00</i>

Fuente: Autora

#### **4.6 Propuesta de capacitación al personal del área de producción del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.**

La capacitación es una herramienta fundamental para la administración del talento humano, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo en la empresa, proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores y mejores aptitudes, conocimientos y habilidades que incrementan sus competencias para desempeñarse con éxito en su puesto o proceso, de esta manera también resulta ser una importante herramienta motivadora y en especial crea una cultura de prevención de la integridad física y psicológica de la persona.

¿Invertir en el talento humano?, ¿para qué?, son preguntas latentes e invalorables todavía de parte de la población y de algunos sectores empresariales, pues se piensa en la utilidad y no en la productividad, por ello es bueno hacerles recordar que la “educación” no es otra cosa que una inversión; en las empresas sucede igual, la gran motivadora es la CAPACITACIÓN.

El trabajador que recibe capacitación siente que la empresa lo estima, y por lo tanto, le está asignando un salario espiritual y considera que están invirtiendo en su talento para mejorar su rendimiento, la calidad de su trabajo, elevar su productividad, y consecuentemente, piensa, ¡como así es!, que puede estar próximo a un ascenso.

Si bien es cierto que un buen salario es importante para mejorar la calidad de vida, también es cierto que, pasado cierto período la nueva remuneración se diluye en satisfacer ciertas necesidades, y nuevamente se requiere nuevo aumento; en cambio, el salario espiritual permite mejorar la calidad humana del hombre, coadyuva a su autoestima, a la estima hacia la empresa y la felicidad de su hogar. Este empleado será el principal publicista de la empresa por que se sentirá orgulloso de ser su servidor y artífice de su engrandecimiento.

Para poder realizar el programa de talleres de capacitación debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Número de Trabajadores que existen en el departamento de producción.
- b) Jornadas de trabajo de los empleados.
- c) Riesgos a los cuales están expuestos.
- d) Coordinación para el agrupamiento sin interrumpir las actividades y que todos reciban capacitación.

Para la programación de talleres de capacitación se han formado grupos: trabajadores de Pozos y Estación, personal de apoyo o cuadrilla; tomando en cuenta al personal que se encuentra laborando en horario diurno y nocturno. La capacitación se realizara después de la jornada de trabajo y para esto se planea conformar 4 grupos.

**Grupo 1:** Personal de apoyo, trabajan de lunes a viernes.

**Grupo 2:** Personal de producción, trabajadores que están en horario diurno.

**Grupo 3:** Personal de producción, grupo que está en horario nocturno y pasa a horario diurno.

**Grupo 4:** Personal de producción, grupo que estuvo en descanso e ingresaría a horario nocturno y posteriormente estaría en horario diurno para recibir la capacitación.

**Tabla 27(a).** Grupos a formarse

<b>Grupo De apoyo</b>	<b>Grupo Diurno</b>	<b>Grupo Nocturno</b>	<b>Grupo en Descanso</b>
G1	G2	G3	G4

Fuente: Autora

Se toma en cuenta que el tiempo de trabajo del personal de producción son las 24 horas, existiendo dos turnos, uno que trabaja en horario nocturno los primeros 7 días y el otro a horario diurno los 7 días restantes, laborando un total de 14 días. Existe un grupo de trabajadores que se encuentra en descanso para reemplazar al grupo que está en la noche, donde el grupo de la noche inmediatamente pasara a trabajar en el día y el grupo que estuvo en el día se iría por 7 días de descanso.

El personal de apoyo labora un solo turno los 5 días de la semana.

Los trabajadores de operaciones laboran turnos rotativos, por lo cual los 7 primeros días laboran en la jornada de (18H00 a 06H00) y los siguientes 7 días laborarán en la jornada (06H00 a 18H00) cumpliendo los 14 días; tomando en cuenta estos aspectos se sugiere, que sea necesario realizar la capacitación correspondiente a los trabajadores que se encuentran en *jornada diurna* por 6 días, para ello se detalla los 4 grupos establecidos.

