

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES
“SIGRO” PARA OPERACIONES DE PERFORACIÓN DE
POZOS PETROLEROS EN SUPERFICIE”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE HIGIENE Y SEGURIDAD
INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

**CESAR ARMANDO CASTRO VELA
LUIS JIMMY CHENET GUTIERREZ**

LIMA, PERU

2014

Dedicatoria:

Este trabajo está dedicado a nuestras familias, sin cuyo apoyo y comprensión no hubiese sido posible su culminación.

Agradecimiento:

Agradecemos en primer lugar a Dios, el creador, a nuestras familias y a todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron en la elaboración, redacción y corrección del presente trabajo.

Particular agradecimiento deseamos brindar a nuestro asesor, Ing. Pedro Valdivia por sus oportunas orientaciones.

INDICE

	Pág.
CARÁTULA	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de Anexos	viii
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
Introducción	1
CAPITULO I SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES	3
1.1 Fundamentos para sistemas de gestión de riesgos ocupacionales	3
1.1.1 Planeamiento estratégico en la Empresa	5
1.1.2 Métodos de análisis y gestión de riesgos	13
A. Análisis Preliminar De Peligros (preliminar hazard analysis (PHA))	15
B. Análisis de Seguridad de Tareas (AST)	16
1.2 Aspectos teóricos de la influencia de los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales	19
1.2.1 Estudio de casos	22
A. Piper Alpha	22
B. Deepwater Horizon	23
1.3 Sistema de gestión de referencia internacional	25
1.3.1 Sistema de Gestión OHSAS 18001: 2007	25
1.3.2 Sistema de Gestión de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)	29
1.3.3 Sistema de Gestión HSE de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP)	32
1.4 Sistemas de gestión de riesgos ocupacionales para otras actividades de riesgo	36
1.4.1 Sistema de Gestión DNV (Det Norske Veritas)	36
1.4.2 Sistema de Gestión NOSA (National Occupational Safety Association)	43
1.4.3 Sistema de Gestión de Seguridad de DUPONT	49
1.4.4 Sistema de Gestión ISTECH (International Safety Training and Technology)	51
1.4.5 Sistema de Gestión IST (Instituto de Seguridad del Trabajo)	57
1.4.6 Sistema de Gestión SMS (Seguridad, Medio Ambiente y Salud) PETROBRAS	65
1.4.7 Sistema de Gerencia Integral de Riesgos PDVSA	77
1.5 Sistemas de gestión de riesgos ocupacionales para actividades de perforación de pozos petroleros	81
1.5.1 Sistema de Gestión de Petrex	81

1.5.2	Sistema de Gestión de Saxon	89
1.5.3	Sistema de Gestión de Estrella	94
1.5.4	Sistema de Gestión de Tuscany	98
1.5.5	Sistema de Gestión de Pepesa	101
1.5.6	Sistema de Gestión de Petreven	104
1.6	Formulación del problema	106
1.6.1	Descripción del Problema	106
1.6.2	Planteamiento del Problema	107
1.7	Justificación	107
1.8	Objetivos	108
1.8.1	Objetivo General	108
1.8.2	Objetivos Específicos	108
CAPITULO II	RIESGOS EN PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS EN SUPERFICIE	109
2.1	Revisión histórica de la perforación	109
	A. Antecedentes Internacionales	110
	B. Antecedentes Nacionales	121
2.2	Recursos humanos en la perforación	128
2.3	Áreas de Trabajo	136
2.4	Sistemas del Equipo de perforación en tierra (on shore)	142
2.5	Etapas del Proceso de perforación	156
2.5.1	Preparación, Construcción y Movilización	156
	A. Construcción de Accesos al sitio	156
	B. Construcción del campamento base logístico y facilidades	156
	C. Construcción de la locación de perforación y facilidades	157
	D. Transporte del Equipo y materiales al emplazamiento del pozo	158
2.5.2	Perforación	158
	A. Armado del Equipo de Perforación	158
	B. Perforación, instalación de tubería de revestimiento y cementación del pozo.	159
	C. Prueba de formación en caso de encontrarse petróleo o gas.	159
	D. Completación o Abandono del Pozo	160
2.5.3	Desmovilización	160
2.5.4	Restauración del emplazamiento del pozo	160
2.6	Peligros en las actividades de perforación de pozos petroleros en superficie.	161
CAPITULO III	MARCO NORMATIVO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL	169
3.1	Base legal de los sistemas de gestión a nivel nacional	169
3.1.1	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783	169
3.1.2	Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo DS-005 2012 TR44	172
3.1.3	Resolución Ministerial 050-2013-TR	175

3.1.4	Reglamento para las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos - D.S. N° 032-2004-EM	175
3.1.5	Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos - D.S. N° 043-2007-EM.	176
3.2	Base legal a nivel Internacional	178
3.2.1	OIT C155 “Convenio sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores”	178
3.2.2	Resolución 957 “Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”	179
3.3	Normas Internacionales con Certificación	180
CAPITULO IV	RECURSOS HUMANOS, EQUIPOS Y MATERIALES Y MÉTODOS	182
4.1	Recursos humanos	182
4.2	Equipos y materiales	182
4.3	Métodos	183
CAPITULO V	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES.	185
5.1	Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Referencia internacional	185
5.1.1	Sistema de Gestión OHSAS 18001: 2007	185
5.1.2	Sistema de Gestión de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)	187
5.1.3	Sistema de Gestión HSE de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP)	190
5.2	Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de riesgos ocupacionales para otras actividades de riesgo	191
5.2.1	DNV (Det Norske Veritas)	191
5.2.2	NOSA (National Occupational Safety Association)	193
5.2.3	DUPONT	193
5.2.4	ISTEC (International Safety Training and Technology)	194
5.2.5	IST (Instituto de Seguridad)	194
5.2.6	PETROBRAS (Petroleos de Brasil)	195
5.2.7	PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.)	196
5.3	Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Perforación Analizados	197
5.3.1	Sistema de Gestión HSE de Petrex	197
5.3.2	Sistema de Gestión HSE de SAXON	197
5.3.3	Sistema de Gestión HSE de Tuscany	199
5.3.4	Sistema Integrado de Gestión SSMACD de Estrella	200
5.3.5	Sistema Integrado de Gestión de PEPESA	201
5.3.6	Sistema Integrado de Gestión de PETREVEN	202
5.4	Semejanzas de los sistemas de gestión de perforación analizados	203
5.5	Encuesta a usuarios de los sistemas de gestión analizados	205
CAPITULO VI	MODELO "SIGGRO" SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES PARA OPERACIONES DE POZOS PETROLEROS EN SUPERFICIE	206
6.1	Planteamiento del sistema de gestión modelo SIGGRO	206

6.2	Estructura del Sistema SISGRO	209
6.3	Programa de implementación del sistema de gestión SISGRO	216
6.3.1	Diagnóstico situacional	216
6.3.2	Programa de Implementación	220
6.3.3	Actividades Generales	222
6.4	Costos en la implementación del sistema de gestión SISGRO	222
6.5	Discusión de Resultados	227
6.5.1	De los sistemas de gestión	227
6.5.2	De la perforación	230
6.5.3	Del marco legal	231
6.5.4	De las encuestas realizadas	231
6.5.5	Del sistema SISGRO	234
CAPITULO VII	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	236
7.1	Conclusiones	236
7.2	Recomendaciones	241
	Bibliografía	244
	ANEXOS	
Anexo 1.	ENCUESTA DE SISTEMAS DE GESTION DE RIESGOS OCUPACIONALES	247
Anexo 2.	PERFILES PROFESIONALES DE PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	251

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Nombre	Pag.
1	Resumen de métodos para Análisis de Riesgos.	14
2	Descripción de la sigla ISMEC	39
3	Detalle del Proceso ISSMEC	44
4	Secciones y Elementos del Sistema NOSA	46
5	Elementos de Control del Sistema DUPONT	50
6	Pasos del modelo de proceso ISTECS	53
7	Secciones principales del modelo ISTECS	53
8	Subsistemas del Sistema IST	63
9	Elementos del Sistema de Gestión de Riesgos PDVSA	79
10	Principios del Sistema de Gestión HSE de Petrex	85
11	Descripción de los Elementos y Mecanismos del Sistema de Gestión Saxon	92
12	15 Reglas fundamentales de SS&MA	93
13	Elementos del Sistema de Gestión de Estrella Internacional	96
14	Estructura del Sistema Tuscany	100
15	Proceso de Implementación SGI PEPESA	103
16	Descripción de la Ocupación, Autoridad, Responsabilidades y Calificaciones del Puesto en un equipo de perforación	132
17	Modelo de Listado de Peligros Asociados al Puesto de Trabajo	163
18	Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Referencia.	186
19	Elementos Clave de Otros Sistemas de Gestión Analizados.	192
20	Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Perforación Analizados.	198
21	Semejanzas en los Sistemas de Gestión de Perforación analizados.	204
22	Esquema de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento	207
23	Planteamiento de la Estructura del SISGRO en base a elementos de los sistemas de Gestión analizados.	215
24	Resultados en la Escala Ordinal de Likert	218
25	Programa de Implementación del SISGRO.	221
26	Costos de implementación del Sistema SISGRO	224
27	Flujo de actividades para implementación de SISGRO	226
28	Respuesta de Encuestados	233

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Nombre	Pag.
1	Mapa de Procesos de Petrex.	11
2	Mapa de Procesos de PEPESA	12
3	Esquema del Sistema de Gestión HSE de la OGP.	35
4	Modelo de Causalidad de Pérdidas	37
5	Descripción del Modelo de Causalidad de Perdidas	38
6	conformación del Sistema de Gestión Integral de Riesgos PDVSA	78
7	Niveles Jerárquicos del Sistema HSE Saipem.	83
8	Estructura documentaria Saipem y su adaptabilidad en los Proyectos.	84
9	Esquema de los Elementos del Sistema de Gestión de Petrex.	88
10	Esquema de los Elementos del Sistema de Gestión de Saxon	91
11	Ciclo de Mejora Continua de PEPESA.	102
12	Equipo de perforación en la antigua china.	111
13	Pozo Drake en 1859.	113
14	Dibujo del Equipo de Perforación patentado en 1866.	114
15	Equipo de perforación rotativa en la actualidad	117
16	Rigs de Perforación OFF-SHORE frente al de Perforación ONSHORE.	118
17	Uso de helicópteros.	119
18	Zona accesible sólo por vía aérea.	120
19	Primer pozo en el Perú y Sudamérica. Perforado en 1863.	122
20	Brota el oro negro en la Selva Norte.	124
21	Evolución de la perforación de pozos exploratorios en el Perú. Años 2003 al 2013	126
22	Evolución de la perforación de pozos de desarrollo en el Perú. Años 2003 al 2013	127
23	Organigrama general de Una contratista de Perforación	129
24	Organigrama típico de un equipo de perforación en tierra	130
25	Sistema de Izaje.	143
26	Sub-Estructura.	144
27	Torre.	146
28	Malacate.	147
29	Sistema Rotativo.	148
30	Sistema de Circulación	149
31	Sistema de Control de Erupciones.	150

32	Sistema de Poder.	153
33	Daily driving report	164
34	Mapa típico de peligros en un equipo de perforación	168

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Perú durante el período comprendido entre los años 2011 y febrero 2014. En su desarrollo se tomaron en consideración los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales de las principales empresas contratistas dedicadas a la perforación de pozos petroleros que operan en el territorio peruano.

El propósito del presente trabajo consiste en el planteamiento de un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para operaciones de perforación de pozos petroleros en superficie que contenga los elementos clave de los sistemas de gestión internacionales, entre ellos el de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las Guías de la Organización de Productores de Petróleo y Gas, la Norma OHSAS 18001 y que cumpla con la legislación nacional vigente.

Para ello se identificó los elementos clave de los Sistemas de Gestión de referencia internacional, de los sistemas de gestión aplicados a los diferentes sectores productivos y de los sistemas de gestión aplicados a las actividades de perforación de pozos petroleros, analizando sus semejanzas en este caso; finalmente se determinó la estructura del sistema de gestión modelo SISGRO y sus costos de inversión.

Esta investigación se justificó por cuanto posee valor teórico, utilidad práctica, relevancia social, por su conveniencia y en base a los beneficios netos que genera. Se sustentó en las teorías de los sistemas de gestión, análisis y gestión de riesgos ocupacionales y en el análisis de la industria de perforación de pozos petroleros.

La investigación es del tipo estudio Descriptivo aplicado al análisis de los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales. Se analizó un total de 16 sistemas de gestión; asimismo, se aplicó una encuesta de 10 preguntas dirigida a responsables de gestión de riesgos.

El resultado fue el desarrollo y propuesta de implementación del sistema de gestión de riesgos ocupacionales “SISGRO” para operaciones de perforación petrolera en superficie, constituido por 08 elementos y 40 sub-elementos incluyendo el cumplimiento de la normatividad legal.

Descriptores: Perforación de Pozos Petroleros, Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales, Riesgos Ocupacionales.

ABSTRACT

This research was conducted in Peru during the period between 2011 and February 2014. In its development the main oil well drilling's occupational risks management systems operating in the Peruvian territory were considered.

The purpose of this work is the proposal of an Occupational Risk Management System for Onshore oil Well Drilling that contains the key elements of international management systems, including the International Labour Organization (ILO) , Guidelines of the Organization of Oil and Gas, OHSAS 18001 and comply with relevant national legislation.

For this it was necessary the identification of the management system key elements which are international reference, the identification of key elements of management systems applied in others productive industries, the identification of key elements and similarities of management systems that are used at oil well drilling activities and finally the SISGRO Management System model structure was determined including cost of investment.

This research is justified because it has theoretical value, practicality, social relevance, convenience and based on the net benefits generated. It was supported by Management System and Occupational Risk Management System theories and in the oil well drilling industry analysis.

The research is addressed according to the type of study description applied to the analysis of occupational risk management systems. A total of 16 management systems were analyzed; also a survey addressed to risk management managers comprising 10 questions was applied.

The result was the determination of the Occupational Risk Management System "SISGRO", which consists of 08 elements and 40 sub-elements including legal compliance.

Descriptors: Oil Well Drilling, Occupational Risk Management System, Occupational Risks.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las organizaciones empresariales, en especial aquellas con actividades de alto riesgo, en particular las de perforación de pozos petroleros, utilizan sistemas de gestión de riesgos ocupacionales dentro del marco de su gestión empresarial. Estos sistemas en muchos casos, son de creación propia o corporativos y en la mayoría de los casos, representan adaptaciones de sistemas de gestión de tipo comercial (certificables) y sistemas de gestión patentados existentes en el mercado local.

De otro lado, la perforación de pozos petroleros es una industria altamente especializada que por lo general posee capital extranjero y que en nuestro país se desarrolla principalmente en el zócalo continental y en la selva amazónica. Como tal, está llamada a cumplir los requerimientos legales exigidos por el Estado Peruano a través de sus dispositivos legales, en particular de la Ley transectorial de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A partir de lo expuesto, el desarrollo de este trabajo se concentra en proponer un nuevo sistema de gestión de riesgos ocupacionales denominado "SISGRO" a partir de los principales sistemas de gestión comerciales existentes, sistemas corporativos y la normativa legal peruana.

En el Capítulo I, Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales, se presentan los fundamentos y aspectos de influencia de los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales. Asimismo, se describen los principales sistemas de gestión como referencia internacional, los sistemas de gestión de tipo corporativo aplicables a actividades de alto riesgo y los sistemas de gestión de las principales empresas de perforación existentes en el país.

En el Capítulo II, Perforación de Pozos Petroleros en Superficie, se muestra en detalle la actividad de perforación de pozos de petróleo a través de una descripción cronológica de la evolución histórica a nivel internacional y nacional. Se describe también al personal que la integra, las áreas de trabajo, los sistemas operativos, etapas del proceso perforación y fundamentalmente sus peligros y riesgos ocupacionales.

En el Capítulo III, Marco Normativo, se describe la normativa legal nacional e internacional relacionada a la gestión de riesgos ocupacionales.

En el Capítulo IV, Recursos Humanos, Equipos Materiales y Métodos, se detallan los recursos, equipos y métodos utilizados en el desarrollo del presente trabajo.

En el Capítulo V, Análisis de los Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales, se plasman los resultados de los análisis críticos realizados a los sistemas de gestión de referencia internacional, a los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales para otras actividades de riesgo y a los sistemas de gestión de las principales empresas de perforación existentes en el país. Asimismo, se presenta el modelo de encuesta utilizado para recoger las opiniones de los usuarios directos de los Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales analizados.

En el Capítulo VI, Modelo "SISGRO" Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para Operaciones de Pozos Petroleros en Superficie, se plantea el nuevo instrumento de gestión denominado "SISGRO" incluyendo su estructura, programa de implementación y costos aproximados involucrados.

Se presenta también la discusión de los resultados obtenidos del análisis de los sistemas de gestión que han sido estudiados, de los aspectos de la perforación de pozos petroleros en selva, así como del marco legal, las encuestas realizadas y del sistema propuesto "SISGRO".

Finalmente, en el Capítulo VII, Conclusiones y Recomendaciones, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I

1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES

1.1 Fundamentos para Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales

Todo sistema de gestión se soporta en fundamentos y conceptos teóricos, que son adaptados a la realidad actual y necesidades de cada organización en particular.

En el desarrollo del presente trabajo, se han considerado las definiciones de Visión, Misión, Valores y Cultura Organizacional [1], Indicadores de Gestión. Los detalles adicionales, sobre estos términos se dan a continuación:

La Visión:

Viene a ser la declaración sobre lo que la organización aspira a ser y sobre sus expectativas para el futuro.

Describe la imagen de éxito de la organización, si ésta logra cumplir su misión exitosamente.

La Misión:

Es el planteamiento que expresa los propósitos fundamentales de la organización y su compromiso social. Describe la razón de ser de la organización y sus distintivos principales.

- Indica con claridad el alcance y dirección de las actividades, dando un esquema para la toma de decisiones en todos los niveles.
- Mejora la eficacia, pues impide que se desarrollen planes que no se encuentran dentro de la Misión.
- Es un intento de establecer un futuro ideal, un sueño que compartan todos los integrantes de la empresa en todos los niveles y a cuya realización dedicarán con entusiasmo sus esfuerzos.
- Se trata de crear una pasión por los resultados excelentes.

Los valores,

En forma general, se forman en la familia, centros de estudios, centros laborales y los medios de comunicación entre otros. Orientan nuestras conductas hacia un proyecto de vida en lo espiritual, intelectual, social, familiar, financiero, laboral, etc. Puede decirse que son:

“Convicciones básicas sobre modos específicos de conducta, que orientan un proyecto de vida individual u organizacional hacia el bien”

“Es la creencia permanente en que una forma específica de conducta o condición final de existencia, se prefiere personal o socialmente a un modo opuesto o invertido de conducta o condición final de existencia” [2].

La Cultura Organizacional:

Es una de las definiciones, usadas con más frecuencia en el marco de los sistemas de gestión, se puede decir que:

“Es la forma tradicional de realizar las cosas en una organización, que la ha aprendido a lo largo de su historia y se sustenta en los *valores* y paradigmas que comparten”

Para realizar una buena planificación [3] tenemos que tener un pensamiento sistémico, para aplicar análisis de los detalles y tener la capacidad de aplicar síntesis y entender todo el negocio y su entorno.

“No podemos ver el mundo real sólo lo podemos interpretar”

“La realidad que concibe el observador se establece por una relación muy estrecha entre él y el objeto observado, de manera que su “realidad” es producto de un proceso de co-construcción entre él y lo observado”.

Los Planeamientos Estratégicos son procesos formales por el cual los Directivos y miembros de una organización, prevén su futuro y desarrollan los procedimientos necesarios para alcanzarlos.

Planeamiento = Fijar Objetivo + Forma de Conseguirlo

Planeamiento Estratégico:

“Proceso de Fijar Objetivos de una Organización en el largo plazo y la estrategia que se empleará para alcanzarlos”

}	80% Tiempo en el día a día	Enfoque Estratégico
	20% Tiempo en actividades de desarrollo	
	100% Tiempo en el día a día	Enfoque tradicional

Los planes estratégicos, por buenos que sean, no podrán ser implementados adecuadamente si los Directivos no desarrollan una adecuada cultura organizacional.

De igual forma la implementación de Sistemas Integrados de Gestión no serán sostenibles si no existe un buen soporte cultural.

1.1.1 Planeamiento estratégico en la empresa

Antes de empezar la implementación de un sistema de gestión, es necesario evaluarlo en el Plan Estratégico de la Empresa.

Respecto a los tipos de Planeamiento Estratégico, se encuentran los convencionales y los planeamientos Centrados en la Calidad.

Un planeamiento estratégico convencional considera los siguientes aspectos:

- Misión
- Visión
- Análisis FODA
- Formulación de Estrategias
- Valores
- Sistemas de Control

Un planeamiento centrado en la calidad considera de suma importancia los siguientes aspectos:

- Gestión de Procesos
- Mejora Continua
- Focalización en el Cliente y grupos de interés
- Liderazgo
- Aprendizaje organizacional
- Centrado en el personal
- Visión de futuro
- Innovación
- Perspectiva de sistemas

Todos los sistemas de gestión, independientemente si su implementación es de manera integrada o no, tienen como base fundamental los puntos mencionados anteriormente como parte de su plan estratégico.

Una adecuada Administración Estratégica, permite que los procesos de planeamiento se implementen y para ello la cultura organizacional es indispensable:



La Mejora Continua es un concepto del siglo XX que pretende mejorar los productos, servicios y procesos. Tomando la definición que proporciona la norma ISO 9000:2000 dice que es "Una actividad recurrente para aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos." Recurrente quiere decir que se produce una y otra vez, es decir es una actividad cíclica. Lo que se busca es mantener la tendencia, considerar como una referencia mínima un periodo de tres años. Todo sistema de gestión debe hacer el esfuerzo necesario para seguir "rigurosamente" la secuencia de un proceso de mejora continua.

Todo lo que se implementa en una organización debe ser “evaluado” y “medido”. Para ello se tienen Indicadores de Gestión [4].

A través de la historia se han creado diferentes tipos de Indicadores de Gestión de acuerdo al interés y necesidad de cada organización, tal así, que desde la época de la Revolución Industrial, siglo XIX, el control financiero de las empresas vigilaba el uso productivo del capital, a través del rendimiento del capital empleado (ROCE) el Rendimiento de la Inversión (ROI), el Valor Económico Agregado (EVA) y el Cash - Flow. Todo el énfasis en la implementación de sus estrategias se encontraba en cumplir con el presupuesto, y privilegiaban el seguimiento de los factores e indicadores financieros de su empresa, los que traducen parcialmente estrategia en metas operativas.

Algunas empresas se quedaron ancladas en el pasado y aún hoy siguen utilizando y priorizando estos indicadores. Los indicadores financieros están anclados en un modelo de contabilidad que ya tiene varios siglos y fueron pensados para sociedades que valoraban los activos físicos, no los intangibles

El escenario de las empresas ha cambiado, también sus activos. Hoy los intangibles ocupan un lugar cada vez más predominante, esto implica que se deben prever los indicadores sobre los que se basa la estrategia de negocio de las compañías.

Para alcanzar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, se necesitan entre otros factores, el equilibrar la gestión financiera con el capital intangible de la empresa. Continuar gerenciando una empresa prestando atención sólo a los indicadores financieros hoy es un “suicidio”, ya que ellos, sólo informan lo que ya pasó, no informan el clima laboral de su empresa ni la satisfacción de sus clientes ni la calidad de elaboración de sus productos y servicios.

La implementación de una estrategia no es un modelo matemático integrado por fórmulas que se cumplen maravillosamente. Por el contrario, para implementarla se necesita el apoyo de los gerentes trabajando en equipo con todo su personal, si ellos no se involucran la estrategia difícilmente será cumplida.

Para lograr el éxito en su implementación se necesita:

- Compartir conocimiento, que la visión, los valores y la estrategia de la compañía sea conocida y comprendida por todo el personal.
- Retro alimentación (Feedback) estratégico de doble bucle (en ambos sentidos), cada uno tiene que estar informado para conocer los resultados de la estrategia que él, desde su puesto de trabajo, está ayudando a conseguir. De esta manera estará motivado para continuar alineado con la misma.
- Indicadores financieros y no financieros, establecer un sistema de medición estratégico que informe el grado de avance de la estrategia, si se carece de esta información sólo se podrá medir resultados finales y con esto se descarta la posibilidad de corregir sobre la marcha.

Una referencia importante, sobre planes estratégicos es la del Dr. Robert Kaplan, reconocido Profesor en Harvard University conjuntamente con su socio David Norton, revolucionaron al mundo del management con su modelo Balanced Scorecard (BSC) al mostrar cómo es posible trasladar la visión a la acción, a través del Tablero de Comando organizando los temas estratégicos a partir de cuatro perspectivas:

1	Financiera	}	Ayer
2	Cliente	}	Hoy
3	Proceso		
4	Aprendizaje y Crecimiento	}	Mañana

La perspectiva financiera: vincula los objetivos de cada unidad del negocio con la estrategia de la empresa. Sirve de enfoque para todos los objetivos e indicadores de todas las demás perspectivas.

La perspectiva cliente: Identifica los segmentos de cliente y mercado donde se va a competir. Mide las propuestas de valor que se orientan a los clientes y mercados. Evalúa las necesidades de los clientes, como su satisfacción, lealtad, adquisición y rentabilidad con el fin de alinear los productos y servicios con sus preferencias. Traduce la estrategia y visión en objetivos sobre clientes y segmentos y son estos los que definen los procesos de marketing, operaciones, logística, productos y servicios.

La perspectiva procesos: define la cadena de valor de los procesos necesarios para entregar a los clientes soluciones a sus necesidades (innovación, operación, servicio post venta). Los objetivos e indicadores de esta perspectiva se derivan de estrategias explícitas para satisfacer las expectativas de los clientes.

La perspectiva aprendizaje y crecimiento: se obtienen los inductores necesarios para lograr resultados en las anteriores perspectivas. La actuación del personal se refuerza con agentes motivadores que estimulen sus intereses hacia la empresa. Se miden las capacidades de los empleados, las capacidades de los sistemas de información, y el clima organizacional para medir la motivación y las iniciativas del personal.

Estamos ahora en la ola del Conocimiento, donde la diferencia fundamental entre las organizaciones lo marca principalmente el "capital intelectual" que viene a ser "el conjunto de activos de una sociedad que, pese a no estar reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor para la empresa en el futuro"

Para implementar el Balanced Scorecard (BSC) se necesita tener claro el procedimiento, contar con la tecnología y por sobre todo, tener la

voluntad de producir el cambio que ayude a mejorar la rentabilidad de la empresa al aumentar su productividad.

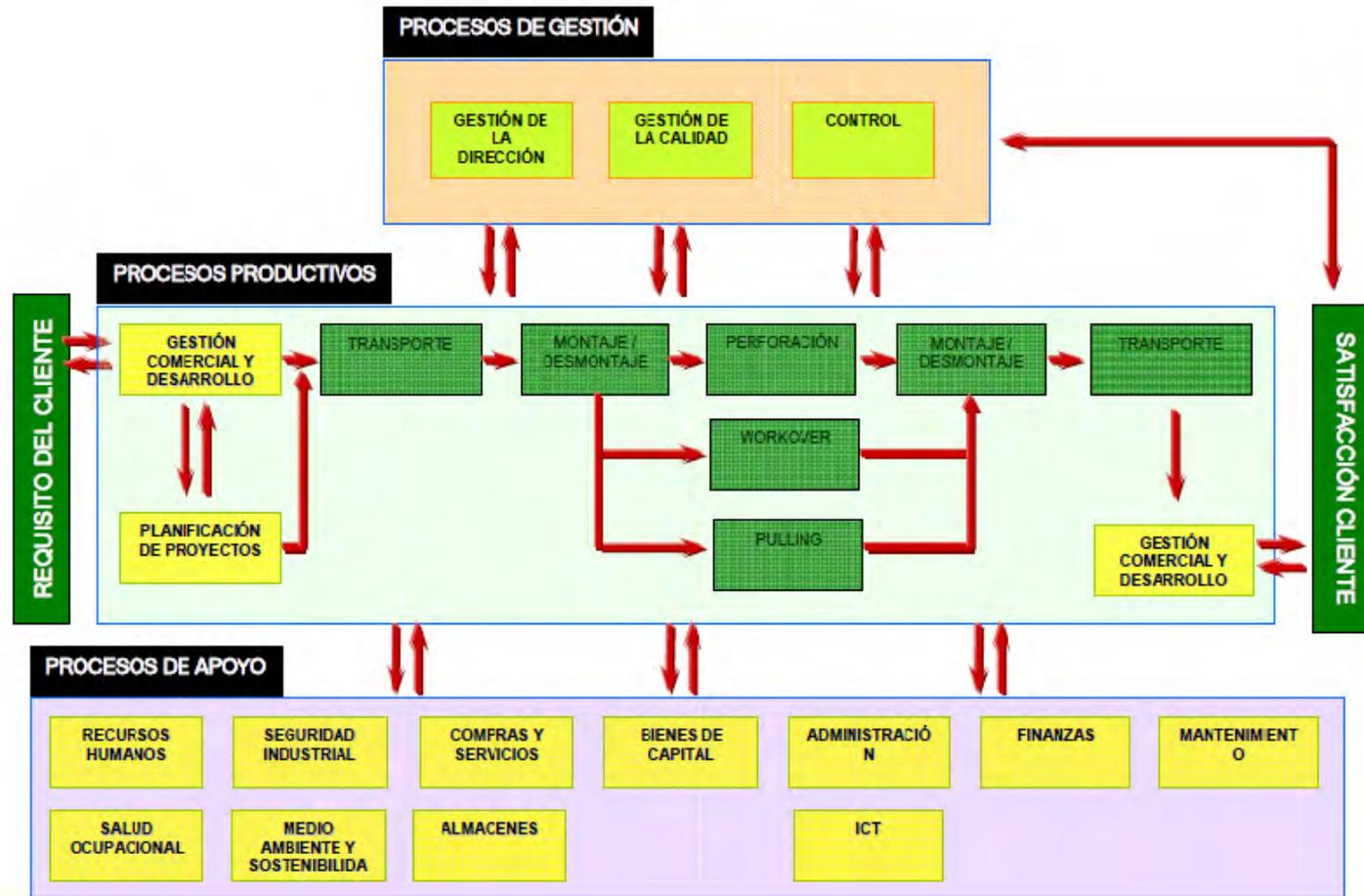
La teoría de Gestión por Procesos, refiere a la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades, muy relacionadas, orientadas a generar un valor añadido sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos de trabajadores, sociedad o clientes.

Orientarse a procesos significa dar flexibilidad y hacer que una organización sea más adaptativa y menos costosa.

La organización por proceso es importante porque podemos adaptar una empresa muy jerárquica y hacerla más plana y más virtual.

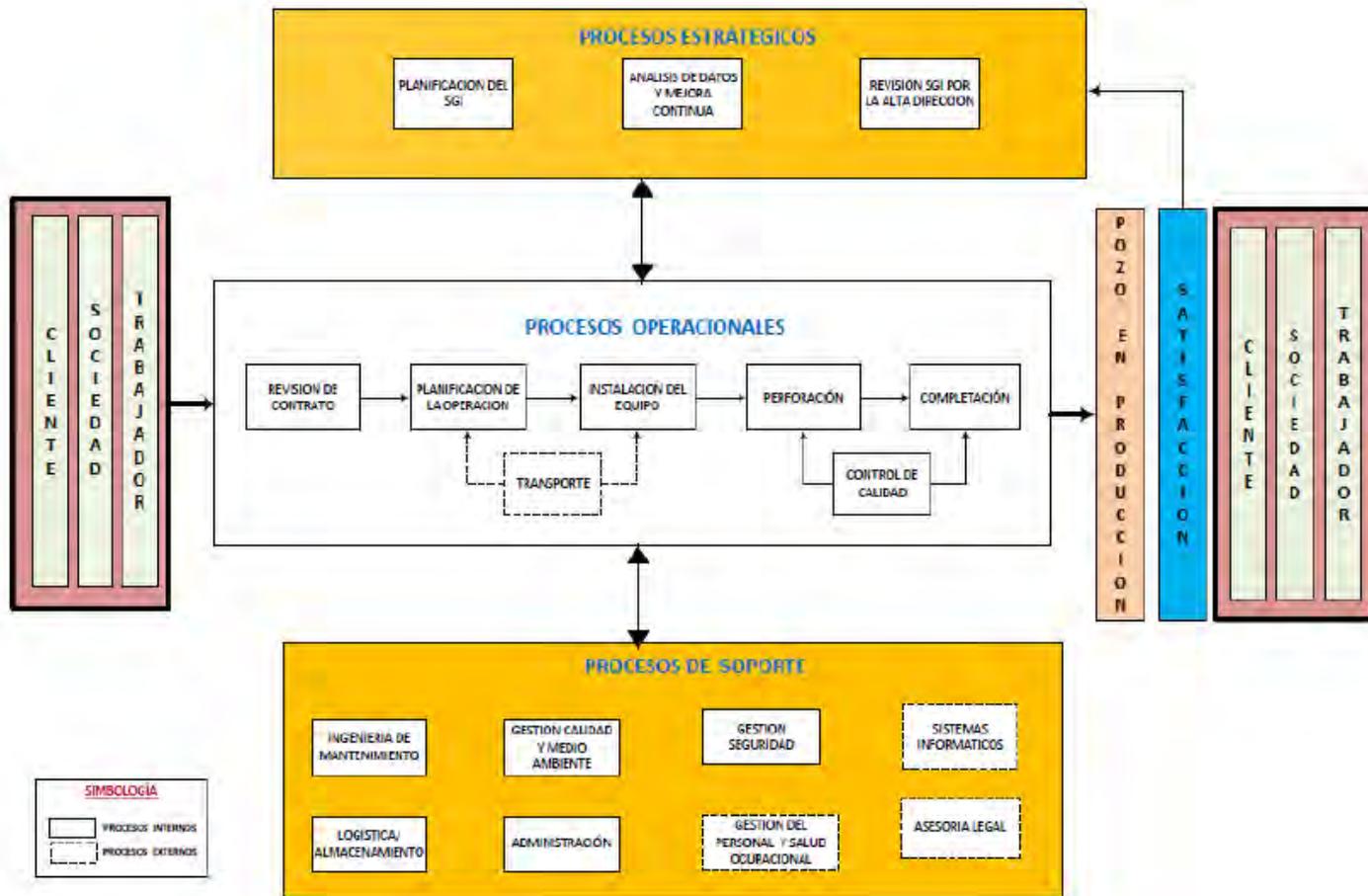
A continuación, en las figuras 1 y 2, se muestran ejemplos de esquemas secuenciales de procesos para la actividad de perforación de pozos petroleros:

Figura 1. Mapa de Procesos de Petrex.



Fuente: Manual de Gestión de Calidad Petrex

Figura 2. Mapa de Procesos de PEPESA



Fuente: Manual de Gestión de PEPESA.

1.1.2 Métodos de análisis y gestión de riesgos

La Gestión de Riesgos en un sistema de gestión es el eje central sobre el cual se soportan todas las actividades preventivas y correctivas.

La gestión de riesgo tiene como objetivo la identificación de peligros, el análisis, valoración y control de eventos con potencial de generar pérdidas [5].

- El análisis incluye la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos correspondientes. ¿qué puede salir mal y por qué?
- La valoración consiste en emitir el juicio de valor sobre la tolerancia o no del riesgo estimado. ¿Qué tan probables son? ¿y las consecuencias qué tan graves podrían ser?
- El control incluye la toma de decisiones respecto a las medidas preventivas a adoptar para la anulación o reducción del riesgo, la comprobación de su ejecución y la reevaluación del riesgo residual, si procede. ¿Qué podemos hacer para evitarlo?

Sobre Evaluación y Control de Riesgos [6], hay una extensa teoría y variedad de métodos, desde los más simples hasta los más complejos. En ese contexto, los métodos utilizados para los análisis de riesgo, atendiendo a los resultados que se pueden obtener, se clasifican en dos categorías: Métodos cualitativos y Métodos cuantitativos.

No obstante esta clasificación, los métodos cuantitativos se puedan utilizar también de forma cualitativa y los cualitativos de forma semi cuantitativa.

Existen un abanico de diferentes Métodos Cualitativos para identificar todo tipo de peligros, sus causas originarias y sus efectos negativos, alguno de ellos en su aplicación también incorporan una estimación semi cuantitativa del riesgo.

Los métodos cualitativos para análisis de riesgos más utilizados se listan en la tabla 1 Resumen de métodos para análisis de riesgos:

TABLA 1 RESUMEN DE MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS

MÉTODO	OBJETIVO	APLICACIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA	PERSONAS	RESULTADOS
Análisis preliminar (HPA)	indicación temprana de peligros para ahorro de coste y tiempo	Anteproyectos.	Diagrama de flujo preliminar y prediseño de equipos principales	1/2 experimentadas	Lista de peligros aplicable y estimación cualitativa de riesgos
¿Qué pasa si ...? (What if?)	Indicación de peligros a través de la secuencia de sucesos incluyendo el factor humano	Pre-puesta en marcha de proyectos. Instalaciones existentes	Información completa de la planta.	2/3 con experiencia	Lista de peligros aplicable y estimación cualitativa de riesgos
Listas de chequeo (Check list)	Identificación de peligros comunes y asegurar cumplimiento de especificaciones y estándares	En todas las etapas de un proyecto. Instalaciones existentes.	Lista de chequeo. Especificaciones y estándares. Documentación completa de la etapa seleccionada	1/2	Lista de incumplimientos y puntos con deficiente información básica
Análisis de tareas (JSA)	Identificación de peligros en la realización de los trabajos y elaboración de procedimientos o prácticas	Operaciones	Información completa de la instalación	1/2	Lista de tareas críticas. Lista de peligros con estimación cualitativa del riesgo y recomendaciones
Índice de fuego y explosión de Dow e índice de fuego, explosión y toxicidad de Mond.	Identificación de peligros en los procesos (Dow y Mond) y en instalaciones de carga-descarga (Mond)	Anteproyecto. Proyecto. Unidades de proceso. Instalaciones carga-descarga	Plano de situación. Diagrama de procesos con balances e inversión. Instalaciones carga-descarga	1/2	Lista de unidades de proceso e instalaciones de carga-descarga según grado relativo de riesgo.
Estudio de peligros y operabilidad (Hazop)	Identificación de peligros y problemas de operación. Posible consideración del factor humano	Proyectos en ingeniería de detalle. Instalaciones existentes	Información completa de la instalación	Equipo 4/7	Lista de peligros y recomendaciones para cambios de diseño u organizativos. Aplicable la estimación cualitativa de riesgo.
Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad (FMEA y FMECA)	Identificación de peligros en modos de fallos de equipos/sistemas y errores de operación con los efectos que producen.	Proyectos en ingeniería de detalle. Instalaciones existentes.	Información completa de la instalación	2/3	Listas de peligros y recomendaciones para cambios de diseño u organizativos, con un orden cualitativo del riesgo.
Análisis del árbol de fallos (FTA)	Identificación de sucesos iniciales que por combinación de diferentes fallos de equipos y errores humanos conducen a accidentes	Proyectos en ingeniería de detalle. Instalaciones existentes.	Información completa de la instalación. Conocimiento de fallos de equipos o sistemas que provocan accidentes.	2/3	Conjunto de fallos del operador o equipo con la secuencia hasta un accidente, cuya probabilidad se puede cuantificar
Análisis del árbol de sucesos. (ETA)	Identificación de la secuencia de sucesos que conducen a un accidente como consecuencia de un fallo inicial.	Proyectos en ingeniería de detalle. Instalaciones existentes.	Información completa de la instalación. Datos sobre fallos de equipos o sistemas que conducen a accidentes.	2/3	Conjunto de fallos que se pueden desarrollar a partir de un evento iniciador y cálculos de probabilidad de ocurrencia de las consecuencias últimas
Análisis de fiabilidad humana (HRA)	Identificar y cuantificar fallos humanos que conducen a accidentes y obtener la frecuencia de éstos.	Proyectos en ingeniería de detalle. Instalaciones existentes.	Información de la instalación. Datos sobre probabilidad del fallo humano.	1/2	Resultados sobre frecuencia de los sucesos y recomendaciones de mejora.

Fuente: Fundación MAFRE 2º EDICION 1999 "Sistema de Gestión de Riesgos"

Los Métodos aplicados con frecuencia en operaciones de perforación petrolera, están referidas a la aplicación del Análisis Preliminar de Peligros y el Análisis de Seguridad de las Tareas (AST). Estos métodos son aplicados desde el inicio de la fase exploratoria hasta el final de la perforación, en todo este desarrollo la coordinación con el cliente o la operadora a través de documentos de enlace es de vital importancia.

A continuación se explican ambos métodos, que han servido también como base para el desarrollo del sistema de gestión de riesgos ocupacionales SISGRO.

A. Análisis preliminar de peligros (Preliminar Hazard Analysis (PHA))

Este método se aplica generalmente en las fases iniciales de un nuevo proyecto, con los objetivos siguientes:

- Detección de los peligros inherentes a los productos, procesos y servicios utilizados.
- Realización de una valoración estimada de los riesgos que suponen los peligros detectados para el personal de planta, comunidades vecinas, instalaciones y medio ambiente.
- Adopción de medidas para la eliminación o reducción de los riesgos derivados.
- Toma de decisiones sobre la conveniencia o necesidad de realizar análisis de riesgos más detallados.

La aplicación de éste método, puede tener una trascendencia importante y reducir costos y preocupaciones innecesarias, e incluso evitar accidentes graves o, al menos, mitigar sus consecuencias.

Este método precede a los que se aplican en etapas posteriores de los proyectos y que profundizan en aspectos más concretos, para lo que cuentan con una mayor información.

En este análisis preliminar debe disponerse de un análisis histórico de los incidentes que hayan sucedido en proyectos similares, debe incluir

también el reporte estadístico de la exploración geofísica (sísmica), ya que aportan información muy interesante.

En relación con los productos implicados, ya sean materias primas, productos intermedios, terminados o de desecho, se analiza principalmente la siguiente información:

- Las características físico-químicas reflejadas en las fichas de datos de seguridad (MSDS) correspondientes, tales como inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad, compatibilidad y residuos producidos
- Incompatibilidad entre los productos.
- Tipos de almacenamiento y cantidades almacenadas.
- Situación del equipo o la planta en relación con el entorno geográfico (considerando las comunidades más cercanas).

Respecto a los procesos, se analizan:

- Condiciones de operación, como presión, temperatura, estado de los productos y composiciones de las mezclas (por ejemplo, algunos procesos trabajan en zonas próximas al rango de explosividad, “trabajos en caliente” en la boca del pozo, etc.).

Por último, en relación con los servicios, tiene su importancia, por ejemplo, la fiabilidad del servicio eléctrico (las paradas de emergencia constituyen un factor de inseguridad), los servicios de alimentación en campamento (catering), disposición final de desperdicios peligrosos (entidades prestadoras de servicios EPS).

El método de análisis preliminar de peligros se apoya en la experiencia práctica de proyectos anteriores, de ingeniería, el buen juicio en seguridad y en guías y formularios específicos.

B. Análisis de seguridad de tareas (AST)

El AST es aplicado de manera práctica en labores de perforación, como parte del procedimiento básico para cualquier actividad. El Análisis de

Seguridad de la Tarea (AST) es una técnica excelente y eficiente para identificar las condiciones y los actos inseguros en el ambiente de trabajo, durante el desempeño de las operaciones de rutina. Un AST está destinado a analizar los pasos o actividades individuales que forman un trabajo o deber específico, y a detectar cualquiera de los peligros potenciales que pueden surgir en el ambiente de trabajo. El AST puede identificar peligros potenciales menos obvios que podrían pasar desapercibidos durante las observaciones o auditorías de administración de rutina.