**Tabla 27(b).** Grupos con horas de capacitación

<b>Grupo</b>	<b>Turnos del día</b>	<b>Horas de capacitación</b>	<b>Total de trabajadores</b>
G1	Personal de apoyo o cuadrilla	17H00 -18H00	10
G2	Operador y ayudante Estación. Ayudantes de pozos Recorredor de pozos	18H00 – 19H00	6
G3	Operador y ayudante Estación. Ayudantes de pozos Recorredor de pozos	18H00 – 19H00	6
G4	Operador y ayudante Estación. Ayudantes de pozos Recorredor de pozos	18H00 – 19H00	6
<b>TOTAL</b>			<b>28</b>

Fuente: Autora



- Los talleres de capacitación se realizara al culminar la jornada de trabajo, es decir a las 17H00 para el grupo de apoyo y a las 18H00 para el grupo de operaciones.
- Los temas a tratar serán puntuales, ya que estos dependerán de los riesgos de trabajo a los cuales están expuestos en cada proceso o actividad que se encuentran realizando los trabajadores.
- La duración de la capacitación será máximo de 1 hora.
- Se realizara trabajo autónomo; el cual consiste en la práctica de lo establecido en los talleres y para comprobar la eficacia y efectividad se realizara la supervisión correspondiente.

***Fechas de capacitaciones.*** Se establecerán cada trimestre para que exista un fortalecimiento continuo del conocimiento de los temas que se establecen en los talleres de capacitación, además de crear una cultura de prevención de riesgos.

Para el personal de operaciones durara aproximadamente tres semanas para los 3 grupos establecidos (una semana por grupo), esto se debe a que el nivel de estudio es medio, lo cual captaran con mayor rapidez; mientras que en el personal de cuadrilla o apoyo se desarrollara la capacitación con una duración de tres semanas debido a que el nivel de estudios es básico.

***Temas sugeridos para los talleres de capacitación.*** Se presentan a continuación, los mismos que son tomados en base al diagnóstico y análisis de riesgos detectados.

**Tabla 27(c).** Temas establecidos para taller de capacitación

<b>Tema</b>	<b>Grupos</b>
Tipos de riesgos detectados en el proceso productivo. (Matriz de Triple Criterio - PGV).	1,2,3,4
Riesgos que representan los factores psicosociales.	2,3,4
Responsabilidades y obligaciones de los trabajadores.	1, 2,3,4
Concientización en la limpieza y uso correcto de los EPI.	1,2,3,4
Orden y limpieza mediante las 5S.	1,2,3,4
Reconocimiento de señalética.	1,2,3,4
Riesgos que representan los factores físicos.	1,2,3,4
Riesgos que representan los factores mecánicos.	1,2,3,4
Uso y control de la motoguadaña.	1
Riesgos que representan los riesgos biológicos.	1,2,3,4
Riesgos ergonómicos y ejercicios para posturas prolongadas.	1,2,3,4
Enfermedades que producen los riesgos químicos y como prevenir la adquisición de enfermedades laborales.	2,3,4
Riesgos que existe en la evacuación de condensados de la líneas de gas.	1
Riesgos que representan los tanques de almacenamiento, separadores, scrubber y área de agua de formación.	2,3,4
Como se generan los puntos de igniciones en tanques de almacenamiento, tanques de combustible y cabezal de pozos	2,3,4
Utilización correcta de los medios de DCI y responsabilidades de acuerdo al PO-15 para los simulacros.	1,2,3,4

Fuente: Autora

Los temas de los talleres de capacitación pueden ser modificados de acuerdo a lo que el Ingeniero de Seguridad del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur lo requiera.