Como parte integral del programa de seguridad del lugar de trabajo, un AST:

- Puede realizarse relativamente con rapidez para tareas menos prolongadas.
- Identifica los peligros físicos potenciales en el ambiente de trabajo, y ayuda a determinar cómo deben ser administrados.
- Revela movimientos, posturas o prácticas de trabajo peligrosos de los empleados individuales.
- Ayuda a los Supervisores y al personal acerca de cómo realizar las operaciones, dividiendo la tarea en pasos individuales e identificando los riesgos y las medidas de control para cada caso individual.
- Mejora la eficiencia mediante la identificación de procedimientos o instrucciones de trabajo incorrectos.
- Incrementa el compromiso de los empleados en el proceso de la seguridad.
- Mejora la comunicación entre la administración y los empleados con respecto a los asuntos de seguridad.
- Contribuye con la productividad de un trabajo mediante la eliminación o reducción de su potencial de causar lesiones.

Las actividades de seguimiento y medición, a los análisis y evaluación de riesgos, están contempladas en la mayoría de los sistemas de gestión y permiten mantener en actividad y comprometidos, en el día a día, a todos los miembros de la organización.

El seguimiento es la evaluación continua del desempeño. Está basado en resultados de mediciones cualitativas y cuantitativas, apropiadas a las necesidades de la organización. Todas las actividades que se han definido en la planificación y se han desarrollado, de manera práctica en los procesos de la organización deben ser verificadas en campo.

Esta medición y seguimiento debe incluir como mínimo:

- Seguimiento a los controles operacionales (en la fuente, el medio y el receptor).
- Seguimiento al grado de cumplimiento de los objetivos y metas del programa de gestión de riesgos o de impactos ambientales que ha sido aprobada por la gerencia.
- Verificación del cumplimiento de los programas y efectividad de la capacitación.
- Cumplimiento de la legislación aplicada al sector.
- Seguimiento al cumplimiento de las acciones correctivas y preventivas planteadas en los reportes de incidentes, reportes de no conformidades, observaciones de entes fiscalizadores, auditorías internas u otros.
- La selección de indicadores de eficiencia debiera adecuarse al tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades y a los objetivos de la Seguridad y Salud Ocupacional definidos por la organización.
- Fortalecer el proceso de evaluación de la organización, incluido el examen de la dirección.
- La selección de indicadores de eficiencia debe adecuarse al tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades y a los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Se debe considerar la posibilidad de recurrir a mediciones cualitativas y cuantitativas, adecuadas a las necesidades de la organización y objetivos del sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.

La Revisión de la Dirección [7], es la última actividad en el orden de implementación de sistemas de gestión y a su vez la primera que inicia todo el proceso de mejora continua en la organización.

El objetivo es que la dirección ordene las modificaciones que requiera el sistema para mantener su actualización, efectividad y eficiencia; para ello la dirección debe efectuar un análisis de la evolución, el sistema y los resultados de su aplicación, basados en los informes de auditorías y en el seguimiento de las revisiones anteriores, los informes de no conformidad, los pedidos de acción correctiva-preventiva, los reclamos de los clientes y los planes de mejora continua.

Esta actividad debe ser llevada a cabo en el momento oportuno y tantas veces como sea necesario, no hay un periodo definido para realizar la revisión del sistema. No obstante, debe realizarse, como mínimo, una vez al año.

Asimismo, las acciones a tomar, como resultado de la revisión. Deben ser coherentes con el compromiso de mejora continua de la organización y deben incluir las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en el desempeño, la política, los objetivos, recursos, y otros elementos del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Los resultados relevantes de la revisión por la dirección deben estar disponibles para el proceso de consulta y comunicación.

1.2 Aspectos teóricos de la influencia de los Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales

En su libro “Re-Pensando La Seguridad como una Ventaja Competitiva”, Chávez Donoso manifiesta que existen básicamente cinco razones o motivos por los cuales las empresas se ocupan de la Seguridad:

Por un Deber moral; “En mayor o menor grado, todas las personas entienden que el trabajo no debe comportar un perjuicio a la salud de los trabajadores, máxime cuando estos daños y perjuicios son evitables”.

“El costo social de los accidentes es dramático, constituyendo un verdadero flagelo: detrás de cada accidente grave o fatal hay normalmente una familia destruida, metas abandonadas, expectativas familiares frustradas, dolor,

sufrimiento, etc. Se entiende como un deber moral de las personas el actuar de manera tal que el prójimo no se vea afectado como ser humano.

Todo daño significativo que sufre un trabajador a causa o con ocasión de su trabajo, debiera ser considerado como moralmente inaceptable, si no se hizo todo lo que era razonable hacer para evitarlo.”

Por una Responsabilidad Social: “La empresa forma parte de un sistema social y es la sociedad la que le ha cedido un “espacio” y le ha otorgado los medios para que pueda crearse y desarrollarse, disponiendo de un poder social. Pero todo esto le implica a la empresa una serie de responsabilidades sociales que le impiden, entre otras cosas, desentenderse del impacto que sus acciones provocan a sus interlocutores. No puede aceptarse que la materia prima salga ennoblecida de la fábricas, a costa de que los trabajadores se degraden o mutilen.”

Por una Obligación Legal: En el Perú, como en la mayoría de los países, la seguridad constituye también una obligación legal para las empresas.

Por una Conveniencia Económica: “la seguridad es también un buen negocio y ello constituye una razón más para que las empresas se ocupen de ella...”

“Los accidentes son acontecimientos no deseados que arremeten con su acción devastadora sobre el patrimonio de la empresa y sobre la normalidad de sus procesos, gravando los costos operacionales y menguando las utilidades de las empresas...”

“Cada año se producen 4,9 millones de accidentes con el resultado, en cada caso, de más de tres días de absentismo laboral. El coste de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales oscila en la mayoría de los países entre 2,6 % y 3,8 % del producto nacional bruto (PIB). Ese coste repercute en las empresas tanto como en las economías nacionales.

Y las empresas y economías nacionales que disponen de mejores normas sobre seguridad y salud en el trabajo (SST) suelen ser las más prósperas.

Una buena seguridad y salud en el trabajo es un buen negocio.

Por una Ventaja Competitiva: “La seguridad, en la medida que se oriente consciente y sistemáticamente a proteger a las personas, a los bienes de la empresa, a los procesos, a los ambientes de trabajo y a la misión de la empresa en su conjunto, se transforma en una poderosa arma competitiva.

Pero eso no es todo, porque al corregir en su origen, las fuentes generadoras de accidentes, no sólo mejorará la seguridad y disminuirán los efectos de los accidentes, sino que mejorarán, inevitablemente, los sistemas y procesos. El resultado final, será un mejoramiento de la empresa en su conjunto y sus resultados globales asociados a la producción, a la calidad, a los costos, a la seguridad y al clima laboral, entre otros.”

“Diversos estudios han demostrado que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales van muchas veces asociados a una gestión deficiente. Una buena gestión implica el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles y ello exige un lugar de trabajo seguro que proteja la salud y seguridad de los trabajadores, mejore su motivación y estado de ánimo, promueva la calidad de la producción y contribuye, en consecuencia, a mejorar el rendimiento económico de la empresa”.

“La aplicación de un sistema de gestión de riesgos ocupacionales orientado a las actividades industriales de una empresa en toda su extensión (incluida la industria de perforación de pozos de petróleo) asegura los objetivos éticos de legalidad y exigencia de la sociedad, así como de productividad, rentabilidad y seguridad necesarias para el mantenimiento del negocio”.

Todas las actividades que tienen procesos con riesgos potenciales de producir daños a las personas o comunidades próximas, tienen necesidad de disponer de un modelo o sistema de gestión, tanto más completo y desarrollado cuanto mayores puedan ser las consecuencias en daños personales, que es lo más importante, además de las pérdidas económicas.

La gestión de la función seguridad es del mismo rango y tan necesaria e importante como la gestión de otras funciones como son la financiera, comercial de recursos humanos, producción, etc., porque arrastra un alto riesgo que llega incluso a afectar a la supervivencia de la empresa que no lo considera así.

“Para llevar a cabo una adecuada prevención de los accidentes, sean graves o no, de los daños a la salud laboral y, en general, de los accidentes e incidentes que provoquen pérdidas económicas a la empresa, es imprescindible disponer de un eficaz sistema de gestión de tales riesgos.”

1.2.1 Estudios de casos

Dos casos que analizaremos a continuación demuestran la importancia de disponer sistemas de gestión de riesgos ocupacionales eficaces: Incendio y destrucción total de la plataforma de producción petrolera Piper Alpha y el Blow Out, incendio y total destrucción de la plataforma de perforación semi-sumergible Deepwater Horizon.

A. Piper Alpha

El 6 de julio de 1988, a 177 km de Aberdeen Escocia en las agitadas aguas del mar del norte se produjo la pérdida de 165 vidas y la destrucción de una de las más grandes plataformas extractoras de petróleo y gas natural del mar del norte. La Piper Alpha a capacidad máxima producía 30 mil toneladas de crudo diarias. En menos de tres horas la enorme plataforma de 198 msnm con 226 hombres a bordo se redujo virtualmente a “cenizas”.

Producto de la investigación pública realizada por la comisión encabezada por Lord Cullen se encontraron los siguientes hallazgos:

Errores del Sistema:

- Deficiente entrenamiento en permisología del trabajo y en planes de emergencia. / Gestión.
- Sistema de Permisos de trabajo defectuoso. Los permisos no estaban centralizados. Se almacenaban en cajas separadas. / Gestión.
- Ningún simulacro de incendio o de emergencia fue ejecutado entre plataformas adyacentes al Piper Alpha. / Gestión.
- Las Auditorías no detectaron problemas en la emisión, aprobación y ejecución de los permisos de trabajo. / Gestión.

Errores en los operadores:

- Personal que emitía y aprobaba permisos de trabajo no recibió entrenamiento formal. / Gestión.
- Poner en funcionamiento bomba centrífuga sin tener instalada la válvula de seguridad. / Gestión.
- Operadores de plataformas interconectadas continuaron bombeando petróleo y gas al Piper Alpha. / Gestión & Operador.

Errores en la instalación:

- El sistema de bombas contra incendio estaba en modo manual. / Gestión.
- Análisis de riesgo deficiente: Los muros anti fuego del módulo B, donde se inició el incendio, no estaban diseñados para explosión. / Diseño & Gestión.
- Cubierta adyacente a gasoductos estaba protegida con jebe inflamable. Está cubierta era utilizada por los buzos. / Gestión.

En conclusión, deficiencias en la gestión de que condujeron a uno de los mayores desastres de la industria petrolera mundial.

B. Deepwater Horizon

La Deepwater Horizon era una plataforma petrolífera semi-sumergible de posicionamiento dinámico de aguas ultra-profundas construida en el año 2001 y situada en el golfo de México, que se hundió el 22 de abril del 2010 como resultado de una explosión.

La Deepwater Horizon estaba situada a 40 millas (60 km) del sureste de la costa de Louisiana, cuando perdió el control del pozo Macondo, explotó y se incendió, provocando la muerte de 11 trabajadores y heridas a otros 16. Dos días más tarde la plataforma se hundió provocando la rotura de la tubería de elevación de la boca del pozo. Constituyó el vertido de petróleo más grave de la historia de los Estados Unidos, aproximadamente unos 780 millones de litros.

Producto de la investigación pública realizada por la comisión nacional encabezada por Bob Graham y William Reilly se encontraron los siguientes hallazgos:

- Falla en la cementación primaria de la sarta larga del casing de producción. / Control Operacional & Gestión de Procesos.
- Instalación de un número limitado de centralizadores en el proceso de cementación sin predecir el impacto de utilizar sólo 06 de ellos. / Control Operacional.
- El cemento utilizado para la cementación del casing de producción era inestable. / Control Operacional.
- No hay nada que sugiera que el equipo de ingeniería responsable de la cementación efectuara un análisis formal y disciplinado de los riesgos involucrados en la cementación y que comunicara a los involucrados respecto a la necesidad de elevar la vigilancia después de la cementación. / Gestión del Proceso & Planificación
- El test de presión negativa, realizado para verificar la integridad del cemento, fue realizado e interpretado inadecuadamente, debido entre otros aspectos a falta de estándares y procedimientos para interpretar las pruebas, a la falta de capacitación y comunicación con tierra en caso de información confusa. / Gestión del Proceso & Control Operacional.
- Deficiencias en el procedimiento de abandono temporal del pozo. / Gestión del Proceso & Control Operacional.
- La cuadrilla de perforación y otros individuos en el rig omitieron señales críticas que una surgencia estaba ocurriendo. / Control Operacional.
- Falla en la desviación del flujo y en la activación del BOP, posiblemente debido que no se reconoció la severidad de la situación, la explosión intempestiva o la falta de capacitación adecuada en cómo responder ante este tipo de emergencias. / Gestión del Proceso & Control Operacional.

En conclusión, lo más significativo en Macondo es la falla en el sistema de gestión relacionado a la gestión de procesos y controles

operacionales, una inadecuada comunicación y toma de decisiones por ahorro de tiempo y dinero en discusiones menos riesgosas, que no tomaron en cuenta uno de los mayores riesgos como el del blow out, originador del incendio y explosión y que en este caso ocasionó la total destrucción de la instalación.

Para mayor referencia ver informe completo de la National comisión on the BP Deep-water Horizon Oil Spill and Offshore Drilling. 2001. Pag. 115-127.

1.3 Sistemas de Gestión de Referencia Internacional

A continuación se presenta el análisis de los siguientes Sistemas de Gestión:

- OHSAS 18001 - Occupational Health and Safety Assessment Series.
- OIT - ILO-OSH de la Organización Internacional del Trabajo.
- OGP Asociación Internacional de Productores de Petróleo.

Se consideran relevantes el estudio de estos sistemas debido a que el primero (OHSAS) está relacionado a un Sistema de Gestión que involucra específicamente temas relacionados a la seguridad industrial y salud ocupacional y es una norma aceptada a nivel internacional.

El segundo (ILO-OSH) corresponde al Sistema de Gestión propuesto por la Organización Internacional del Trabajo, ente tripartito; y el último (OGP) está estrechamente ligado y de uso referente por las empresas del sector hidrocarburos.

1.3.1 Sistema de Gestión OHSAS 18001: 2007 [8]

OHSAS son las siglas en Inglés de: Occupational Health and Safety Assessment Series, la versión actual a la fecha es OHSAS 18001:2007. Norma que expresa requisitos para un sistema de gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (SSO) y permiten a una organización controlar sus riesgos y mejorar sus resultados.

OHSAS 18002: 2000 Sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales – contiene: Reglas generales para la implantación de OHSAS 18001.

No establece criterios ni detalla especificaciones para el diseño del sistema de gestión.

OHSAS es compatible con las normas ISO 9001 (Sistemas de Calidad) e ISO 14001 (Sistemas de gestión medioambiental), para facilitar a las organizaciones la integración de los sistemas de gestión medioambiental, de calidad y prevención de riesgos laborales.

OHSAS es aplicable a la prevención de riesgos laborales, más que a la seguridad de productos y servicios.

OHSAS es aplicable a cualquier organización que desee:

- Establecer un sistema de gestión en SSO para eliminar o minimizar los riesgos para sus empleados y otras partes interesadas que puedan estar expuestas a riesgos de SSO asociados a sus actividades.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente su sistema de SSO.
- Asegurar conformidad con su política de SSO.
- Lograr certificación de su sistema de SSO por un organismo externo.
- Realizar una auto declaración de conformidad con los requisitos de la norma OHSAS.
- Reducción potencial en el número de accidentes.
- Reducción potencial en tiempo improductivo y costos relacionados.
- Demostración de absoluta observancia de las leyes y reglamentos.
- Demostración a sus asociados de su compromiso para con la salud y la seguridad.
- Demostración de un enfoque innovador y con visión al futuro.
- Mayor acceso hacia nuevos clientes y socios comerciales.

La norma OHSAS 18001 está estructurada para ser compatible con las normas ISO 9001 e ISO 14001, el documento contiene 5 secciones o elementos principales que se describen a continuación:

a) Política de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO)

La Política de seguridad y salud ocupacional deberá ser autorizada por la alta dirección de la organización, estableciendo claramente los objetivos generales de salud y seguridad y su compromiso con la mejora en los resultados de salud y seguridad.

Es la principal conductora del sistema de gestión SSO, es la filosofía de la organización y establece la estrategia "de comportamientos". Debe ser apropiada a la naturaleza y escala de los riesgos SSO de la compañía y ha de incluir el compromiso de mejora continua, la conformidad con la actual legislación SSO aplicable, y ha de ser comunicada a los empleados y puesta a disposición de las partes interesadas.

b) Planeación / Planificación

Esta sección de la norma se considera dinámica y establece tanto la orientación a la administración, como a la gestión del cambio. Determina las áreas en las que la gestión debe concentrar sus esfuerzos en la identificación de peligros, valoración de riesgos y la aplicación de controles adecuados.

La planeación también cubre requisitos legales y otros requisitos asumidos de manera voluntaria. La organización establece programas para la mejora continua mediante la fijación de objetivos y metas realistas.

Esta etapa cubre además la necesidad de evaluar cambios en los riesgos y la gestión de la introducción de nuevas actividades, productos o servicios.

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

c) Implementación y operación

Esta sección de la norma establece:

Las responsabilidades y autoridades de los individuos, así como las funciones dentro del sistema de gestión SSO.

Las necesidades de formación y la competencia de los individuos que realizan los procesos de control y la concientización a través de toda la compañía.

El modo en el que se gestionarán las comunicaciones internas y externas.

La documentación del sistema.

El control de las operaciones de las actividades asociadas con los riesgos identificados como consecuencia de las actividades de la organización.

El control para situaciones de emergencia con los planes que han de ponerse en práctica para prevenir y mitigar las posibles enfermedades o lesiones que puedan suceder.

Estrategias Actuales En SSO:

- Se incorpora a los procesos de negocios.
- Está integrada a la estrategia corporativa.
- Está dirigida al negocio
- Es impulsada por el personal de línea.
- Se mide y se comunica ampliamente (indicadores de desempeño y comunicación).

d) Verificación

Esta sección define cómo se comprueba la actuación y eficacia del sistema de gestión en SSO y cómo se corrigen las deficiencias:

A través del establecimiento de procesos para identificar y comunicar fallos a la hora de cumplir los requisitos de control y prevenir su repetición.

A través de acciones para asegurar que los registros se generan y se mantienen para demostrar el control y la mejora.

A través del seguimiento y medición de la actuación del control del funcionamiento y el cumplimiento de los requisitos legales.

A través de un auditoría interna capaz de informar sobre la disponibilidad, idoneidad y efectividad del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a la hora de cumplir la política y objetivos de la organización.

e) Revisión por la Dirección

Mediante la revisión de los resultados de seguimiento, medición y auditoría interna, la organización establecerá los cambios en la política u objetivos que sean necesarios y corregirá cualquier parte del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Se debe documentar toda información relacionada al sistema de gestión.

1.3.2 Sistema de Gestión de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [9]

La OIT tiene sus raíces en la situación social de Europa y América del Norte en el siglo XIX. Fue en estas dos regiones donde comenzó la revolución industrial, generando un extraordinario desarrollo económico, aunque a menudo a costa de un sufrimiento humano intolerable. La idea de una legislación laboral internacional pronto surgió en el siglo XIX como resultado de la reflexión ética y económica sobre el coste humano de la revolución industrial.

La Organización Internacional del Trabajo fue creada en 1919, al término de la Primera Guerra Mundial, cuando se reunió la Conferencia de la Paz, primero en París y luego en Versalles.

Su fundación respondía, en primer lugar, a una preocupación humanitaria. El primer argumento señalaba la necesidad de mejorar la dura existencia de las masas trabajadoras. La iniciativa, sin embargo, provenía de las clases medias industriales y no de los propios trabajadores. El movimiento obrero organizado no entraría en escena hasta después, tras la supresión a escala nacional de diversos obstáculos a la libertad sindical.

El segundo argumento, más político, enfatizaba la importancia de consolidar la paz social en los países industrializados con el fin de prevenir conflictos sociales. La sabiduría política llevó a los fundadores de la OIT a alentar las aspiraciones reformistas de los trabajadores para apartarlos de los cantos de sirena del comunismo que se escuchaban cada vez más en Europa como consecuencia de la revolución de octubre en Rusia en 1917.

La tercera motivación fue de tipo económico. Cualquier industria o país que adoptara medidas de reforma social se encontraría en situación de desventaja frente a sus competidores, debido a las inevitables consecuencias de tales medidas sobre los costos de producción. El Preámbulo señala que «si cualquier nación no adoptare un régimen de trabajo realmente humano, esta omisión constituiría un obstáculo para otras naciones que deseen mejorar la suerte de los trabajadores en sus propios países».

El efecto positivo resultante de la introducción de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) en el nivel de la organización, tanto respecto a la identificación de los peligros y disminución de los riesgos como a la productividad, es ahora reconocido por los gobiernos, los empleadores y los trabajadores.

Estas directrices sobre sistema de gestión de la SST han sido establecidas en base a principios acordados por la OIT a nivel internacional y definidos por los tres mandantes de la OIT. Este enfoque tripartito proporciona fortaleza, flexibilidad y bases adecuadas para el desarrollo de una cultura sostenible de la seguridad en la organización. Por esta razón, la OIT ha elaborado directrices voluntarias sobre los Sistemas de Gestión de la SST que reflejan los valores e instrumentos pertinentes de la OIT para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Las recomendaciones prácticas de estas Directrices se han establecido para uso de los responsables de la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Dichas recomendaciones no tienen carácter obligatorio y no tienen por objeto sustituir ni las leyes o reglamentos nacionales ni las normas vigentes. Su aplicación no exige certificación.

Las directrices ILO-OSH 2001 abogan por políticas coherentes que protejan a los trabajadores de los peligros y los riesgos en el trabajo al tiempo que se mejora la productividad. Estas pueden aplicarse en el ámbito nacional y de las organizaciones.

En el ámbito nacional, facilitan la creación de un marco nacional para los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SST) que cuente con leyes. Proporciona también información precisa sobre el desarrollo de iniciativas voluntarias a fin y efecto de reforzar el cumplimiento de los reglamentos y normas que, a su vez, dan lugar a la mejora continua de los resultados de la SST.

En el ámbito de la organización, las Directrices fomentan la integración de los elementos del sistema de gestión de la SST como un componente importante de las disposiciones generales en materia de políticas y de gestión. Motivan a las organizaciones, empleadores, los propietarios, el personal de dirección, los trabajadores y sus representantes a aplicar los principios y los métodos adecuados de gestión de la SST para la mejora continua de los resultados de la SST.

Estructura del Sistema OIT

El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo en la Organización incluye el cumplimiento de los requerimientos de la SST conforme a las leyes y reglamentaciones nacionales son la responsabilidad y el deber del empleador. El empleador debería mostrar un liderazgo y compromiso firme con respecto a las actividades de SST en la organización, y debería adoptar las disposiciones necesarias para crear un sistema de gestión de la SST, que incluya los principales elementos:

- Política
- Política en materia de la seguridad y la salud en el trabajo.
- Participación de los trabajadores.
- Organización
- Responsabilidad y obligación de rendir cuentas.

- Competencias y capacitación.
- Documentación del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.
- Comunicación.
- Planificación y aplicación.
- Examen inicial.
- Planificación, desarrollo y aplicación del sistema.
- Objetivos en materia de la seguridad y la salud en el trabajo.
- Prevención de los peligros.
- Evaluación
- Supervisión y medición del desempeño.
- Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y sus efectos en la seguridad y salud.
- Auditoría
- Examen realizado por la dirección
- Acción en pro de mejoras
- Acción preventiva y correctiva
- Mejora continua

1.3.3 Sistema de Gestión HSE de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP) [10]

La Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP) abarca la mayor cantidad de publicaciones comerciales líderes en el mundo, compañías privadas y estatales de petróleo y gas, asociaciones de petróleo y gas y las mayores empresas de servicio upstream. Los miembros de la OGP producen más de la mitad del petróleo del mundo y cerca de la tercera parte de su gas.

La asociación fue formada en 1974 para desarrollar comunicaciones efectivas entre la industria upstream y una creciente y compleja red de reguladores internacionales. Originalmente llamada E&P Fórum, en 1999 el nombre de Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas fue adoptado.

Una parte esencial de la misión de la OGP es representar los intereses de la industria upstream ante los reguladores y legisladores internacionales. Desde sus cuarteles en Londres, la OGP representa la industria ante cuerpos de la ONU tales como la Organización Marítima Internacional y la Comisión de Desarrollo Sostenible. La OGP también trabaja con el Banco Mundial y la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

Desde sus oficinas en Bruselas, la OGP provee un esencial conducto de apoyo y debate entre la industria upstream y la Unión Europea. Esto involucra contacto regular con la Comisión Europea y el Parlamento Europeo.

La OGP también ayuda a sus miembros obtener mejora continua en seguridad, salud y desempeño ambiental y en la ingeniería y operación de proyectos upstream. La extensa membresía internacional de la OGP trae consigo una riqueza de saber – cómo, información y experiencia. Los comités de la OGP y los grupos de trabajo administran el intercambio y diseminación de su conocimiento a través de publicaciones y eventos alrededor del mundo.

El Sistema de Gestión HSE de la OGP ha sido desarrollado para:

- Ser específica para las Actividades de la industria de exploración y producción a nivel mundial.
- Ser suficientemente genérica para ser adaptable a diferentes compañías y sus culturas.
- Reconocer y ser aplicable para el rol de contratistas y subcontratistas.
- Facilitar la operación dentro del marco de los requisitos estatutarios.
- Facilitar la evaluación de las operaciones de acuerdo a un estándar internacional.

El Sistema de Gestión HSE de la OGP está constituido por los 07 elementos siguientes:

a) Liderazgo y Compromiso

Implica el compromiso de arriba hacia abajo y cultura de la compañía, esencial para el éxito del sistema.

b) Política y Objetivos Estratégicos

Abarca las intenciones corporativas, principios de acción y aspiraciones con respecto a la salud, seguridad y medio ambiente.

c) Organización, Recursos y Documentación

Organización de la gente, recursos y documentación para garantizar el desempeño en HSE.

d) Evaluación y Gestión del Riesgo

Orientado a la identificación y evaluación de los riesgos HSE, para actividades, productos y servicios para desarrollar las medidas de reducción de riesgos.

e) Planeamiento

Planificando las conductas de las actividades de trabajo, incluyendo la planificación del cambio y respuestas a emergencias.

f) Implementación y Monitoreo

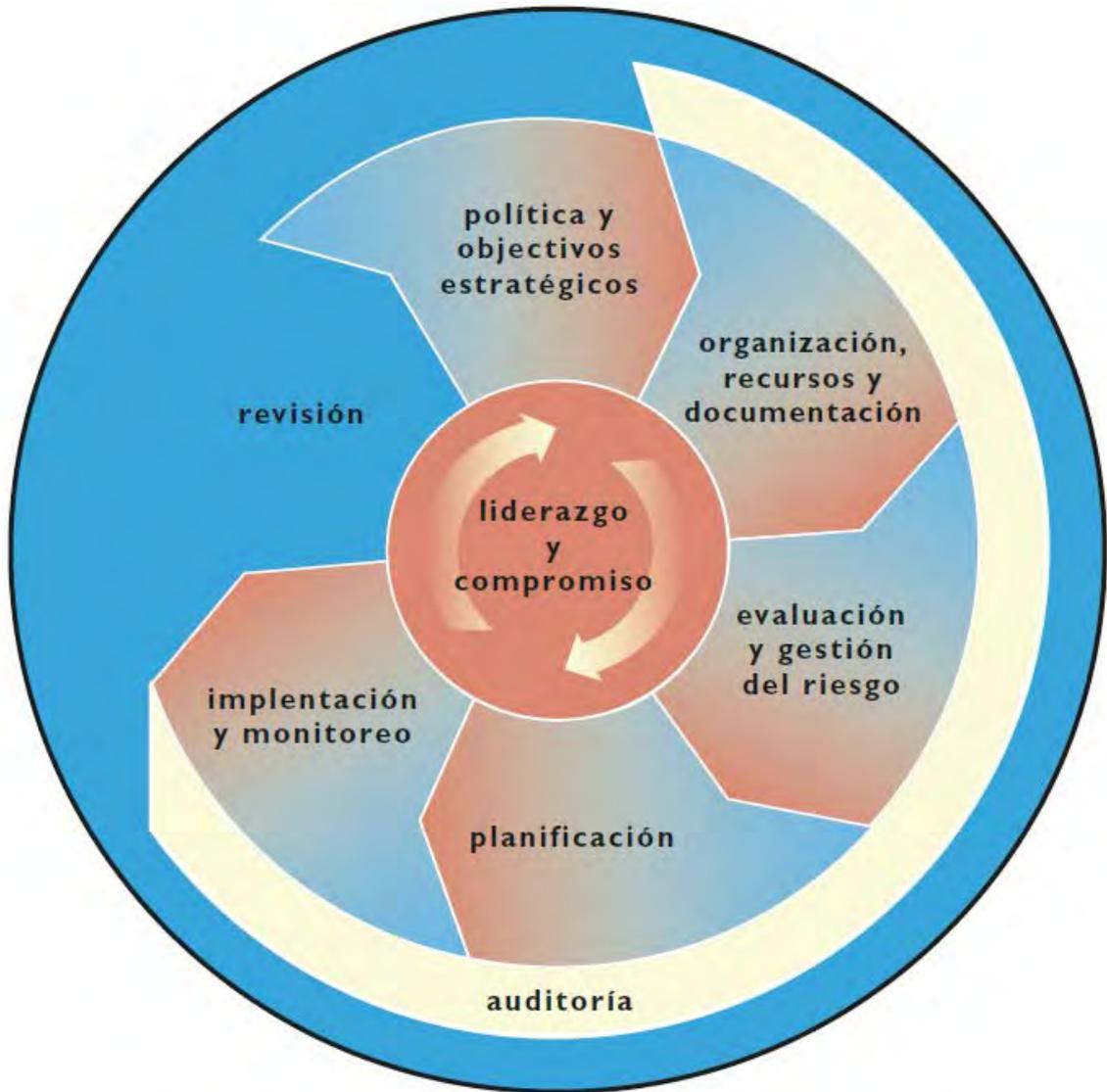
Desempeño y monitoreo de las actividades y cómo son tomadas las acciones correctivas cuando sea necesario.

g) Auditoría y Revisión

Evaluaciones periódicas del desempeño del sistema, su efectividad y sostenibilidad fundamental.

En la Figura 3 se muestra un esquema del sistema de Gestión HSE de la OGP.

Figura 3: Esquema del Sistema de Gestión HSE de la OGP.



Fuente: Página WEB de la OGP. <http://www.ogp.org.uk>

1.4 Sistemas de gestión de riesgos ocupacionales para otras actividades de riesgo

Se presenta el análisis de otros sistemas de Gestión de Seguridad y Salud tomando en cuenta su uso en el ámbito laboral y estar relacionados en su mayoría con el sector de hidrocarburos.

De esta forma se presentan los siguientes sistemas de gestión de amplio espectro: DNV, NOSA, Dupont, ISTE e IST y específicos para hidrocarburos: Petrobras y PDVSA.

1.4.1 Sistema de Gestión DNV (Det Norske Veritas) [11]

DNV o Det Norske Veritas es una fundación autónoma e independiente de ámbito mundial con sede en Noruega, fundada en 1864. Sus objetivos son "salvaguardar la vida, propiedades y el medio ambiente".

La mayoría de las pérdidas resultan principalmente de la deficiencia del administrativo y no del comportamiento inseguro, dañino o derrochador del empleado. La gran mayoría de las acciones o condiciones o condiciones indeseadas que resultan en pérdidas pueden ser rastreadas al sistema administrativo.

El control de pérdidas evitables resulta en una reducción del costo de operación. La integración de las actividades de control de pérdidas es esencial para los negocios de hoy. Existe una forma correcta de hacer las cosas. La forma correcta debe incluir la forma segura, la forma con calidad, la forma ambientalmente correcta y la forma productiva.

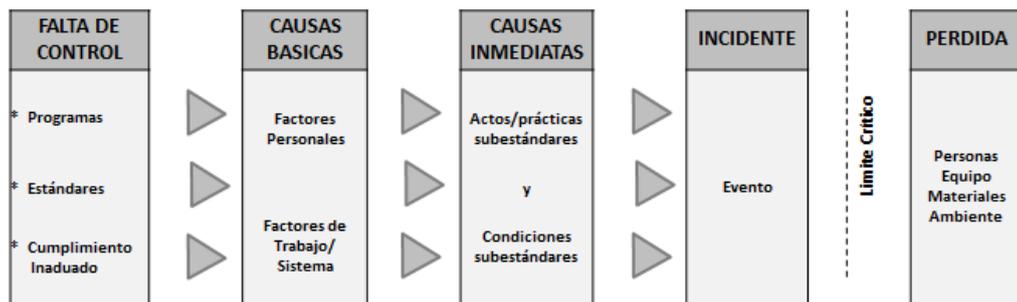
La metodología de DNV – LCM (Loss Control Management) es consistente con la filosofía de aseguramiento de la calidad. La aplicación sistemática de las habilidades profesionales de LCM produce un mejoramiento medible de desempeño.

El Modelo de Causalidad de DNV

El modelo de causalidad de DNV demuestra que todos los accidentes tienden a tener las mismas causas básicas. El modelo muestra también las acciones necesarias para controlar esas causas.

“El modelo de causalidad de pérdida que se muestra en la Figura 4, además de ser relativamente simple, contiene los puntos clave necesarios que le permiten al usuario comprender y recordar pocos hechos críticos de importancia para el control de la mayoría de los accidentes y problemas de administración y de pérdidas”

Figura 4 Modelo de Causalidad de Pérdidas



Referencia: Administración del control de pérdidas. Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas Frank E. Bird, Jr. Y Geroge L. German.

En la figura 5 se muestra la Descripción detallada del Modelo de Causalidad de Pérdidas.

Figura 5 Descripción del Modelo de Causalidad de Pérdidas.

BLOQUE		DESCRIPCION
PERDIDAS		<ul style="list-style-type: none"> - El resultado de un accidente es la pérdida. - Las pérdidas más obvias son el daño a las personas y a la propiedad. - Las pérdidas implicadas e importantes son la interrupción de la operación, la degradación de la calidad, el daño ambiental y la reducción de las ganancias.
INCIDENTES		<ul style="list-style-type: none"> - Son eventos anteriores a la "pérdidas", el contacto que podría causar o causa la la lesión o daño a cualquier cosa dentro del trabajo o en el ambiente externo. - Cuando se permite que existan las causas potenciales de accidentes, queda siempre abierto el camino para el contacto con una fuente de energía o sustancia que está por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.
CAUSAS INMEDIATAS		<ul style="list-style-type: none"> - Son circunstancias que se presentan justamente antes del contacto. Por lo general son observables o se hacen sentir. - Con frecuencia se les denomina actos inseguros y condiciones inseguras. - Los términos acto Subestándar o condición subestándar, en vez de Inseguro, refiere a desviaciones a partir de un estándar o procedimiento aceptado.
CAUSAS BASICAS		<ul style="list-style-type: none"> - Son las enfermedades o causas reales que justifican los síntomas; las razones de por qué los actos, prácticas y condiciones sub estándares existen. - Ayudan a explicar por qué las cosas son como son Factores de Trabajo, y por qué la gente hace lo que hace Factores Personales. - Los accidentes y otros problemas son, rara vez, el resultado de una sola causa.
FALTA DE CONTROL		<ul style="list-style-type: none"> - El control es una de las cuatro funciones esenciales de la administración: planificación, organización, dirección y control. Estas funciones corresponden al trabajo que puede desempeñar cualquiera, sin importar su nivel o título. - Existen tres razones comunes que explican la falta de control: <ol style="list-style-type: none"> 1) Sistemas inadecuados, 2) Estándares inadecuados, 3) Cumplimiento inadecuado de los estándares.

Fuente: Administración del control de pérdidas. Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas Frank E. Bird, Jr. Y Geroge L. German.

Control Administrativo con ISMEC

Existen cinco pasos progresivos que conducen al control de cualquier actividad de la administración. Estos están resumidos en la sigla ISMEC, que se describe en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2 Descripción de la sigla ISMEC

Sigla	Concepto	Detalle
I	IDENTIFICACIÓN del trabajo.	Especificar los elementos y actividades del programa para obtener los resultados deseados.
S	STANDARES.	Establecer estándares de desempeño (criterios por los cuales serán evaluados los métodos y resultados).
M	MEDICION.	Medir, registrar y reportar el trabajo en proceso y el trabajo terminado.
E	EVALUACION.	Medir el desempeño y compararlo contra los estándares establecidos, evaluar resultados.
C	CORRECCION y Motivación.	Regular y mejorar los métodos y resultados mediante el elogio al desempeño deseado y corregir constructivamente el desempeño subestándar.

Fuente: Administración del control de pérdidas. Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas Frank E. Bird, Jr. Y Geroge L. German.

Relaciones de GEMA

En toda organización industrial existen cuatro sub sistemas:

1. **Gente.**
2. **Equipos.**
3. **Maquinarias.**
4. **Ambiente.**

Cuando estos subsistemas interactúan pueden llegar a ser fuente de pérdidas y también ser fuentes de control. La efectividad de cualquier subsistema es interdependiente con la efectividad de los otros, y los

fracasos en un área frecuentemente tienen consecuencias en las otras. Muy rara vez los efectos de un accidente se limitan a un solo subsistema.

Sistemas de Administración de Clasificación de Control de Pérdidas de DNV

DNV tiene una familia de herramientas para la administración de pérdidas. Comenzó con el Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad™ (SCIS®).

El SCIS® Considera asuntos de salud ocupacional de la instalación y la involucración del empleado con el sistema. Su foco principal está en las mejores prácticas administrativas para controlar las pérdidas reales y potenciales relacionadas con lesiones, enfermedades, daños a la propiedad, incendios y explosiones.

El SCIS® Prepara el terreno para la inclusión de otros protocolos compatibles de evaluación: el Sistema de Clasificación Internacional del Ambiente™ (SCIA®), y el Sistema de Clasificación Internacional de calidad™ (SCIC®).

Comparación del SCIS®, SCIA® y SCIC®

Los tres sistemas de clasificación comparten los mismos conceptos básicos y filosofías. En cualquier compañía, el control de pérdidas, ya sea que involucre seguridad, calidad o medio ambiente, es de responsabilidad de la Supervisión de Línea. El papel de los expertos en seguridad, salud, medio ambiente y calidad es asistir, evaluar, analizar y asesorar a la supervisión de Línea en la organización.

Estructura del Sistema de Seguridad SCIS®

SCIS® Elementos del Programa

1. Liderazgo y Administración
2. Entrenamiento del Liderazgo

3. Inspecciones Planeadas y Mantenimiento.
4. Análisis y Procedimientos de Tareas Críticas.
5. Investigación de Accidentes/Incidentes
6. Observación de Tareas.
7. Preparación para Emergencias.
8. Reglas y Permisos de Trabajo.
9. Análisis de Accidentes / Incidentes
10. Entrenamiento de Conocimientos y Habilidades.
11. Equipos de Protección Personal.
12. Control de Salud e Higiene Industrial.
13. Ingeniería y Administración del Cambio.
14. Ingeniería y Administración del Cambio.
15. Comunicaciones Personales.
16. Comunicaciones en Grupos.
17. Promoción General.
18. Contratación y Colocación.
19. Administración de Materiales y Servicios.
20. Seguridad Fuera del Trabajo.

Sistemas de Cálculo del Nivel de Reconocimiento:

Sistema de Puntuación Progresivo (SPP)

El SPP provee un sendero de desarrollo de diez niveles de reconocimiento, al considerar las respuestas a un número específico de preguntas dentro de cada nivel. Para determinar el nivel alcanzado por la organización, según el criterio del SPP, cada nivel superior requiere la satisfacción de un número mayor de preguntas específicas y la obtención de porcentajes más elevados, especialmente, en los últimos cinco niveles de reconocimiento. Cada paso del método SPP, trata un número de actividades cada vez más amplio, gradualmente sofisticado, a medida que se alcanzan niveles más avanzados.

SPP capacita a la organización para construir un sistema progresivo con una base general mucho más amplia. Su formato permite un desarrollo sistemático de cada nivel, obteniendo la identificación de la mayoría de

exposiciones posibles de una manera más eficiente y dentro de un periodo bastante corto.

El nivel de reconocimiento se determina según el cumplimiento de los siguientes criterios:

- Obtener el porcentaje de cumplimiento mínimo del total de puntos posibles de cada nivel (N1=40%).
- Obtener el porcentaje del nivel de reconocimiento mínimo de cada elemento (N1=25%).
- Obtener el resultado mínimo de condiciones físicas.
- Para los niveles 9 y 10, los índices de pérdidas de la organización deben demostrar un mejoramiento progresivo aceptable o mejoras que el promedio de la industria. Sobre los últimos tres años.

El Sistema de Puntuación Progresivo del SCIS™ contiene:

Preguntas por Nivel de Reconocimiento (tabla del sistema de Puntuación Progresivo (SPP) del SCIS™).

Puntos acumulados por Nivel de Reconocimiento (tabla del sistema de Puntuación Progresivo (SPP) del SCIS).

Sistema de Puntuación de Elementos Requeridos y Opcionales del SCIS (PERO)

Los criterios de reconocimiento están diseñados para reconocer los esfuerzos en la implementación de un sistema efectivo de control de pérdidas.

El PERO se beneficia del trabajo de elementos por equipo. Es el método de implementación más comúnmente usado por los usuarios del sistema de Clasificación Internacional. Los elementos representan subsistemas de administración (actividades) que pueden ser organizados e integrados en una operación a gran escala.

En cada nivel, se debe satisfacer el criterio para los elementos requeridos y opcionales como sigue:

- Una puntuación mínima para todos los elementos incluidos.

- Una puntuación mínima para cada elemento.
- Una puntuación mínima para recorrido de condiciones físicas (sólo para el SCIS®).

1.4.2 Sistema de Gestión NOSA (National Occupational Safety Association) [12]

A comienzos de los años 50, en los cuales el 4% de la fuerza laboral en Sudáfrica sufría de lesiones incapacitantes anualmente, surgió la imperiosa necesidad de reducir los accidentes. Los estudios e investigaciones demostraron que era necesario establecer un programa sistemático para identificar los riesgos laborales e implementar medidas de control o reducir las condiciones inseguras desde el punto de vista del diseño así como también prestar atención a las necesidades relacionadas con el factor humano.

La National Occupational Safety Association (NOSA) se formó y constituyó como una empresa del estado bajo la ley de las compañías. Varias empresas importantes aportaron los fondos iniciales para financiar esta organización, con la ayuda también de la caja de compensación de los trabajadores.

NOSA desarrolló un sistema estructurado con el objetivo de proveer una guía sobre educación, capacitación y motivación tanto para la empresa como para los trabajadores. A través de la toma de conciencia y la participación en el índice de lesiones incapacitantes se ha: reducido de un 4% al 1.36%. Cuando se observa el índice de accidentes con lesiones; incapacitantes, esto significa que hay una caída de 20 a menos de 10.

Hoy en día, la National Occupational Safety Association NOSA tiene más de 2.400 importantes empresas en Sud Africa que están haciendo uso del sistema 5 Estrellas (incorporando la prevención de riesgos, salud y medio ambiente). Debido al gran éxito que ha tenido este sistema, la Caja de compensación ha continuado haciendo aportes en dinero a los empleados, subsidiando el valor del curso para que puedan tomar parte activa en el sistema NOSA.