*Cronograma de actividades a realizarse para la capacitación*

**Tabla 27(d):** Cronograma de capacitación al personal de apoyo

PERSONAL DE APOYO DE PRODUCCIÓN	DÍAS DE CAPACITACIÓN																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipos de riesgos detectados en el proceso productivo. (Matriz de Triple Criterio - PGV).	■	■																
Responsabilidades y obligaciones de los trabajadores.			■															
Concientización en la limpieza y uso correcto de los EPI.				■														
Orden y limpieza mediante las 5S.					■													
Reconocimiento de señalética.						■	■											
Riesgos que representan los factores físicos.								■	■									
Riesgos que representan los factores mecánicos.										■	■							
Uso y control de la motoguadaña.												■						
Riesgos que representan los riesgos biológicos.													■					
Riesgos ergonómicos y ejercicios para posturas prolongadas.														■	■			
Riesgos que existe en la evacuación de condensados de la líneas de gas.																	■	
Utilización correcta de los medios de DCI y responsabilidades de acuerdo al PO-15 para los simulacros.																		■
	<i>GRUPO 1</i>																	

Fuente: Autora

**Tabla 27(e).** Cronograma de capacitación al personal de operación

PERSONAL DE PRODUCCIÓN	DÍAS DE CAPACITACIÓN																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Tipos de riesgos detectados en el proceso productivo. (Matriz de Triple Criterio - PGV).	■							■							■						
Riesgos que representan los factores psicosociales.	■							■							■						
Responsabilidades y obligaciones de los trabajadores.	■							■							■						
Concientización en la limpieza y uso correcto de los EPI.		■							■							■					
Orden y limpieza mediante las 5S.		■							■							■					
Reconocimiento de señalética.			■							■							■				
Riesgos que representan los factores físicos.				■							■							■			
Riesgos que representan los factores mecánicos.				■							■								■		
Riesgos que representan los riesgos biológicos.				■							■								■		
Riesgos ergonómicos y ejercicios para posturas prolongadas.					■							■								■	
Enfermedades que producen los riesgos químicos y como prevenir la adquisición de enfermedades laborales.					■							■								■	
Riesgos que representan los tanques de almacenamiento, separadores, scrubber y área de agua de formación.						■							■								■
Como se generan los puntos de igniciones en tanques de almacenamiento, tanques de combustible y cabezal de pozos.						■							■								■
Utilización correcta de los medios de DCI y responsabilidades de acuerdo al PO-15 para los simulacros.							■							■							■
	GRUPO 3							GRUPO 4							GRUPO 4						

Fuente: Autora

#### 4.7 Costo total del proyecto de tesis

La inversión que se debe realizar para una sustancial disminución de los riesgos detectados en el Consorcio Petrolero Palanda- Yuca Sur, se describe en el siguiente cuadro:

**Tabla 28.** Inversión total del proyecto de tesis

Descripción de la inversión	Costos totales
Implementación de señalética.	14940,00
Implementación de EPI.	5161,00
Inversión de matrices para el personal de producción.	100130,00
<i>Costos totales de inversiones</i>	<i>120231,00</i>

Fuente: Autora

La inversión de las matrices para el personal de producción incluye:

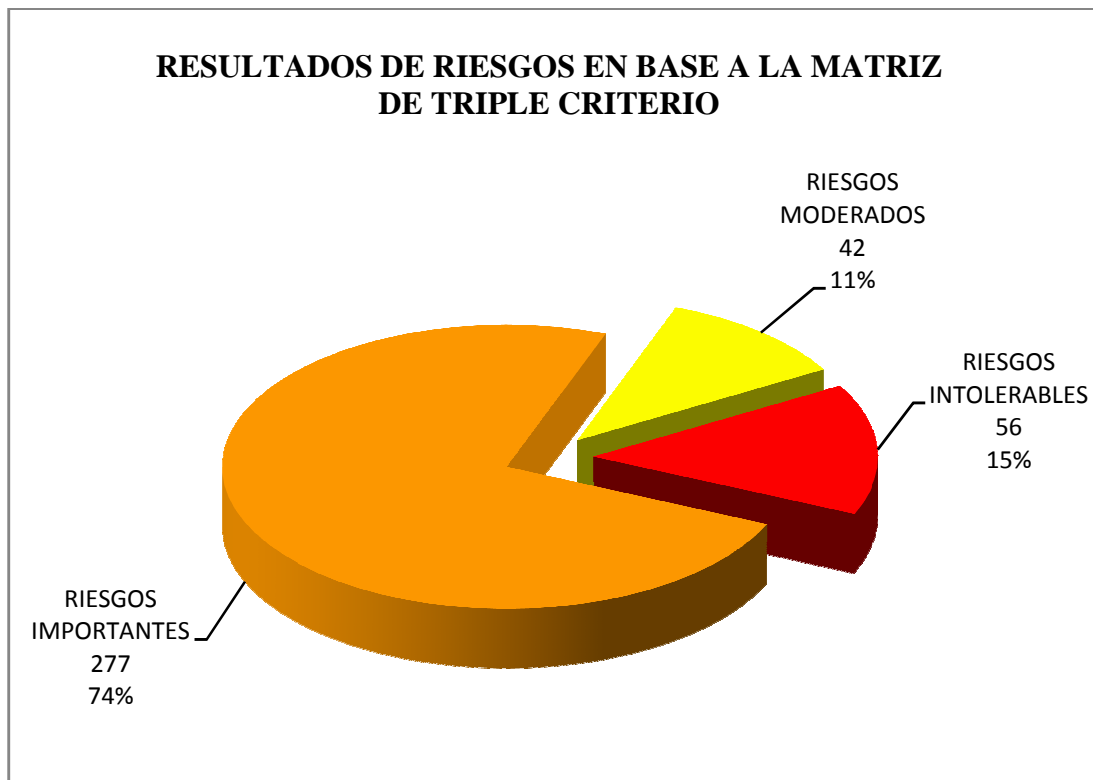
- Mantenimiento a los equipos y facilidades de superficie.
- Estudios para la implementación de Sistemas de Defensa Contra Incendios.
- Talleres de capacitación al personal.
- Implementación de enseres.
- Estudios para disminución de riesgos psicosociales.
- Modificaciones de estructura entre otros.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

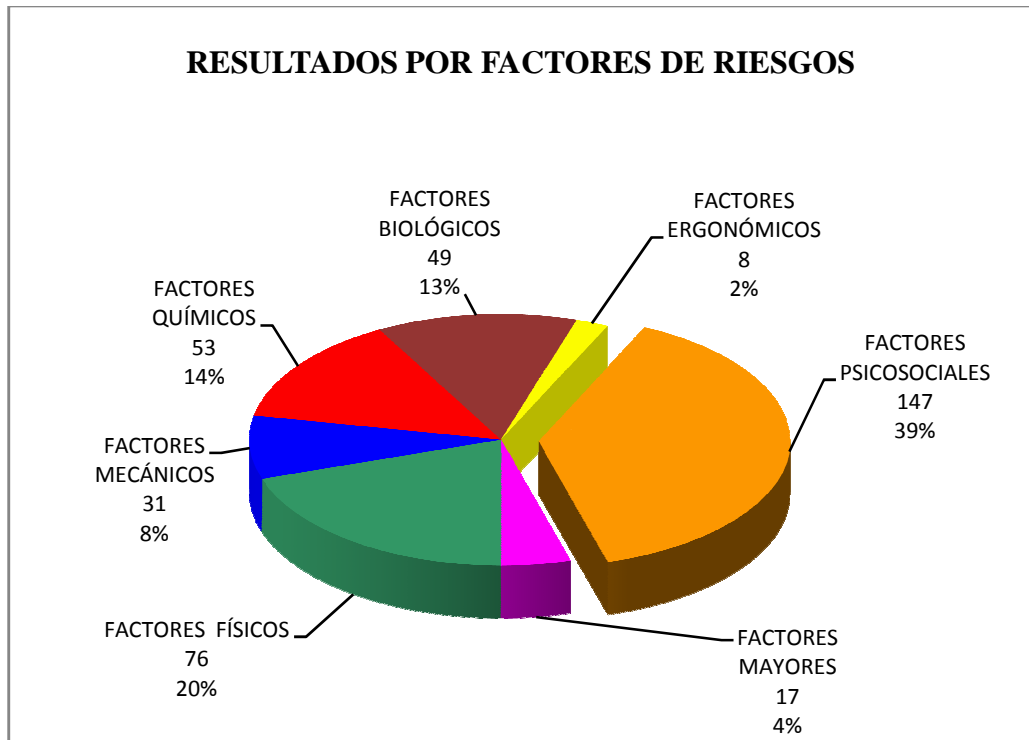
De acuerdo al análisis de riesgos laborales en el proceso productivo, en el CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA SUR conforme se detalla en la matriz de cualificación o estimación de riesgos, Método de Triple Criterio –PGV. se obtiene los siguientes resultados:



Riesgos importantes con un porcentaje del 74%, seguido por los riesgos intolerables con un porcentaje del 15% y los riesgos moderados con un porcentaje del 11%.

Por lo que se ha tomado medidas preventivas para todos los casos encontrados como: la implementación de mantenimientos, capacitación e incorporación de señalética para de esta manera tener una sustancial disminución de accidentes en la empresa.

Del análisis de la situación actual se determinó los riesgos de mayor predominación, los cuales se identifica en la siguiente gráfica.



Se observa que los riesgos psicosociales tienen mayor porcentaje con un 39%, seguido por los riesgos físicos con un 20% y con el 13% biológicos y químicos, por lo que en la propuesta se realizó la implementación de medidas preventivas para la disminución de los riesgos en el proceso productivo del CPPYS.

A fin de proteger la salud y evitar accidentes en el proceso productivo se realizó la programación de los temas de los talleres de capacitación de acuerdo a los riesgos encontrados, sabiendo que una de las mejores metodologías para la prevención de riesgos es sin lugar a duda la capacitación al personal mediante la concientización.

Se elaboró los documentos técnicos como: planos de la implementación de señalética, identificación de riesgos y la implementación de extintores en los lugares de posible contingencia.

## **5.2 Recomendaciones**

Implementar las medidas preventivas propuestas, para disminuir los riesgos encontrados en el proceso productivo que a su vez es una herramienta para preservar la integridad física y psicológica del trabajador, utilizando como una guía el presente trabajo para adaptarlo a las nuevas necesidades y reglamentaciones que el área de seguridad requiera.

Concientizar a las autoridades sobre el tema de la seguridad laboral y social del personal operativo, teniendo presente que la Seguridad y Salud ocupacional, no es un gasto sino es una inversión.

Dar a conocer el presente trabajo con la finalidad de entender y hacer partícipes a las autoridades y trabajadores sobre cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad y salud en el trabajo, como también la prevención de riesgos laborales.

Realizar un programa de gestión integral del mantenimiento dentro de la empresa, a fin de garantizar el buen funcionamiento de los equipos y facilidades de superficie. Para de esta manera prevenir accidentes, desperfectos o paros en la producción.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Procedimiento Operativo del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur
- [2] IESS. Gestión de la prevención de riesgos laborales. Ecuador: Editorial Pedagógica Freire, 2010 pág. 110
- [3] [http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2001//riesgos\\_laborales/UBU-2.pdf](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2001//riesgos_laborales/UBU-2.pdf)
- [4] [www.iess.gob.ec/documentos/resoluciones/noviembre2011/RESOLUCIONCD.390.pdf](http://www.iess.gob.ec/documentos/resoluciones/noviembre2011/RESOLUCIONCD.390.pdf)
- [5] [www.slideshare.net/pececillo69/person](http://www.slideshare.net/pececillo69/person)
- [6] <http://www.slideshare.net/pececillo69/acciones-y-condiciones-subestandar>
- [7] Artículo 1, Decisión 584 (comunidad andina de naciones)
- [8] IESS. SISTEMA de administración de la seguridad y salud en el trabajo
- [9] <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf>
- [10] Apartado. 4, Artículo 53 del Decreto ejecutivo 2393. (SEGURIDAD LABORAL)
- [11] Reglamento interno de seguridad de los servicios de intermediación laboral
- [12] Contrato de tierras para la operación de los bloques Palanda y Yuca Sur
- [13] Procedimiento Operativo 13, del Consorcio Petrolero Palanda - Yuca Sur.
- [14] [www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/](http://www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/)
- [15] [www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Contentdisposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADaPuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=122036214\\_1880&ssbinary=true](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Contentdisposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADaPuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=122036214_1880&ssbinary=true)
- [16] [www.ugtcai.org/portada/manual.pdf](http://www.ugtcai.org/portada/manual.pdf)
- [17] NORMA NFPA 10