Características:

- Basado en riesgos.
- Ligado al desempeño de las personas.
- Medible.
- Basado en el Principio de “Pareto”.
- Estructurado e Integrado en Seguridad, Salud, Medio Ambiente Control de Calidad (SSMACC).
- Reforzamiento positivo.
- Cobertura tridimensional (personas, entorno, sistemas).
- Transparencia y total participación del personal.
- Enfocado al mejoramiento continuo.

EL SISTEMA DE 5 ESTRELLAS DE NOSA

El sistema se basa en la aplicación del proceso ISSMEC, descrito en la Tabla 3.

Tabla 3 Detalle del Proceso ISSMEC

Sigla	Concepto	Detalle
I	IDENTIFY	Identificar las posibles causas de accidentes.
S	STANDARDIZE	Estandarizar
S	STABLISH	Establecer responsables y formas de medición
M	MEASURE	Medir el desempeño versus los estándares.
E	EVALUATE	Evaluar el cumplimiento de los estándares
C	CORRECT	Corregir deficiencias y fallas

Fuente: Sistema Integrado NOSA 5 Estrellas – Manual CMB-253

Las investigaciones, estudios, auditorías e inspecciones se realizan en intervalos regulares, para identificar cuáles son las áreas que requieren atención; así también, medir el progreso, priorizar los planes de acciones futuras y comparar los resultados de mes a mes o de año en año.

El sistema NOSA también toma en cuenta las estadísticas y el índice o Tasa de Incidencia de Lesiones Incapacitantes de los trabajadores (TILI).

Los objetivos centrales son tres:

1. Proteger la salud y la seguridad del trabajador
2. Bajar los costos de producción
3. Mejorar la calidad del producto.

El TILI es una herramienta de medición que muestra la relación que existe entre las horas hombre, lesiones / enfermedades y el número de empleados. El sistema NOSA tiene un sistema de evaluación rígido que reduce la influencia del azar y esto tiene efecto en la reducción del TILI.

El éxito del sistema depende de cada persona en cuanto a su:

Compromiso - aceptar la necesidad de dar lo mejor de sí al ejecutar o desarrollar su trabajo; y

Participación - tomar parte activa en el logro o cumplimiento de todos los objetivos.

ALCANCE DEL SISTEMA

La implementación exitosa y el mejoramiento continuo de un programa de prevención de riesgos no dependen solamente de los esfuerzos de los máximos ejecutivos de la empresa, sino que también del compromiso de cada uno de los integrantes de un equipo multidisciplinario.

ESTRUCTURA

El sistema integrado NOSA 5 Estrellas tiene 5 Secciones, 72 Elementos, Estándares mínimos y requisitos de Estándar Mínimo, que se detallan en la Tabla 4.

TABLA 4 Secciones y Elementos del Sistema NOSA

Nº	SECCION	ELEMENTOS	
1.	Instalaciones y su Mantenimiento	1.1	Edificios y Pisos.
		1.2	Iluminación: Natural y Artificial.
		1.3	Ventilación: Natural y Artificial.
		1.4	Sanidad, servicio de planta para la higiene personal.
		1.5	Control de riesgos de polución.
		1.6	Pasadizos, almacenamiento y áreas que deben mantenerse accesibles, demarcadas, señalizadas.
		1.7	Buenas prácticas de apilamiento y almacenamiento.
		1.8	Fábrica y patio: ordenados.
		1.9	Administración de desechos.
		1.10	Código de colores: equipo de planta y tuberías.
		1.11	Conservación de recursos.
2.	Protección Mecánica, Eléctrica y personal.	2.1	Mantenimiento de planta y equipo.
		2.2	Resguardo de máquina.
		2.3	Sistema de bloqueo.
		2.4	Rotulado de interruptores eléctricos y válvulas críticas.
		2.5	Escaleras de mano (registros), escaleras fijas, pasadizos y andamiaje
		2.6	Maquinarias de izamiento y aparejos de izamiento.
		2.7	Calderas, recipientes a presión y cilindro de gas comprimido.
		2.8	Control de sustancias químicas peligrosas (SQP).
		2.9	Equipo motorizado: lista de verificación, otorgamiento de licencias.
		2.10	Equipo eléctrico portátil.
		2.11	Relés de fuga a tierra (E/L): uso y verificación.
		2.12	Instalaciones eléctricas generales y particulares en lubricaciones peligrosas
		2.13	Herramientas manuales: Ej. : Martillos, cinceles y carritos rodantes.
		2.14	Ergonomía.
		2.15	Equipo de protección personal (EPP).
		2.16	Conservación de la audición.
		2.17	Avisos y señales: equipo de protección eléctrico y mecánico, señales de Tránsito, señales simbólicas de seguridad.

3.	Gestión del Riesgo de Incendio y otras emergencias.	3.1	Administración de los riesgos de incendio.
		3.2	Equipo de lucha contra incendios: accesibles y visibles.
		3.3	Mantenimiento del equipo de protección contra incendios.
		3.4	Almacenamiento de productos inflamables /químicos y material explosivo.
		3.5	Sistema de alarma de emergencia.
		3.6	Ejercicios e instrucciones para combatir incendios.
		3.7	Sistema de vigilancia.
		3.8	Planificación de emergencias.
4.	Investigación y Registro de Incidentes.	4.1	Registro de incidentes SHE
		4.2	Investigación interna de incidentes.
		4.3	Estadísticas.
		4.4	Financiamiento de riesgos SHE
		4.5	Recapitulación de incidentes.
5.	Administración Organizacional.	5.1	Política corporativa SHE.
		5.2	Evaluación de riesgos e impacto SHE
		5.3	Requisitos y/o estándares legales
		5.4	Estándares corporativos.
		5.5	Objetivos y Metas SHE
		5.6	Plan SHE
		5.7	Revisión del Sistema
		5.10	Responsabilidad del Gerente General.
		5.11	Nombramientos.
		5.12	Representantes SHE
		5.13	Comités.
		5.14	Comunicación.
		5.15	Instalaciones de servicios de primeros auxilios.
		5.16	Capacitación en primeros auxilios.
		5.21	Toma de conciencia y promoción.
		5.22	Experiencia en lesiones y enfermedades ocupacionales y tablero de graduación de estrellas
		5.23	Programa de Sugerencia.
		5.21	Recursos de Referencia.
		5.22	Memoria anual.
		5.30	Capacitación.
5.32	Servicios Médicos.		
5.33	Selección y Colocación.		
5.39	Monitoreo Ambiental.		
5.40	Inspección y acción.		

	5.41	Auditorías internas semestrales.
	5.42	Especificaciones de diseño en control de fabricación, compra e ingeniería nueva planta y modificaciones
	5.43	Contratistas y Control de los contratos.
	5.50	Publicación y aplicación de los procedimientos escritos de trabajo seguro
	5.51	Observaciones planeadas del trabajo.
	5.52	Permiso de trabajo.
	5.60	SHE fuera del trabajo.

Fuente: Sistema Integrado NOSA 5 Estrellas – Manual CMB-253

Los estándares están referidos a:

- La legislación del país, considerada el requerimiento mínimo por excelencia. En los casos en que los estándares de NOSA excedan los dispositivos legales, se aplicaran los estándares de NOSA.
- El perfil de peligros y riesgos de una compañía constituirá la base de los estándares establecidos. Los estándares deben estar directamente relacionados con los peligros y riesgos identificados.
- Los estándares corporativos formarán el marco referencial interno de los estándares. Debido a los riesgos y peligros específicos, las compañías implementaran estándares corporativos para administrar sus peligros y riesgos. Por lo tanto, las divisiones/secciones/sucursales, etc. Deberán garantizar que los estándares estipulados cumplan con sus estándares corporativos.
- A falta de una legislación o estándar corporativo, los estándares deberán determinarse usando como pauta las mejores prácticas de auditoría disponibles.

Crterios y Puntos Porcentuales:

CRITERIOS	PUNTOS PORCENTUALES
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	10
Implementación de sistemas apropiados, estándares y procedimientos aplicables.	20
Grado de cumplimiento con los sistemas, estándares y procedimientos.	30
Efectividad Integral	40
TOTAL	100

Niveles de Reconocimiento:

NRO DE ESTRELLAS	ESFUERZO %	TILI
5 Estrellas: Excelente	≥ 91	≤ 1
4 Estrellas: Muy Bien	≥ 75	≤ 2
3 Estrellas : Bien	≥ 61	≤ 3
2 Estrellas:	≥ 51	≤ 4
1 Estrella:	≥ 40	≤ 5

ESFUERZO %: Grado de cumplimiento de los elementos del sistema.

TILI: Tasa de Incidencia de Lesiones Incapacitantes

$$\text{TILI} = \frac{\text{Número de lesiones incapacitantes X 200,000}}{\text{Total de Horas Trabajados por todo el Personal}}$$

1.4.3 Sistema de Gestión de Seguridad de DUPONT[13]

El sistema SMS (Seguridad, Medio Ambiente y Salud) es un abordaje integrado por 22 elementos de control resultado de la experiencia de DuPont en sus 200 años relacionados específicamente con Seguridad. Los elementos

son marcos de referencia para un sistema que cuenta con herramientas (seminarios, cursos, talleres de trabajo, etc.) que llevan los conceptos de cada elemento a la acción tendiente a cambiar el comportamiento logrando acciones pro activa y segura.

Elementos de Control

El Sistema de Gestión de Seguridad de Proceso, con Enfoque en el Comportamiento de Dupont está basado en 22 elementos de control subdivididos en Elementos de Control de Equipo, de Control de Instalaciones y de Control de Tecnología que son indicados a continuación en la Tabla 5:

Tabla 5 Elementos de Control del Sistema DUPONT

Elementos de Control de Equipo	Conceptuales	1. Compromiso Visible
		2. Política de Seguridad, Medio Ambiente y Salud
	Estructurales	3. Organización Integrada
		4. Responsabilidad del Liderazgo y Línea de Organización
		5. Metas y Objetivos desafiantes
		6. Profesionales SMS como soporte
	Operación	7. Normas, Procedimientos y Reglas de Trabajo
		8. Entrenamiento y Desempeño
		9. Comunicación eficaz
		10. Motivación, Concientización y Sensibilización
		11. Auditorías de Comportamiento y Administrativas
		12. Investigación y Análisis de Pérdidas Reales, Potenciales y desvíos
		13. Cambio de Equipo
		14. Contratados
Elementos de Control de Instalaciones	15. Calidad Garantizada	
	16. Revisiones de Partida Previa	
	17. Integridad Mecánica	
	18. Cambios de Instalaciones	
Elementos de Control de Tecnología	19. Informaciones de procesos	
	20. Cambios de Tecnología	
	21. Estudio de Riesgos	
	22. Plan de Acción de Emergencia y Plan de Contingencia	

Fuente : Sistema de Gestión de DuPont modelo paraguas año 2000.

Adicionalmente Dupont administra varios programas aplicativos, entre ellos el 24-7 Safety y el STOP.

24-7 Safety

Proceso que ayuda a cualquier empresa que tenga una cultura de SMS a dar el próximo paso para alcanzar mejores resultados. Destaca la fuerza de trabajo y promueve verdaderos cambios en la cultura con relación al SMS, pues se apoya en el principio de participación de las personas, a contar de los líderes en los esfuerzos preventivos durante todo el tiempo, 24 horas por día y 7 días por semana de preocupación con los aspectos de SMS.

STOP

Herramienta desarrollada con los principios y prácticas de seguridad de Dupont teniendo una serie de programas de video, textos de instrucción programada, discusiones en grupo y auditorías en la práctica, siendo de fácil entendimiento y asimilación. Utilizando la aplicación y ejecución del programa STOP se pueden reducir, a corto plazo, los accidentes y enfermedades en el trabajo, pues brinda a cada empleado reconocer y eliminar las condiciones y actos inseguros en el ambiente de trabajo.

1.4.4 Sistema de Gestión ISTEK (International Safety Training and Technology) [14]

La Internacional Safety Training and Technology Co. Ltd. es la creadora del Sistema ISTEK.

El Sistema ISTEK es una herramienta de gestión que no sólo se encarga de todos los aspectos pertinentes y críticos relativos a la salud y seguridad ocupacional y control ambiental, sino que también incluye un enfoque de gestión de riesgos puro para asegurar el control total de todas las pérdidas potenciales. Se toma específicamente en cuenta la interacción entre el hombre y la máquina y el rol de la actitud y mentalidad humanas.

Sus características incluyen:

- Un amplio Programa de Salud y Seguridad Ocupacionales.

- Técnicas de Gestión de Riesgos para la Identificación de Peligros y las Evaluaciones de Riesgos.
- Sistema de Protección Ambiental incorporado.
- Ingeniería Humana y Modelo de Percepción incorporado (Ciencias Sociales).
- Totalmente compatible con los requisitos de las normas ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001.

El Sistema ISTECC puede ejecutarse como un sistema total o por secciones. Por tanto, esta estructura modular del Sistema toma eficazmente en cuenta a las empresas más pequeñas, lo cual nunca fue realmente logrado por ningún otro programa de seguridad.

Los lugares donde el Sistema ISTECC está en funcionamiento abarcan numerosos países extranjeros como los EE.UU., Australia, Hong Kong, China, Cuenca del Pacífico, América del Sur y Sudáfrica.

El Sistema ISTECC asiste a la gerencia y trabajadores en sus objetivos de cumplir con sus obligaciones financieras, legales y sociales que son parte de la gestión de un negocio.

Como resultado de una investigación exhaustiva y experiencia práctica en estudios, ejercicios de marketing, auditorías, evaluaciones por consultores se ha logrado identificar los componentes claves de un eficiente y práctico sistema de gestión de riesgos.

Los componentes claves del sistema se describen a continuación:

a) Modelo de Proceso

Estableciendo el contexto, involucra una especificación detallada y revisión de la organización, proyecto o actividad, sus objetivos de negocio, partes interesadas clave y los principales compromisos asumidos. También estructura el proyecto para el propósito de la identificación de riesgos (Riesgos puro y de negocio).

Para lograr éxito con el modelo de proceso ISTECH hay distintos pasos en el proceso a seguir. Una decisión Política y fase de preparación, estableciendo el contexto para la mejora actual o implementación del Sistema de Gestión. Los pasos en el Modelo de Proceso que se aplican se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6 Pasos del modelo de proceso ISTECH

Concepto	Detalle	Instrumentos
IDENTIFICACIÓN	Identificación de todas la exposiciones a riesgo	Estudios de fiabilidad, Revisión inicial, Análisis GAP
EVALUACION.	Evaluación de riesgos en cada exposición	Estudios Técnicos, Análisis de Necesidades
DESARROLLO	Desarrollo de Planes de control y tratamiento de riesgos	Políticas, Normas y Procedimientos
IMPLEMENTACION	Implementación de los Planes de control, Políticas y Normas.	Programas Fases
MEDICION / MONITOREO	Monitoreo de los programas, normas y sistemas	Auditorías, Revisiones
MEJOR CONTINUA	Mejora continua de los procesos	Comunicación, entrenamiento y Concientización

Fuente: ISTECH PERU Bienvenidos a la presentación del sistema ISTECH 10 edición, 2000.

b) Sistema de Gestión

Los Mapas de Riesgo son un programa estructurado desarrollado por ISTECH que ayuda a las organizaciones a reducir el riesgo en las operaciones. El programa está basado en 06 secciones principales y divididas en elementos críticos del programa.

Las secciones están ordenadas en forma lógica y son mostrados en la Tabla 7:

Tabla 7 Secciones principales del modelo ISTECH

SECCION	ELEMENTO
1. Sistemas de Gestión e Integración	• Liderazgo, compromiso y responsabilidad gerencial.
	• Responsabilidades y estructura organizacional.
	• Código, estándares y pautas de registro legal.
	• Ámbito, objetivos, registros, planeamiento y programa.
	• Desarrollo, entrenamiento y competencia del personal.
	• Inducción y actualización del entrenamiento de seguridad en el trabajo.
	• Preparación para emergencias.

	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia y preparación de la comunidad para emergencias. • Consultas y comunicaciones conjuntas. • Comités. • Informe, investigación y análisis de accidentes. • Mantenimiento del registro de accidentes. • Servicios de terceros incluyendo contratistas y proveedores. • Gestión y evaluación de riesgos. • Auditorías y medidas correctivas. • Sistemas de Inspección. • Revisión del sistema y mejoramiento continuo. • Financiamiento del riesgo, seguro y costos de riesgo.
2. Seguridad Laboral y Resguardo Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza en el local. • Mantenimiento de edificios, estructuras, caminos y pisos. • Código de colores, demarcación y colocación de letreros. • Prácticas de apilamiento y almacenaje. • Sistema de remoción de desperdicios y basura. • Guardas de seguridad • Escaleras, escalones, pasarelas y andamios. • Maquinarias y equipo de izaje. • Cilindros de gas comprimido y recipientes a presión. • Equipo motorizado - transporte y seguridad vial. • Herramientas manuales y eléctricas. • Manipulación de materiales. • Equipo e instalaciones de protección personal. • Control de sustancias peligrosas. • Sistema de bloque de acceso. • Mantenimiento del equipo eléctrico y subestaciones. • Herramienta y equipo eléctrico portátiles. • Relés de fuga a tierra. • Riesgo y confiabilidad humana. • Procedimientos escritos de trabajo seguro. • Observación planeada de las tareas. • Selección y colocación de personal.
3. Salud Laboral, Higiene y medicina	<ul style="list-style-type: none"> • Salud ocupacional. • Atención básica de la salud. • Programa de higiene ocupacional. • Iluminación y visión. • Ventilación y calidad de aire en el lugar de trabajo. • El ruido y la conservación de la audición. • Ergonomía.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación. • Temperaturas externas. • Presión anormal. • Radiación. • Instalaciones y servicios de medicina ocupacional. • Especificaciones del puesto del trabajo. • Política sobre drogas y el alcohol.
4. Procesos de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Información y documentación del proceso. • Manejo del cambio, modificaciones de planta y del proceso. • Revisión del proyecto. • Diseño y construcción de instalaciones. • Operaciones y mantenimiento. • Equipo de proceso e integridad. • Prácticas de operaciones y factores humanos. • Conocimiento de la seguridad del proceso. • Autorización para trabajos de alto riesgo.
5. Prevención y Protección contra Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de prevención contra incendios. • Equipo extintor de incendios y su ubicación. • Control automático de incendios y mantenimiento. • Ejercicios e instrucción para combatir incendios. • Sustancias inflamables y explosivas. • Sistemas de alarma. • Sistema de vigilancia.
6. Protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Política ambiental y requisitos legales. • Objetivos, metas y programas. • Organización, entrenamiento y comunicaciones. • Control y registro operativos. • Procedimientos de mantenimiento y modificación. • Evaluación del impacto ambiental. • Compras, proveedores y contratistas. • Manejo de la calidad del aire. • Manejo del agua. • Manejo del terreno. • Materiales peligrosos. • Manejo de los desechos. • Ruidos, olores, radiación y vibración. • Manejo de la energía.

Fuente: ISTECH PERU Bienvenidos a la presentación del sistema ISTECH 10 edición, 2000

Asimismo, el programa posee: 36 elementos básicos, 45 sub-elementos, 82 elementos en total, Aprox. 350 requerimientos mínimos, Aprox. 1260 estándares, Aprox. 2200 estándares detallados.

c) Recursos Humanos

Intervención enfocada a personas: la gran mayoría del esfuerzo en intervención ha sido dirigida a cambiar las actitudes y comportamiento de los miembros de la organización mediante los procesos de comunicación, toma de decisiones y resolución de problemas. Mientras este grupo de intervención podría incluir programas de entrenamiento corporativos y gestión del desarrollo, el desarrollo organizacional ha enfatizado cinco intervenciones específicas con enfoque a personas:

- Entrenamiento Sensitivo
- Retroalimentación
- Consultas de Proceso
- Construcción de Equipos
- Desarrollo Intergrupala.

d) Entrenamiento

El objetivo del Proceso de Entrenamiento es facilitar el aprendizaje para beneficiar la compañía, usando modernos métodos de entrenamiento.

Tales entrenamientos incluyen:

- Evaluación de Necesidades de Entrenamiento
- Entrenamiento basado en computadora
- Programas de Salud y Seguridad Ocupacional
- Técnicas de Gestión de Riesgos para Evaluaciones de Riesgos
- Incorporación del costo y ganancias para entrenamiento gerencial con retorno de la inversión (ROI)
- Ciencias que incorporan el tema comportamental.

e) Implementación

ISTEC basa su implementación en la aplicación de los siguientes principios fundamentales:

- Integración del Sistema
- Interés Mutuo
- Reforzamiento de conducta
- Punto de acción
- Participación
- Liderazgo por el ejemplo
- Promotor clave
- Reacción al cambio
- Implementación en fases
- Causas Básicas
- Minoría crítica 20/80
- Causas múltiples

f) Enfoque

Si el negocio y la educación prosperan juntos entonces ellos deberán trabajar juntos.

1.4.5 Sistema de Gestión IST (Instituto de seguridad del Trabajo) [15]

El Instituto de Seguridad del Trabajo (IST) es la primera mutualidad de empleadores fundada en Chile para proporcionar sistemas de gestión preventiva. El Instituto fue creado en diciembre de 1957, producto de la visionaria decisión de los empresarios reunidos en la Asociación de Industriales de Valparaíso y Aconcagua (ASIVA). En 1974 cambia por la actual de Instituto de Seguridad del Trabajo (IST).

En el año 2000 destaca el lanzamiento del Sistema de Gestión Preventiva IST o SIST, al cual concurrió Masaaki Imai, creador del sistema Kaizen de mejoramiento continuo, y autoridad mundial en el tema de la calidad y la competitividad.

En el 2002, el IST lanzó la Neo Prevención, un movimiento a nivel empresarial destinado a apoyar la competitividad de las empresas mediante la aplicación de la prevención como una componente indispensable e inseparable de la gestión.

NEOPREVENCIÓN

Para la aplicación de la Gestión Preventiva, el IST ha desarrollado tres sistemas:

a) Sistema IST (SIST)

Es un Sistema de Gestión Preventiva para el control de Derroches, Defectos y Daños. Consiste en una serie de cláusulas, y un conjunto de modelos, principios, técnicas y guías necesarias para su implementación, orientadas al aseguramiento y mejoramiento continuo y consistente de la Productividad, la Calidad y la Seguridad sin afectar al Medio Ambiente, desarrollando el Clima Laboral y dando cumplimiento a la Normativa Legal.

Se trata de un sistema de gestión coadyuvante al aseguramiento y mejoramiento continuo de la productividad, la calidad y la seguridad, que debe estar inserto en la gestión general de la empresa. En otras palabras, este sistema no sustituye al modelo o sistema de gestión general que haya asumido la empresa, sino que se ha concebido como un componente del mismo, que debe ser adaptado a la organización y alineado a sus fines, en un proceso de integración y desarrollo armónicos.

b) Sistema Básico

Es una herramienta de Gestión Preventiva desarrollada para aquellas empresas que desean iniciar un proceso sistemático orientado al aseguramiento y mejoramiento continuo de la productividad, la calidad y la seguridad, tres áreas que han sido identificadas como fundamentales para alcanzar los niveles de competitividad requeridos por las empresas. Está basado en los principios y estructura del Sistema IST (SIST).

c) Sistema PYME

Es una derivación de la versión estándar denominada Sistema IST, adaptada a la realidad de la pequeña, mediana y microempresa. Orientado al aseguramiento y mejoramiento continuo de la productividad, la calidad y la seguridad, tres áreas fundamentales para el éxito de las empresas. Da, además, un adecuado tratamiento a temas tan importantes como el clima

laboral y la normativa legal que regula el funcionamiento de las empresas en los tópicos anteriores.

Los propósitos generales del Sistema IST están asociados directamente con:

- El control de derroches, defectos y daños.
- La preservación del medio ambiente.
- El desarrollo del clima laboral.
- La disminución de los riesgos de responsabilidad civil por daños a personas.
- El mejoramiento de los procesos y resultados operacionales.

A través de lo anterior, lo que se persigue en definitiva es:

- El mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores
- El fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas

Alcance del Sistema

El IST tal como está diseñado, está orientado directamente al mejoramiento de la productividad, la calidad y la seguridad. Por lo tanto, su alcance inmediato se concreta mediante la reducción de las pérdidas debidas a derroches, defectos y daños.

Estas pérdidas, por derroches, defectos y daños, suelen ser tan cuantiosas en las empresas, que en muchos casos son las que explican tanto las quiebras de empresas como los resultados negativos en "última línea". Esto tiene un mayor significado, en circunstancias que los escenarios competitivos actuales hacen que los márgenes de ganancias tiendan cada vez más a la disminución.

En efecto, se estima que el costo de los daños accidentales es del orden del 8% del PIB para los países latinoamericanos. Por su parte, el costo de los defectos es del orden del 20% de las ventas, mientras que la magnitud del derroche podría llegar incluso a cifras significativamente superiores.

Además de lo anterior, el alcance del Sistema también presta atención a aspectos importantes para la empresa tales como: el clima laboral, el medio

ambiente y las normativas legales que regulan los temas de seguridad, salud ocupacional, calidad y medio ambiente.

En esta perspectiva, destacan tres aspectos conceptuales de alta gravitación en el Sistema IST:

1. La necesidad de un enfoque sistémico
2. Un concepto ampliado de prevención
3. Los estándares como factor integrador

Enfoque Sistémico

Uno de los aspectos claves en que se basa el Sistema IST, es la relación e interdependencia entre la Productividad, la Calidad y la Seguridad. Ello, en reconocimiento de que se trata de una trilogía fundamental para la competitividad de las empresas y del país, como también porque existe una gran cantidad de factores comunes que ligan estos tres elementos.

Seguridad y Calidad. Entre ellos destacan el que ambas resultan de "*hacer bien las cosas*" son componentes del trabajo, se obtienen en las mismas instancias y requieren de la prevención para lograrlas. Por otra parte, las causas fundamentales de los problemas de Calidad y de Seguridad son las mismas!

Este enfoque sistémico, nos hace ver que la Productividad, la Calidad y la Seguridad deben ser componentes de una única estrategia y constituir una sola prioridad.

A modo de resumen, digamos que este enfoque sistémico que integra Productividad, Calidad y Seguridad, se basa en que todas ellas:

- Resultan de un trabajo bien hecho.
- Son Inter-dependientes.
- Se potencian entre sí.
- Son fuentes de ventajas competitivas.
- Son responsabilidad de la administración.
- Se asocian al buen desempeño de la Línea de Mando.

Prevención

El concepto más relevante asociado al Sistema IST es Prevención. Sin embargo, es necesario aclarar que no se trata del significado o connotación sesgada que tradicionalmente se le ha dado en el mundo empresarial, sino que se trata de un significado amplio, que liga este concepto a la idea de Trabajo Bien Hecho (TBH).

Prevención es, básicamente, acción precedida de reflexión. Esto significa que para prevenir, es necesario:

1° Prever

Esto es, “ver” anticipadamente las cosas: los riesgos de todo tipo, los peligros, los problemas o situaciones en general. Y, para prever, se requiere de una habilidad importante que es tener visión ser visionario e imaginativo.

2° Predecir

Porque, además de prever, para prevenir se requiere de la capacidad para predecir o pronosticar; o sea, imaginarnos lo que puede ocurrir. Hay aquí un proceso mental, de análisis, basado en lo que prevemos y en nuestros conocimientos y experiencias, que nos permite predecir lo que puede ocurrir dadas las condiciones actuales.

3° Preactuar

Es decir, actuar anticipadamente para evitar que las cosas ocurran de manera diferente a lo que deseamos o, dicho de otra manera, más positiva, para asegurarnos que las cosas se hagan y resulten tal como lo deseamos; tal como las hemos planificado.

Prever, Predecir y Preactuar, sumados estos tres conceptos y en ese mismo orden, configuran la Prevención. Una manera sistemática y racional de emprender cada actividad humana, en donde no basta con sólo prever; ni siquiera con prever los problemas y predecir el resultado o efecto no deseado. Hay que prever, predecir y preactuar.

De manera entonces que la prevención es un valor fundamental; una forma de pensar, de sentir, de ser y de actuar, necesaria para la productividad, para la calidad y para la seguridad, como para tantas otras cosas más dentro de las empresas como también fuera de ellas!

La Estandarización

La estandarización es un requisito básico para mejorar. El enfoque sistémico reseñado anteriormente, nos induce a incorporar en los estándares los criterios necesarios para que los conceptos de productividad, calidad y seguridad se materialicen.

Manejar estándares separados, concebidos desde el punto de vista de la seguridad, de la calidad o de la productividad, dificulta y encarece los esfuerzos de capacitación, de difusión y de control, entre otros.

Por lo tanto, el Sistema IST considera que la aplicación del enfoque sistémico nace en la estandarización, al establecer estándares únicos, que integren los factores asociados a la productividad, calidad y seguridad.

La fijación de los estándares, en la perspectiva señalada anteriormente, es una tarea que queda reservada a las decisiones de la propia empresa, conforme su visión del negocio, sus expectativas y procesos de avance.

El Sistema IST, a través de las Cláusulas definidas para los respectivos subsistemas, pretende entregar una orientación referencial para el vital establecimiento de los estándares por parte de la empresa.

Estructura del Sistema

Sección 1: El Sistema

Sección 2: Las Cláusulas

Sección 3: Las Herramienta

Sección 4 y 5: Las Guías / Las Auditorias

En lo medular, el Sistema IST (SIST) se ha definido a partir de una concepción sistémica de empresa, que está integrada por cinco subsistemas

básicos (Personas, Recursos, Ambiente, Procedimientos y Normativas) más el subsistema Gestión, que da coherencia y vida al sistema empresa.

Para los distintos subsistemas, el SIST identifica un total de 37 áreas de mejoramiento y 330 Cláusulas (según se muestra en la página siguiente), que constituyen las orientaciones referenciales para el establecimiento de Estándares por parte de la empresa, que se listan en la Tabla 8.

Tabla 8 Subsistemas del Sistema IST

SUB SISTEMA	AREAS DE MEJORAMIENTO	CLAUSULAS
GESTION	1.1 Liderazgo y Compromiso Gerencial	11
	1.2 Planificación para la Acción	7
	1.3 Medición del Desempeño y	8
	1.4 Sistema de Información para la Gestión Preventiva	7
		33
PERSONAS	2.1 Captación de Talentos y Capacidades	6
	2.2 Inducción a los Trabajadores	7
	2.3 Clima Laboral	10
	2.4 Desempeño de las Personas en la Organización	8
	2.5 Capacitación y Desarrollo	15
	2.6 Liderazgo y Comunicación	9
	2.7 Compromiso de los Trabajadores	8
	2.8 Contribución y Desempeño del Personal Externo	7
		70
RECURSOS	3.1 Diseño de Instalaciones, Equipos y	13
	3.2 Adquisición de Temes Críticos	16
	3.3 Instalación de Máquinas, Equipos y	6
	3.4 Operación de Máquinas, Equipos y	13
	3.5 Mantenimiento de Instalaciones, Equipos y Maquinarias	11
		59
AMBIENTE	4.1 Orden y Limpieza	9
	4.2 Distribución de Espacios	8
	4.3 Señalización y Demarcación	11
	4.4 Condiciones de Higiene y Salud Ocupacional	16
	4.5 Confort de los Trabajadores y Saneamiento Básico	7

	4.6 Manejo de Sustancias Peligrosas	10
	4.7 Medio Ambiente	12
		73

SUB SISTEMA	AREAS DE MEJORAMIENTO	CLAUSULAS
PROCEDIMIENTOS	5.1 Inventarios Críticos	9
	5.2 Procedimientos de Operaciones	13
	5.3 Procedimientos de Apoyo a las Operaciones	12
	5.4 Procedimientos para Emergencias	14
		48
NORMATIVA	6.1 Cumplimiento de Normas Legales de Seguridad y Salud Ocupacional	7
	6.2 Cumplimiento de Normas Técnicas de Seguridad y Salud	5
	6.3 Aplicación de Normas de Certificación de Seguridad y Salud Ocupacional	4
	6.4 Cumplimiento de Normas Legales de Medio Ambiente	7
	6.5 Cumplimiento de Normas Técnicas de Medio Ambiente	5
	6.6 Aplicación de Normas de Certificación de Medio Ambiente	4
	6.7 Cumplimiento de Normas Legales de Calidad	6
	6.8 Cumplimiento de Normas Técnicas de Calidad	5
	6.9 Aplicación de Normas de Certificación de Calidad	4
		47
TOTALES	37	330

Fuente: http://www.ist.cl/gestion_prev.asp

El Sistema IST dispone además, de un conjunto de 53 herramientas, de las cuales 19 son Principios, 11 Modelos, 8 Métodos, 4 Técnicas Preventivas y 11 clasificadas en Otras Herramientas misceláneas.

1.4.6 Sistema de Gestión SMS (Seguridad, Medio Ambiente y Salud) PETROBRAS [16]

Historia

Con más de 50 años en el negocio de exploración y producción de petróleo, Petrobras es hoy una de las 12 principales empresas productoras de petróleo a nivel mundial. Administra más de 7,000 estaciones de servicio y está asociada a 75 compañías alrededor del mundo.

Desde su creación en 1953 Petrobras ha sido una empresa pionera en la industria petrolera. Actualmente es la mayor compañía de Brasil, la segunda productora de petróleo en Argentina y la tercera compañía industrial más grande de Latinoamérica.

El sostenido crecimiento que ha logrado a lo largo de cinco décadas la ha convertido en la empresa líder en distribución de derivados del petróleo dentro de Brasil y en una de las 12 empresas de petróleo más grandes del mundo, de acuerdo a los criterios de Petroleum Intelligence Weekly, una de las publicaciones más prestigiosas en la industria del gas y el petróleo de los últimos 40 años.

Al ser una empresa totalmente integrada, Petrobras interviene en varias áreas de la actividad petrolera incluyendo:

- Exploración y producción de petróleo y gas natural.
- Refinación, comercialización y transporte de petróleo y sus derivados.
- Petroquímica y generación de energía.

Petrobras reafirma su compromiso con los valores fundamentales de su visión empresarial incrementando con respeto por el medio ambiente, la responsabilidad social y la calidad de sus productos y servicios.

Su casa matriz está ubicada en Río de Janeiro, tiene oficinas y actividades - en forma directa- en países tan distintos como Angola, Argentina, Bolivia, Colombia, China, Ecuador, Estados Unidos, Guinea Ecuatorial, México, Nigeria, Perú, Trinidad y Tobago, y Venezuela. Además, Petrobras cuenta

con el apoyo de representaciones comerciales en Ámsterdam, Nueva York y Japón.

Petrobras Energía S.A. es una compañía con sede en Argentina y es controlada por Petróleos Brasileños S.A. (Petrobrás). Petrobras Energía desarrolla actividades energéticas en Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela.

Sistema de Gestión

La excelencia en asuntos de Seguridad, Medio Ambiente y Salud (SMS) de Petrobras está garantizada en los siguientes fundamentos:

- Compromiso visible del liderazgo
- Responsabilidad de la línea
- Administración de desvíos
- Aprendizaje continuo
- Focalizado en el comportamiento humano

Con esta salvedad el Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de Petrobras está integrado por 15 elementos:

1. Liderazgo y Responsabilidad
2. Conformidad Legal
3. Evaluación y Gestión de Riesgos
4. Nuevos Emprendimientos
5. Operación y Mantenimiento
6. Gestión de Cambios
7. Adquisición de Bienes y Servicios
8. Capacitación, Educación y Concientización
9. Gestión de Informaciones
10. Comunicación
11. Contingencia
12. Relaciones con la Comunidad
13. Análisis de Accidentes e Incidentes
14. Gestión de Productos
15. Proceso de Mejora Constante

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS

Liderazgo y Responsabilidad

Petrobras al integrar la seguridad, el medio ambiente y la salud a su estrategia empresarial, reafirma el compromiso de todos sus empleados y contratados con la búsqueda de excelencia en dichas áreas.

Requisitos

- Difusión y promoción, en todos los niveles, de la política corporativa de SMS, de sus valores y metas.
- Ejercicio del liderazgo a través del ejemplo, de modo a asegurarse el máximo de compromiso de la fuerza de trabajo con el desempeño en SMS.
- Cada unidad es responsable por su desempeño en SMS, el cual se evaluará a través de indicadores y metas.
- Definición clara, en cada unidad, de las atribuciones y responsabilidades relacionadas al desempeño en SMS.
- Integración, en cada unidad, del desempeño en SMS con las metas de producción y rentabilidad.
- Seguimiento y evaluación del desempeño en SMS de las empresas contratadas.
- Difusión de valores que promuevan la calidad de vida de la fuerza de trabajo dentro y fuera de la empresa.

Conformidad Legal

Las actividades de la empresa deben estar en conformidad con la legislación vigente en las áreas de seguridad, medio ambiente y salud.

Requisitos

- Verificación permanente del cumplimiento de la legislación y adopción, cuando sea necesario, de medidas destinadas a la pronta corrección de eventuales no conformidades.

- Seguimiento de los cambios que puedan ocurrir en la legislación relacionada a SMS de modo a promover la adecuación de las actividades de la empresa, permitiendo así la identificación de nuevos escenarios.
- Cumplimiento de los preceptos legales y reglamentarios durante todo el ciclo de vida de las instalaciones y operaciones de la empresa, así como la verificación de su cumplimiento por parte de los contratados, proveedores y asociados.
- Mantenimiento de una política de cordialidad y colaboración con los órganos competentes.

Evaluación y Gestión de Riesgos

Los riesgos inherentes a las actividades de la empresa deben ser identificados, evaluados y administrados de modo a prevenir la ocurrencia de accidentes y/o asegurar la reducción de sus efectos.

Requisitos

- Implantación de mecanismos que permitan, de forma sistemática, identificar y evaluar la frecuencia y las consecuencias de eventos indeseables, con miras a prevenir y/o reducir al máximo sus efectos.
- Implantación de mecanismos que den prioridad a los riesgos identificados, así como la documentación, la comunicación y el seguimiento de las medidas adoptadas para controlarlos.
- Incorporación de procesos de evaluación de riesgo en todas las fases de los emprendimientos y productos, incluyendo los asociados a la protección de la fuerza de trabajo, las comunidades vecinas y el consumidor final.
- Realización de evaluaciones de riesgo periódicas o a medida que se identifiquen cambios en los procesos.
- Implantación de gestión de riesgos de acuerdo con su naturaleza y magnitud, en los diversos niveles administrativos.

Nuevos Emprendimientos

Los nuevos emprendimientos deben estar de acuerdo con la legislación e incorporar, en todo su ciclo de vida, las mejores prácticas de seguridad, medio ambiente y salud.

Requisitos

- Adopción de prácticas y tecnologías que aseguren a los nuevos emprendimientos modelos de excelencia a lo largo de todo su ciclo de vida, desde su concepción, proyecto, construcción y pre operación, hasta su eventual desactivación.
- Implantación de mecanismos que aseguren la concordancia de los nuevos emprendimientos con las especificaciones de sus proyectos y recomendaciones de las evaluaciones de riesgo de los mismos.
- Análisis, aprobación y documentación de eventuales cambios en los proyectos originales y verificación de sus implicancias asociadas a SMS.
- Consideración, en cada nuevo emprendimiento, de los impactos sociales, económicos y ambientales resultantes de su implantación.
- Incentivo a la implantación de proyectos que incorporen el concepto de sustentabilidad, a la utilización de mecanismos de desarrollo limpio y a la optimización del uso de insumos como agua, energía y materiales.

Operación y Mantenimiento

Las operaciones de la empresa deben ejecutarse de acuerdo con los procedimientos establecidos y utilizándose instalaciones y equipos adecuados, inspeccionados y en condiciones que aseguren el cumplimiento de las exigencias de seguridad, medio ambiente y salud.

Requisitos

- Adopción de prácticas operativas seguras, que preserven la salud de la fuerza de trabajo y reduzcan al máximo los riesgos de accidentes.

- Verificación y actualización sistemáticas de todos los procedimientos operativos, observadas las recomendaciones provenientes de las evaluaciones de riesgo.
- Implantación de mecanismos que permitan, con la mayor rapidez, la identificación, caracterización y corrección de los casos que no estén de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Ejecución de las actividades de inspección y mantenimiento de acuerdo con los procedimientos establecidos, de modo a mantenerse el control sobre los riesgos de las mismas.
- Ejecución de programas específicos de inspección, pruebas y mantenimiento asociados a sistemas de seguridad, integridad y protección de las instalaciones, para garantizar su confiabilidad.
- Identificación, análisis y monitoreo de impactos provocados por las actividades de la empresa a la salud y al medio ambiente, buscando la continua reducción de sus efectos.
- Implantación de mecanismos que preserven la salud de la fuerza de trabajo, tratando de asegurarle, siempre que sea necesario, un diagnóstico precoz, atención inmediata, interrupción de la exposición, limitación del daño y rehabilitación.

Gestión de Cambios

Los cambios temporales o permanentes deben evaluarse con el objeto de eliminar y/o reducir los riesgos derivados de su implantación.

Requisitos

- Implantación de mecanismos que permitan evaluar y controlar los riesgos inherentes a los cambios, desde la fase de planeamiento hasta su efectiva incorporación al proceso.
- Formalización de los procesos de cambio mediante la descripción, evaluación y documentación, así como su necesaria divulgación.
- Garantía de que los cambios atiendan a las exigencias legales y a los procedimientos establecidos, así como que preserven la integridad de la

fuerza de trabajo, de las instalaciones y la continuidad de las operaciones.

- Identificación de nuevas necesidades que eventualmente resulten de los cambios, como la capacitación de la fuerza de trabajo, intensificación de entrenamientos y revisión de procedimientos y planes de contingencia.

Adquisición de Bienes y Servicios

El desempeño en seguridad, medio ambiente y salud de contratados, proveedores y asociados debe ser compatible con el del Sistema Petrobrás.

Requisitos

- Inclusión, en el proceso de contratación, de exigencias específicas de SMS, así como la verificación de su cumplimiento durante todas las etapas de las actividades que vengan a desarrollarse.
- Garantía de que los materiales y productos que se vengan a comprar atiendan a las exigencias de SMS establecidas.
- Evaluación de desempeño en SMS de los contratados, de acuerdo a los criterios definidos claramente en los respectivos contratos.
- Seguimiento de las empresas contratadas en lo que se refiere a su desempeño en SMS, tomándose las medidas necesarias para la corrección de eventuales situaciones que no estén en concordancia.
- Implantación de medidas para estimular la adopción de las mejores prácticas en SMS, por las empresas contratadas y asociados.
- Integración del desempeño de contratados en el conjunto de indicadores de SMS de cada unidad.

Capacitación, Educación y Concientización

La capacitación, educación y concientización deben promoverse continuamente con el fin de reforzar el compromiso de la fuerza de trabajo con el desempeño en seguridad, medio ambiente y salud.

Requisitos

- Compromiso explícito de la gerencia con la política y valores de SMS, con el objeto de sensibilizar a la fuerza de trabajo para su cumplimiento efectivo.
- Inventario de las necesidades e implantación, en todos los niveles, de programas de capacitación, educación y concientización en SMS.
- Implantación de programas que estimulen la adopción de comportamientos seguros, saludables y de respeto al medio ambiente, dentro y fuera de la empresa.
- Evaluación periódica de la capacitación de la fuerza de trabajo con relación a las exigencias de SMS.
- Implantación de mecanismos que promuevan la mejora constante de la capacitación de la fuerza de trabajo.

Gestión De Informaciones

Las informaciones y conocimientos relacionados a la seguridad, el medio ambiente y la salud deben ser precisos, actualizados y documentados para facilitar su consulta y utilización.