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CORTEZ, J.** Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Tebar, 2007.
- DECRETO 2393**, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- DECISIÓN 584.** Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DECRETO 1215.** Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.
- FERNÁNDEZ, M.** Seguridad e Higiene Industrial, Gestión de riesgos, Colombia 2012.
- HERNÁNDEZ, A.** Seguridad e Higiene Industrial. Editorial Limusa, 1999.
- IESS**, Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Ecuador: 2010.
- IESS**, Sistema de Gestión de Riesgos en el Trabajo, Ecuador, 2010.
- RAMÍREZ, C.** Seguridad Industrial, Editorial Limusa, 2002.
- SANCHEZ, G.** Seguridad Industrial y Salud. Pearson Educación, 2000.
- TAYLOR, G.** Mejora de Salud y Seguridad en el Trabajo, España: 2006.
- TRUJILLO, R.** Seguridad Ocupacional. Quinta edición, 2002.

## **LINKOGRAFÍA**

### **DESCRIPCIÓN DE ACCIDENTE/INCIDENTE**

[www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2001//riesgos\\_laborales/UBU-2.pdf](http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2001//riesgos_laborales/UBU-2.pdf)

2012-07-05

### **EVENTOS CALIFICADOS COMO ACCIDENTE DE TRABAJO.**

[www.iess.gob.ec/documentos/resoluciones/noviembre2011/RESOLUCIONCD.390.pdf](http://www.iess.gob.ec/documentos/resoluciones/noviembre2011/RESOLUCIONCD.390.pdf)

2012-07-06

### **INCIDENTE**

[www.slideshare.net/pececillo69/person](http://www.slideshare.net/pececillo69/person)

2012-07-08

### **DEFINICIÓN DE ACTO SUBESTÁNDAR Y CONDICIÓN SUBESTÁNDAR**

[www.slideshare.net/pececillo69/acciones-y-condiciones-subestandar](http://www.slideshare.net/pececillo69/acciones-y-condiciones-subestandar)

2012-07-09

### **DEFINICIÓN DE PELIGRO / RIESGO**

[www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf](http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf)

2012-07-11

### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

IESS. SISTEMA de administración de la seguridad y salud en el trabajo

2012-07-11

### **CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS**

<http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf>

2012-07-13

## **MAPAS DE RIESGOS.**

[www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129](http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129)

2012-07-13

## **SISTEMAS CONTRA CAÍDAS**

[www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/](http://www.sermacoseguridad.com/product/sistema-montado-sobre-peldano-o-sobre-larguero-de-escalera/)

2012- 10-10

## **FACTORES QUE SE DEBE TENER EN CUENTA PARA UN BUEN DISEÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO**

[www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Contentdisposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADaPuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Contentdisposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADaPuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true)

2012-10-10

## **RIESGOS PSICOSOCIALES**

[www.ugtcai.org/portada/manual.pdf](http://www.ugtcai.org/portada/manual.pdf)

2012-10-15

## **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

[www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

2012-11-10