Requisitos

- Implantación de mecanismos que garanticen el registro, actualización, almacenamiento y recuperación de informaciones relacionadas a SMS, así como de mecanismos que estimulen la participación de la fuerza de trabajo en este proceso.
- Garantía de que dicho sistema contemple, entre otros, los siguientes aspectos:
 - Política, valores, objetivos y programas de SMS;
 - Legislación vigente y acciones resultantes de auditorías;
 - Indicadores de desempeño;
 - Informaciones colectivas de salud y exposición ocupacional;
 - Evaluación y gestión de riesgos;
 - Planes de contingencia;
 - Inversiones realizadas y sus beneficios.

- Cumplimiento del principio de confidencialidad, con el fin de preservar las informaciones estratégicas de la empresa y de naturaleza personal que involucren la fuerza de trabajo.
- Implantación de mecanismos que garanticen la divulgación de nuevas prácticas y mejoras de desempeño en SMS.
- Implantación de mecanismos que consideren opiniones, sugerencias e incertidumbres de terceros y/o partes interesadas, prestando los debidos esclarecimientos cuando sea necesario.

Comunicación

Las informaciones relativas a la seguridad, el medio ambiente y la salud deben comunicarse de forma clara, objetiva y rápida con el fin de producir los efectos deseados.

Requisitos

- Mantenimiento de canales permanentes de comunicación con los órganos reguladores y demás partes interesadas, así como con los vehículos de comunicación.
- Mantenimiento de canales permanentes de comunicación con la fuerza de trabajo y comunidades vecinas, con el objeto de mantenerlas informadas sobre los riesgos derivados de las actividades de la empresa, así como de las medidas adoptadas para reducirlos.
- Garantía de que las denuncias, reclamaciones y sugerencias relacionadas a SMS se registrarán, analizarán y esclarecerán.
- Observancia de los principios de jerarquía y competencia en lo que se refiere a la divulgación de informaciones que puedan representar riesgo para cualquier actividad de la empresa.
- Presentación periódica en el Informe Anual y en otros medios de comunicación, de las informaciones consolidadas sobre el desempeño en SMS.

Contingencia

Las situaciones de emergencia deben preverse y enfrentarse con rapidez y eficacia con el fin de reducir sus efectos al máximo.

Requisitos

- Garantía de que los planes de contingencia de cada unidad hayan sido evaluados, revisados, actualizados e integrados a los planes de contingencia regionales y corporativos de la empresa.
- Desarrollo de programas de esclarecimiento y entrenamiento en conjunto con las comunidades potencialmente expuestas a los riesgos, con el objeto de incorporarlos a los planes de contingencia.
- Adecuación de los planes de contingencia a las variaciones de riesgo eventualmente identificadas.
- Consideración, en los planes de contingencia, de los impactos sociales, económicos y ambientales resultantes de posibles accidentes.
- Implantación de mecanismos que aseguren la actualización, divulgación e inmediato acceso a los planes de contingencia por parte de la fuerza de trabajo, órganos gubernamentales y no gubernamentales, comunidades y demás partes interesadas.
- Realización periódica de entrenamientos y ejercicios simulados con la participación de todos los involucrados y posterior evaluación de los resultados.

Relaciones con La Comunidad

La empresa debe velar por la seguridad de las comunidades donde actúa, así como mantenerlas informadas sobre los impactos y/o riesgos eventualmente resultantes de sus actividades.

Requisitos

- Evaluación de los eventuales impactos que las actividades de la empresa pueden causar a las comunidades, tanto desde el punto de vista de SMS

como social y económico, con el fin de evitarlos o de reducir al máximo sus efectos indeseables.

- Garantía de que esta evaluación acompañe todo el ciclo de vida de las actividades.
- Mantenimiento de canales de comunicación con las comunidades vecinas, con el objeto de mantenerlas informadas sobre los planes de contingencia, considerando en este proceso las opiniones, sugerencias y preocupaciones manifestadas por dichas comunidades.
- Implantación de programas de esclarecimiento y entrenamiento en conjunto con las comunidades potencialmente expuestas a riesgos, con el objeto de estimular su compromiso con las medidas de prevención y contingencia.
- Implantación de programas de salud y educación ambiental en las comunidades vecinas, así como de acciones que promuevan su desarrollo sostenible.

Análisis De Accidentes E Incidentes

Los accidentes e incidentes resultantes de las actividades de la empresa deben analizarse, investigarse y documentarse para evitar que los mismos se repitan y/o asegurar la reducción de sus efectos.

Requisitos

- Implantación de procedimientos que permitan la identificación, registro y análisis de las causas de los accidentes y la cuantificación de las pérdidas.
- Implantación de procedimientos que permitan la identificación y el tratamiento de no conformidades eventualmente capaces de provocar accidentes.
- Obligatoriedad de la comunicación inmediata de accidentes y de una pronta actuación sobre sus consecuencias.
- Obligatoriedad del registro de accidentes en el respectivo indicador de desempeño.

- Incorporación a las actividades de la empresa de las lecciones extraídas de los accidentes con el objeto de promover una mejora constante de los sistemas de prevención.
- Seguimiento de las medidas correctivas y/o preventivas adoptadas, con el fin de certificar su eficacia.
- Garantía de que en los accidentes graves, la investigación cuente con participación externa a la unidad en que haya ocurrido el accidente y del área corporativa de SMS.

Gestión de Productos

La empresa debe velar por los aspectos de seguridad, medio ambiente y salud de sus productos desde el origen hasta el destino final, así como empeñarse en la constante reducción de los impactos que eventualmente puedan causar.

Requisitos

- Incorporación a todos los productos de la empresa de valores relacionados a SMS, desde la elección de materiales, producción, embalaje y transporte hasta su destino final.
- Suministro de informaciones adecuadas y actualizadas sobre estos productos, con el fin de permitir su utilización segura y/o reducción de eventuales riesgos.
- Atribución de prioridad al desarrollo de productos que atiendan de la mejor manera posible las exigencias de SMS.

Proceso de Mejora Continua

La mejora continua del desempeño en seguridad, medio ambiente y salud deberá promoverse en todos los niveles de la empresa, con el objeto de asegurar el mejor provecho de estas áreas.

Requisitos

- Actualización periódica de la política, directrices y metas de SMS con el fin de mantener su conformidad con el Plan Estratégico de la empresa.

- Implantación del programa corporativo de evaluación de la gestión de SMS con el objeto de promover su constante perfeccionamiento.
- Implantación de planes de acción, basada en resultados de estas evaluaciones, con el objeto de prevenir y/o corregir eventuales desvíos.
- Adhesión a las normas internacionales de certificación de SMS y sus respectivas actualizaciones.
- Perfeccionamiento constante de los indicadores de SMS para tornarlos cada vez más precisos y uniformes, con el consecuente incentivo al cumplimiento de las metas establecidas.

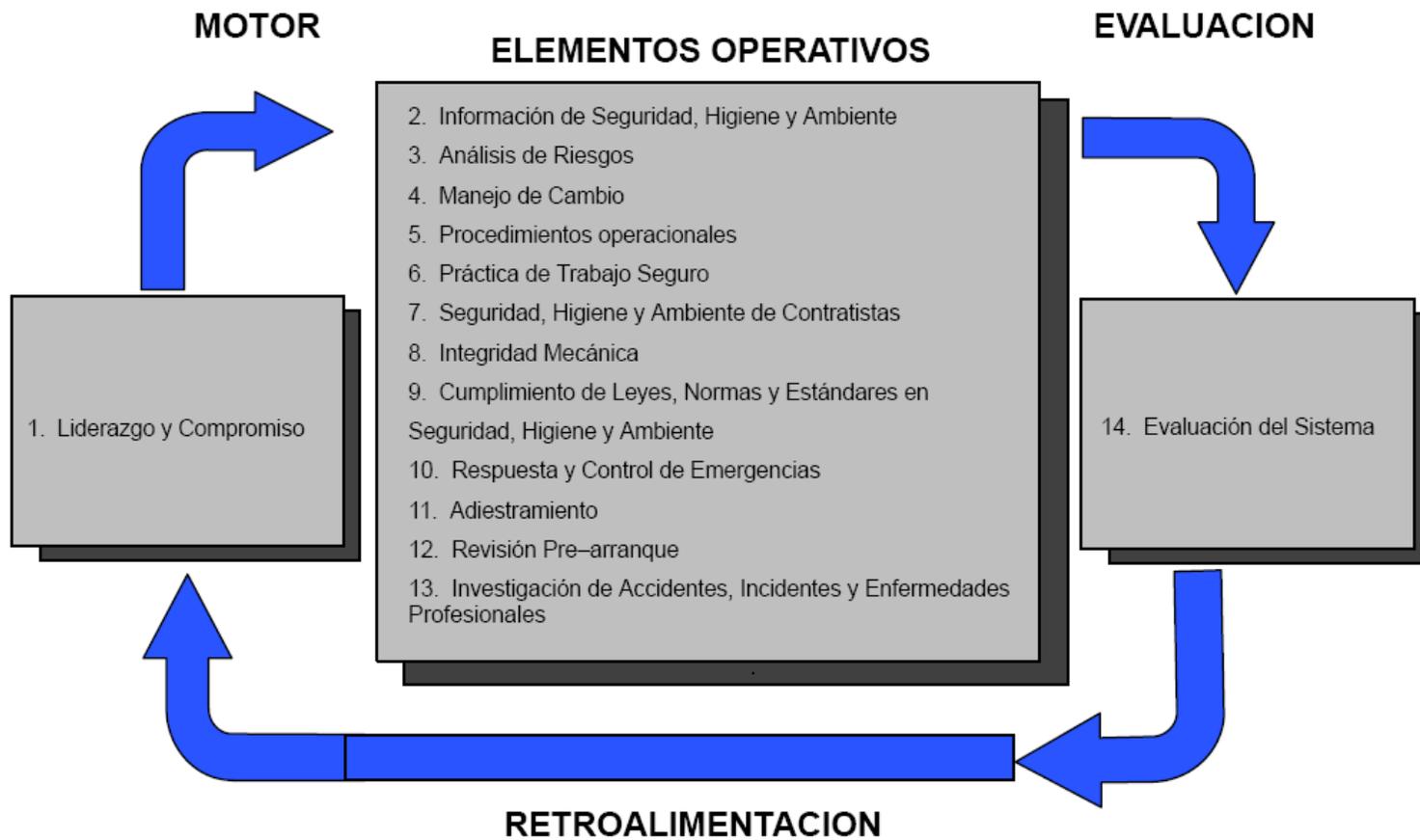
1.4.7 Sistema de Gerencia Integral de Riesgos PDVSA [17]

Sistema de gestión de riesgos diseñado por Petróleos de Venezuela (PDVSA) como una herramienta para la administración integral de los riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores, a la integridad de las instalaciones y al ambiente.

El sistema está conformado por 14 elementos y opera como un proceso secuencial estructurado y documentado de planificación, implantación, verificación, auditoría y revisión sistemática de sus actividades clave, para el mejoramiento continuo de la gestión en seguridad, higiene y ambiente. El sistema comprende la aplicación de prácticas apropiadas durante el diseño, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones industriales.

En la Figura 6 se muestra la conformación del Sistema de Gestión Integral de Riesgos PDVSA.

Figura 6. Conformación del sistema de gestión integral de riesgos PDVSA



Fuente: Elementos del Sistema de Gestión PDVSA

El Sistema debe contemplar como requerimiento mínimo los elementos descritos en la Tabla 9.

Tabla 9 Elementos del Sistema de Gestión de Riesgos PDVSA

Elemento	Concepto
1. Liderazgo y Compromiso	Dirigido al logro de un ejercicio visible del liderazgo y compromiso por parte de la Directiva y los niveles gerenciales y supervisorios de la empresa para la consolidación de una cultura y el mejoramiento continuo del desempeño en materia de prevención y control de los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y al ambiente.
2. Información de Seguridad, Higiene y Ambiente	Conjunto de documentos que registran información sobre la tecnología, el diseño de los equipos y los riesgos a la seguridad y salud del personal, integridad de las instalaciones y al ambiente, producido por los materiales o las sustancias involucradas en las actividades u operaciones de la industria.
	Esta información sirve de base para adiestrar al personal de operaciones, mantenimiento, ingeniería, contratistas y aquellos terceros que directa o indirectamente puedan estar expuestos a los riesgos que representan las instalaciones, las sustancias o materiales que se utilizan, procesan, almacenan, transfieren o transportan. Esta información es vital para diseñar y operar de manera segura una instalación.
3. Análisis de Riesgos	Identificación, análisis, jerarquización y documentación sistemática de los riesgos al personal, las instalaciones y al ambiente, asociados a las actividades, procesos, operaciones, productos y servicios de la empresa, así como la implantación de las medidas de prevención, control y mitigación de dichos riesgos.
4. Manejo del Cambio	Es un proceso documentado para evaluar, aprobar, registrar y comunicar todos los cambios en la infraestructura (equipos o su ubicación, líneas, accesorios, etc.), condiciones de operación, tecnología del proceso, mantenimiento; cambios en la organización, en la definición de roles y responsabilidades y en los procedimientos operacionales, de inspección, mantenimiento y planes de respuesta y control de emergencias que puedan afectar la seguridad y salud de las personas, la integridad física de las instalaciones o el ambiente. Igualmente se debe disponer de un proceso documentado para controlar los cambios que originen los nuevos proyectos, nuevos materiales o productos y nuevos requerimientos legales.
	Se exceptúan los reemplazos de equipos que cumplen con las especificaciones originales de diseño.
	Siempre que ocurran cambios en el personal que supervisa u opera la instalación, se considera que existe un cambio en la organización si éste no está en la Lista de Reemplazo como personal "listo" para ocupar la posición. Los reemplazos rutinarios por vacaciones, rotación, cambios de guardia, sustituciones temporales, etc., son considerados en los Procedimientos Operacionales, Prácticas de Trabajo Seguro y Adiestramiento, por lo que no se requiere acción adicional en cuanto al Manejo del Cambio.
5. Procedimientos Operacionales	Persigue establecer, implantar y mantener procedimientos documentados para ejecutar las mejores prácticas operacionales y de monitoreo, prevención, control y mitigación de los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y al ambiente.
	Los procedimientos operacionales son instrucciones detalladas por escrito, para ejecutar en forma eficiente y segura para los trabajadores, instalaciones y el ambiente, las actividades operacionales requeridas en cada fase del proceso, incluyendo tanto la operación normal como arranque, parada programada y parada de emergencia.

Elemento	Concepto
6. Prácticas de Trabajo Seguro	<p>Procedimientos escritos que reflejen las mejores prácticas para regular la ejecución de actividades no rutinarias que involucren la intervención de personal de mantenimiento o construcción, tanto el propio como contratado, en áreas de procesos.</p> <p>Estas prácticas deben contemplar un sistema de “permisos de trabajo” en todas aquellas actividades, servicios y manejo de materiales y productos que involucren riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores, al ambiente o a la integridad de las instalaciones.</p>
7. Seguridad, Higiene y Ambiente de Contratistas	<p>Orientado a establecer, implantar y mantener un proceso de selección y evaluación de las empresas contratistas de acuerdo a su desempeño en SHA, así como de información del personal contratado sobre los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y al ambiente, a fin de alcanzar un desempeño óptimo en la prevención y control de los mismos.</p>
8. Integridad Mecánica	<p>Persigue establecer, implantar, mantener y documentar los planes, programas y procedimientos para verificar que los equipos críticos sean diseñados, fabricados, instalados, probados, inspeccionados, monitoreados y mantenidos en una forma consistente con los requerimientos apropiados de servicio, recomendaciones del fabricante o estándares de la empresa.</p>
9. Cumplimiento de Leyes, Normas y Estándares de Seguridad, Higiene y Ambiente	<p>Este elemento está orientado a establecer, implantar y mantener los planes y programas en seguridad, salud ocupacional y ambiente, necesarios para el cumplimiento sostenido de la legislación y normas internas y externas aplicables a las actividades, procesos, operaciones, productos y servicios de la Corporación y para abordar de forma efectiva las exigencias emergentes .</p>
10. Respuesta y Control de Emergencias y Contingencias	<p>Este elemento persigue asegurar que todas las instalaciones dispongan de un plan de acción específico para una efectiva respuesta y control de las emergencias y contingencias, apropiados a la naturaleza y magnitud de sus riesgos.</p>
11. Adiestramiento	<p>Este elemento persigue asegurar la competencia apropiada del personal y fortalecer y consolidar una cultura para prevenir y controlar los riesgos en seguridad, higiene y ambiente por puesto de trabajo a través de la planificación, ejecución y evaluación de la efectividad de su adiestramiento y su concientización sobre la importancia del cumplimiento de la Política Corporativa en SHA; los beneficios de un mejor desempeño personal; sus funciones y responsabilidades y las consecuencias de las desviaciones.</p> <p>Asimismo, contempla la capacitación del personal responsable por la operación y mantenimiento de las instalaciones para la ejecución de sus tareas específicas.</p>
12. Revisión Pre-Arranque	<p>La revisión pre-arranque permite que los aspectos de seguridad, higiene y ambiente de los procesos, previo al arranque de nuevas instalaciones, así como de instalaciones modificadas o sometidas a mantenimiento mayor, sean consideradas y se confirme que las recomendaciones y acciones relativas al control de los riesgos a la seguridad, a la salud del personal, al ambiente, y a la integridad de las instalaciones han sido ejecutadas.</p>
13. Investigación de Accidentes, Incidentes y Enfermedades Profesionales	<p>Este elemento persigue que todo accidente, incidente y enfermedad profesional quede registrado, investigado, determinada la causa raíz que lo ocasionó y establecidas las acciones requeridas para evitar su recurrencia.</p>
14. Evaluación del Sistema	<p>Este elemento persigue la verificación periódica y documentada, con protocolos específicos diseñados para tal fin, del avance en la implantación del Sistema de Gerencia Integral de Riesgos (SIR – PDVSA), del cumplimiento de los requisitos establecidos en cada uno de los elementos que lo componen y de la efectividad del mismo en el logro de los objetivos y metas establecidas, así como también la identificación de oportunidades para el mejoramiento continuo del Sistema.</p> <p>Esta verificación incluye tanto las auto evaluaciones, auditorías internas o externas y revisión gerencial del sistema.</p>

Fuente: <http://www.petrobras.com.pe> y documentos internos

1.5 Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales para actividades de Perforación de pozos petroleros

Los cinco sistemas de gestión de riesgos que se presentan a continuación pertenecen a empresas que desarrollan o han desarrollado actividades de perforación de pozos petroleros en el territorio nacional. En su mayoría son organizaciones de origen extranjero con sucursales en suelo peruano y que utilizan sistemas de gestión de tipo corporativo. Destacan las compañías Petrex (Grupo Saipem) que labora desde el año 1998, Saxon Energy Services desde el año 2006, Estrella Internacional en el 2008 y Tuscany International Drilling en el año 2011.

1.5.1 Sistema de Gestión de Petrex [18]

Petrex S.A. pertenece al Grupo Saipem, contratista internacional de perforación en varios de los más hostiles ambientes en tierra y costa afuera; actualmente contratado por las más importantes Compañías Petroleras, realizando importantes programas de perforación en Europa, Norte y Oeste de África, Asia, Medio y Lejano Oriente, así como en las Américas.

La gestión del Sistema de Seguridad y Medio Ambiente ha obtenido un alto nivel de desarrollo en Petrex y emplea un consolidado set de herramientas. Por los principios en los que está sustentado, busca lograr la excelencia en cada aspecto mediante específicos modelos basados en una visión de mejora continua.

La relación entre el Sistema de Gestión HSE Saipem y sus proyectos está basada en un claro y mutuo entendimiento de la Misión, Políticas y Objetivos.

Además, las operaciones de Saipem se caracterizan por la internacionalidad y complejidad; sin embargo, Saipem puede gestionar estos aspectos y lograr el mismo estándar de calidad en cada actividad.

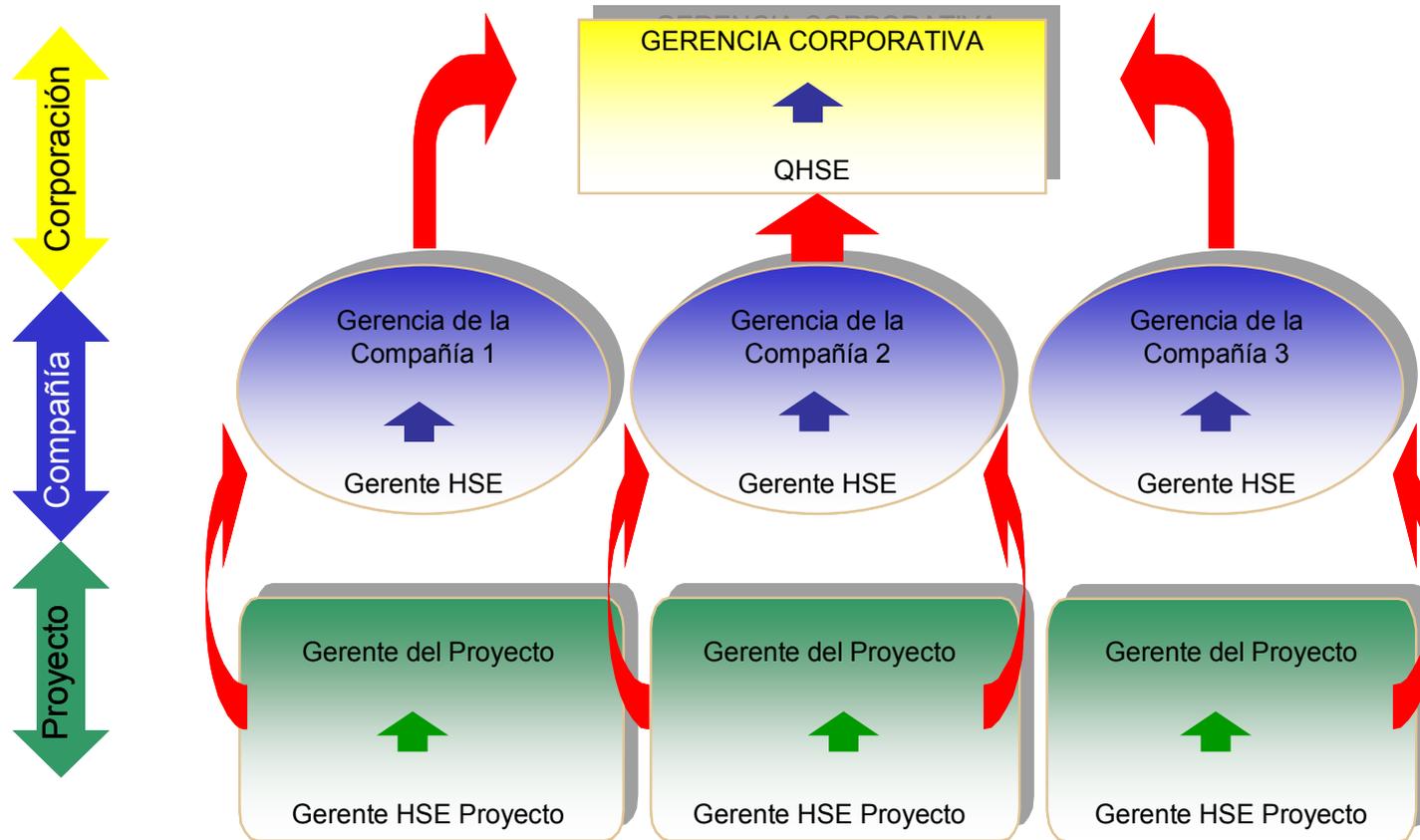
El Sistema de Gestión está basado principalmente en tres niveles, para de esta forma asegurar un alto nivel de desempeño en cada actividad:

- Nivel Corporativo (Saipem): define Política, Directivas y Estándares para todas las Compañías Operativas.
- Nivel de Compañía Operativa (Petrex): define Política, Objetivos, Organización, Estándares y Procedimientos a adoptarse.
- Nivel de proyecto: define Planes y procedimientos.

De manera gráfica se muestra en la Figura 7: Niveles Jerárquicos del Sistema HSE Saipem.

Figura 7. Niveles Jerárquicos del Sistema HSE Saipem.

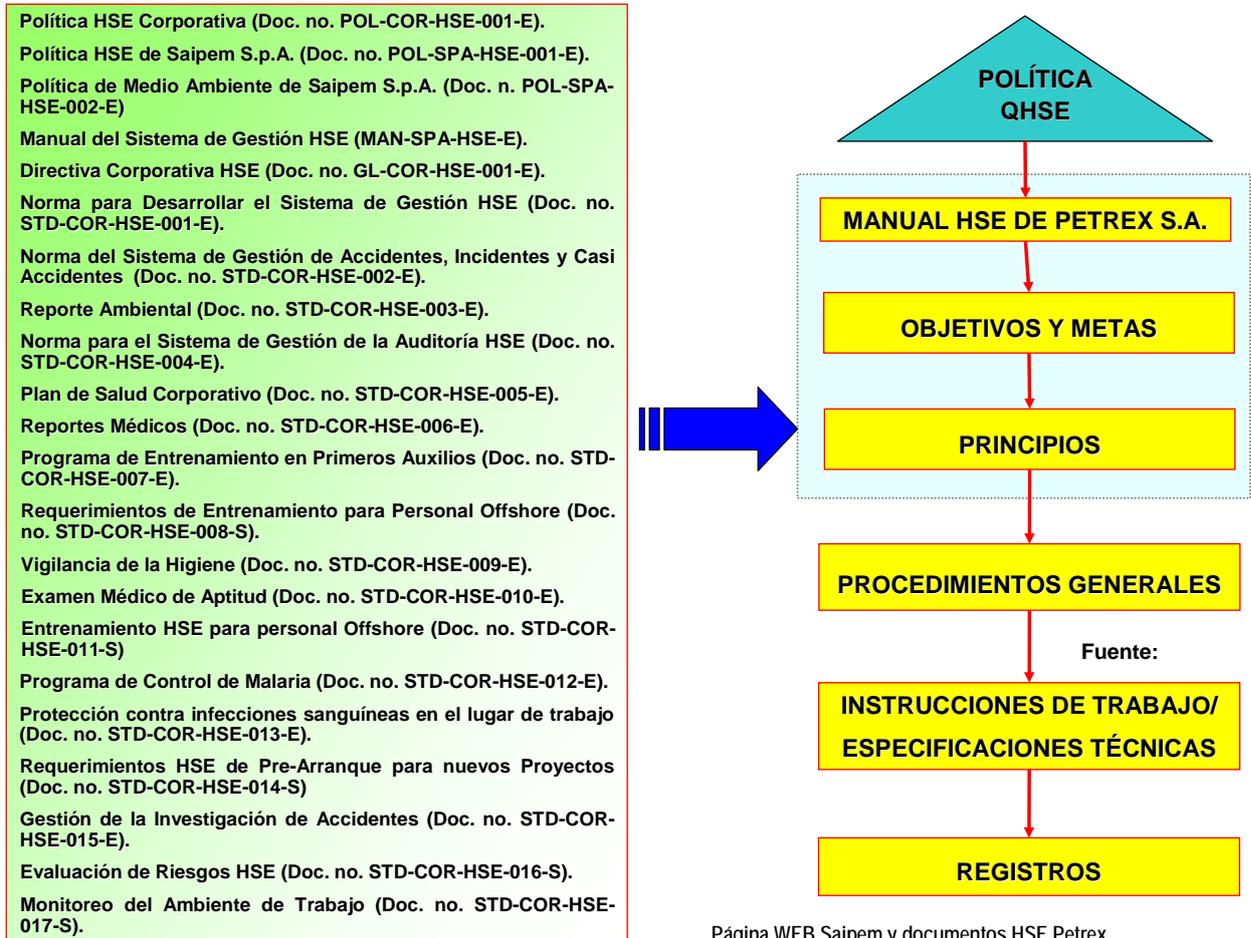
Los tres niveles del Sistema HSE



Fuente: Página WEB Saipem y documentos HSE Petrex

En la Figura 8. se muestra el nivel jerárquico de los documentos del sistema de gestión SAIPEM.

Figura 8. Estructura documentaria Saipem y su adaptabilidad en los Proyectos



Principios HSE

El Sistema de Gestión HSE de Petrex está basado en 15 principios. Estos principios indican actividades y metodologías mínimas que deben cumplir los Proyectos al desarrollar el Sistema de Gestión HSE.

Los Principios han sido desarrollados para proporcionar un mecanismo que permita a la Compañía cumplir con la Política HSE, la legislación local vigente y representa una buena práctica de gestión usando como referencia las Normas Internacionales tales como BS 8800, e ISO 14000.

Las Compañías establecen: Procedimientos, Instrucciones y Prácticas que describan las normas para sus procesos operacionales tales como logística, gestión del recurso humano, gestión operativa, etc.

Este acercamiento moderno permite la integración de Salud, Seguridad y Gestión Ambiental dentro de la función global de la Compañía.

A continuación en la Tabla 10 se describe cada uno de los 15 principios del Sistema de Gestión HSE de Petrex:

Tabla 10 Principios del Sistema de Gestión HSE de Petrex

Principio	Descripción	Requisitos mínimos que establece
1. Compromiso De La Alta Dirección	La Alta Dirección proporcionará liderazgo visible, fuerte y pro activo; así como compromiso para desarrollar, auditar y mantener el Sistema de HSE.	Requisitos mínimos para asegurar que los asuntos de Salud, Seguridad y Ambiente (HSE), sean promovidos por la Alta Dirección y la Supervisión de Línea de las Compañías.
2. Gestión De Riesgos	Todas las operaciones y condiciones peligrosas serán identificadas y evaluadas mediante análisis de riesgos y las acciones pertinentes serán aplicadas y desarrolladas para prevenir los accidentes y las pérdidas en las actividades.	Para el desarrollo y aplicación del Sistema de Gestión de Riesgos dentro de las Operaciones para asegurar que: <ul style="list-style-type: none"> • Todas las condiciones peligrosas se identifiquen dentro de toda la operación y área donde se trabaja mediante el análisis de riesgos • Todos los riesgos sean evaluados y medidas preventivas y de control apropiadas sean desarrolladas, implantadas y monitoreadas.
3. Recursos Humanos	Todo el personal tendrá adecuada capacidad física mental, competencia, entrenamiento y la actitud / comportamiento para ejecutar sus tareas de manera segura.	Para el desarrollo y aplicación de un Sistema de Gestión de Personal para asegurar el cumplimiento del Sistema de HSE.
4. Comunicación	Un sistema de comunicación eficaz, abierta y las mejores relaciones para los asuntos de HSE serán establecidos y mantenidos por las partes interesadas internas y externas.	Para el desarrollo y aplicación del sistema de Comunicación para asegurar: <ul style="list-style-type: none"> • La coordinación de actividades en HSE • Difusión de información HSE dentro de las Compañías • El apoyo de un sistema de comunicación clara y abierta
5. Protección Ambiental	Todo impacto potencial al ambiente debe ser valorado, evaluado y las acciones tomadas para evitar cualquier daño al ambiente y restaurarla a sus condiciones originales.	Para el desarrollo y aplicación de Procedimientos Medio Ambientales en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la legislación medio ambiental y las normas internacionales. • Evaluar y supervisar los efectos de la actividad en el medio ambiente • Desarrollar el Informe Anual de HSE de la Compañía Asimismo, este principio identifica los requisitos que se desarrollarán y aplicarán dentro de cada Operación para una gestión eficaz de los problemas medio ambientales.
6. Comercial	Procesos básicos se adoptarán para garantizar que todos los factores de costos, inversiones y otros compromisos sean considerados para realizar y mantener las actividades de acuerdo con el Sistema de Gestión de HSE.	Establece los requisitos mínimos en orden a: <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que un Plan de HSE esté vigente durante el proceso Comercial con referencia a los requerimientos del Proyecto. • Asegurar que todos los factores de costos de HSE sean estimados durante la evaluación del Proceso del Proyecto para asegurar que todas las operaciones se efectúen de una manera legítima, saludable, segura y ambiental.

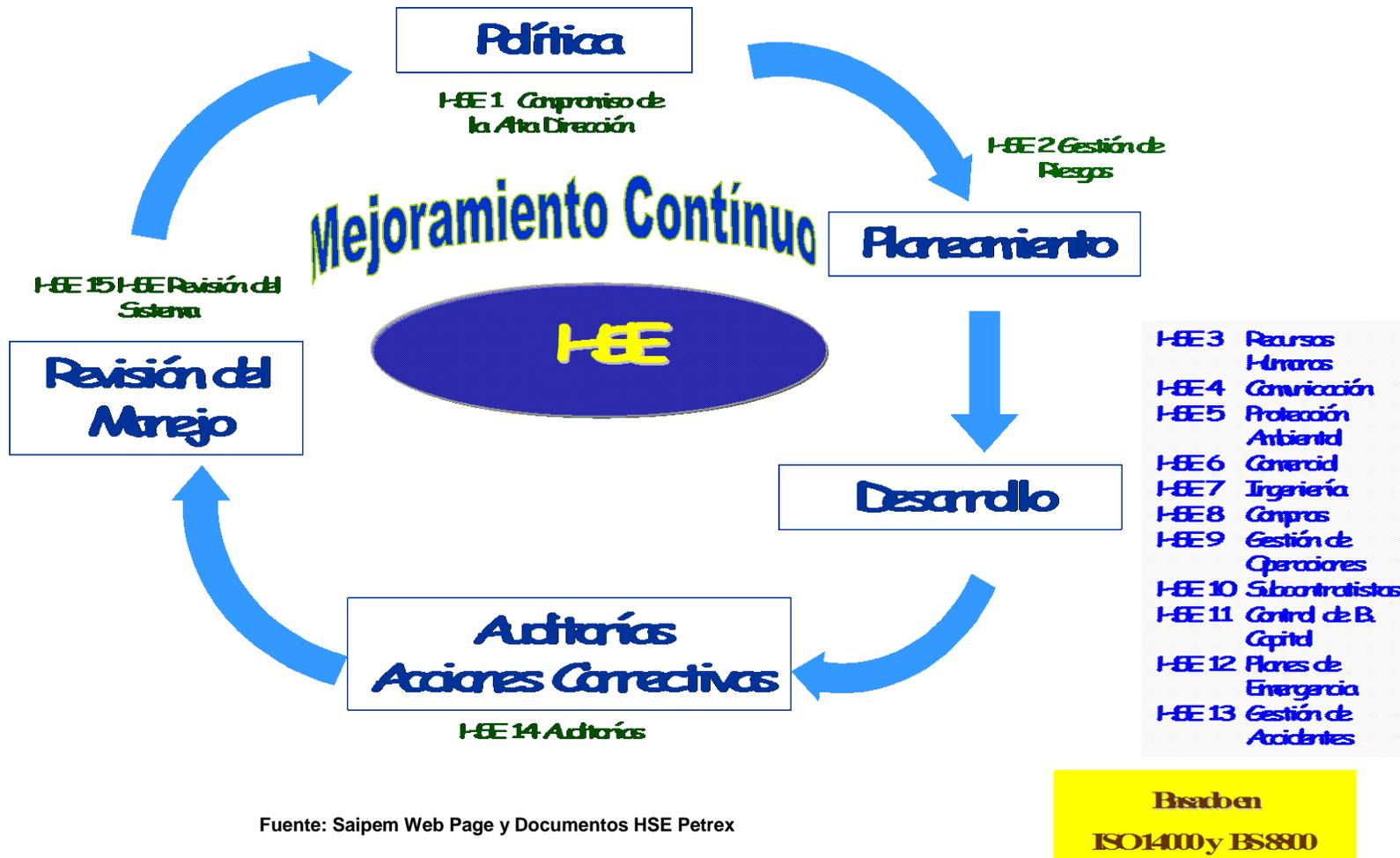
Principio	Descripción	Requisitos mínimos que establece
7. Ingeniería	Todos los medios, máquinas, herramientas y equipos serán diseñados y/o cambiados conforme a los requisitos del estándar y legislación nacional e internacional en HSE.	Detalla los requisitos HSE a ser aplicados durante el diseño y para asegurar que el riesgo a la persona, el daño a la propiedad, equipo y el ambiente sea tan bajo como sea razonablemente posible.
8. Compras	Los proveedores serán seleccionados y evaluados para garantizar el cumplimiento con los requisitos HSE; sólo materiales y equipos serán comprados y usados en las actividades de Petrex que cumplan con todos los requisitos exigidos.	<p>Para el desarrollo y aplicación de la Compra de material y Sistema de Equipos, con el fin de asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proveedor de material y/o equipo incluya aspectos referidos a asuntos HSE. • Se cumpla con la legislación nacional e internacional • Toda la documentación relacionada a la compra de equipos sean correctamente gestionadas. • Definir las responsabilidades de especificación, compra e inspección de todo material y Equipo, en particular aquellos que se consideran críticos a la salud, seguridad y medio ambiente.
9. Gestión De Operaciones	<p>Sistemas seguros de trabajo deben ser implementados dentro de todas las operaciones conforme a los Procedimientos e Instrucciones de HSE de la Compañía, además de los requisitos de los Clientes y de la legislación local.</p>	<p>Para el desarrollo y aplicación de los procedimientos, instrucciones y normas de las Operaciones, y:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar una guía a la administración de línea, involucrada en las fases de operación del Proyecto, para la preparación del Plan de HSE, como parte de las actividades de gestión. Esto habilitará que la dirección de línea establezca sus deberes legales y objetivos en problemas de salud, seguridad y medio ambientales de la Compañía. • Aplicar sistemas seguros de trabajo para minimizar riesgos, en dirección a las operaciones, basándose en metodologías.
10. Subcontratistas Y Servicios	Los Subcontratistas y Compañías de Servicio serán seleccionados conforme a requisitos de HSE la Compañía. Sus actividades serán auditadas y evaluadas para asegurar que las condiciones de seguridad son mantenidas en las operaciones.	<p>Dispone los requisitos mínimos de HSE a ser incluidos y aplicados en el Sistema de Gestión de Subcontratistas y de Servicios. El propósito es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que la Compañías Subcontratistas y de Servicio demuestren su capacidad de trabajo en total cumplimiento con las normas y procedimientos de HSE. • Asegurar que las actividades de los Subcontratistas y servicios sean auditadas y evaluadas de acuerdo con los principios de HSE. <p>Este principio identifica requisitos HSE que se desarrollará para la pre-calificación, selección, control y dirección de las actividades de los subcontratistas.</p>
11. Bienes De Capital	Todos los bienes de capital serán mantenidos, examinados e inspeccionados conforme a los requerimientos de la Compañía y estándares Internaciones de seguridad.	<p>Para desarrollar y aplicar un Sistema de Gestión de los bienes de capital y asegurar que los recursos de la Compañía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sean mantenidos en condición segura para evitar los accidentes y prevenir daño a las instalaciones y al ambiente • Sean mantenidos en un estado tal que cumplan con su función • Sean el objeto del sistema de gestión de mantenimiento de la compañía • Reunir los requisitos reglamentarios • Sean dispuestos correctamente cuando sean requeridos
12. Planes Y Preparación Para Emergencias	Los planes de emergencia, dirigidos a manejar las condiciones peligrosas y fuera de control dentro de los límites normales, serán preparados y mantenidos con prácticas de emergencia y planes de contingencia.	<p>Para el desarrollo y aplicación de los Planes de Emergencia de la Compañía y el sistema de Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar los medios para una preparación eficaz y para emitir planes de acción para controlar y/o minimizar los efectos y recuperarse de la emergencia. • Elaborar el perfil de las emergencias: relacionado a la alerta, limitación del peligro, rescate, operaciones de evacuación cuando la situación de la emergencia y/o accidentes han ocurrido en cualquier sitio.

Principio	Descripción	Requisitos mínimos que establece
13. Gestión De Accidentes Y Casi Accidentes	Todos los accidentes y casi accidentes deben ser debidamente reportados e investigados para identificar las causas y prevenir la repetición. Un sistema para el análisis deberá establecerse y aplicarse.	Para desarrollar y aplicar un Sistema de Gestión de Accidente e Incidentes, que comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidades, notificación, información, investigación, y análisis de pérdidas. • Estandarización de los reportes internos, formatos de reporte usados y la información estadística a ser proporcionada por las Operaciones.
14. Auditorías	Un sistema independiente de Auditorías debe aplicarse para determinar si las actividades y sus resultados se encuentran conforme a las disposiciones planeadas y son los adecuados para alcanzar los Objetivos y cumplir con la Política de HSE.	Para el desarrollo y aplicación de un Sistema de Gestión de Auditorías de las actividades dentro del Proyecto en el orden siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si las actividades y los resultados relacionados están en conformidad con la Normas aplicables, Cliente y requisitos de la Compañía y que son los adecuados para cumplir con los objetivos y Políticas de HSE de la Compañía. • Supervisar la vigencia, aplicación y efectividad de los sistemas de control dentro de las actividades del Proyecto y Subcontratistas/ Proveedores.
15. Revisión Por La Dirección	El Sistema de HSE será revisado anualmente por la Gerencia, para garantizar el cumplimiento de sus principios y mantener la mejora continua,	Nuevos requisitos y actualiza el sistema con las propias experiencias.

Fuente: <http://www.saipem.eni.it> y documentos HSE Petrex S.A.

En la Figura 9. Esquema de los Elementos del Sistema de Gestión de Petrex, se muestra la interacción de los elementos del sistema en un proceso de mejora continua.

Figura 9. Esquema de los Elementos del Sistema de Gestión de Petrex



Fuente: Saipem Web Page y Documentos HSE Petrex

1.5.2 Sistema de Gestión de Saxon [19]

Saxon Energy Services Inc. es una compañía internacional de servicios petroleros que opera contratos de perforación y de negocios en exploración de petróleo y gas en Australia, Canadá, Colombia, Ecuador, México, Omán, Pakistán, Perú, USA y Venezuela.

Ofrecen equipos de perforación y workover para contratos de petróleo internacionales, nacionales y compañías de gas de tecnología avanzada y operaciones de perforación de alto rendimiento.

Todas las actividades de QHSE son consistentes con los valores fundamentales, políticas, estrategias de negocios, los requisitos de manejo del riesgo, y las leyes y regulaciones aplicables ("Principios Rectores de Saxon").

Saxon tiene implementado un sistema de gestión que capta sus propios datos de rendimiento, a nivel global en todas sus operaciones en el mundo, a través de QUEST; un sistema en línea con licencia de la compañía Schlumberger que provee la consolidación inmediata de la calidad del servicio y la información de QHSE. Es accesible por todos los empleados. Los informes de calidad de servicio, eventos de QHSE y los informes de identificación de riesgos (RIR), están disponibles. Se facilita las investigaciones y registros de las auditorías, gestión de los planes de trabajo de remediación (RWP), muestra sugerencias de mejora, logros, reconocimientos, seguimientos a la calidad del servicio y formación HSE. Agiliza la calidad del servicio y los informes de QHSE y análisis de datos.

El programa de entrenamiento para el personal es a nivel corporativo por puesto de trabajo vía internet, a través de una matriz Técnica y una matriz de QHSE. Su desarrollo es en línea. El programa es denominado Saxon Pedia. Los cursos se complementan con sesiones prácticas y presenciales, cuando lo son requeridos.

La visión de Saxon se refleja a través de la declaración de valores corporativos que guían la conducta de la organización:

“**S**eguridad – **T**rabajo en **E**quipo – **R**espeto – **I**ntegridad – **E**mpoderamiento”

Saxon ha identificado y adoptado ocho elementos fundamentales para la administración de su sistema de gestión en QHSE. Estos ocho elementos interrelacionados son los siguientes:

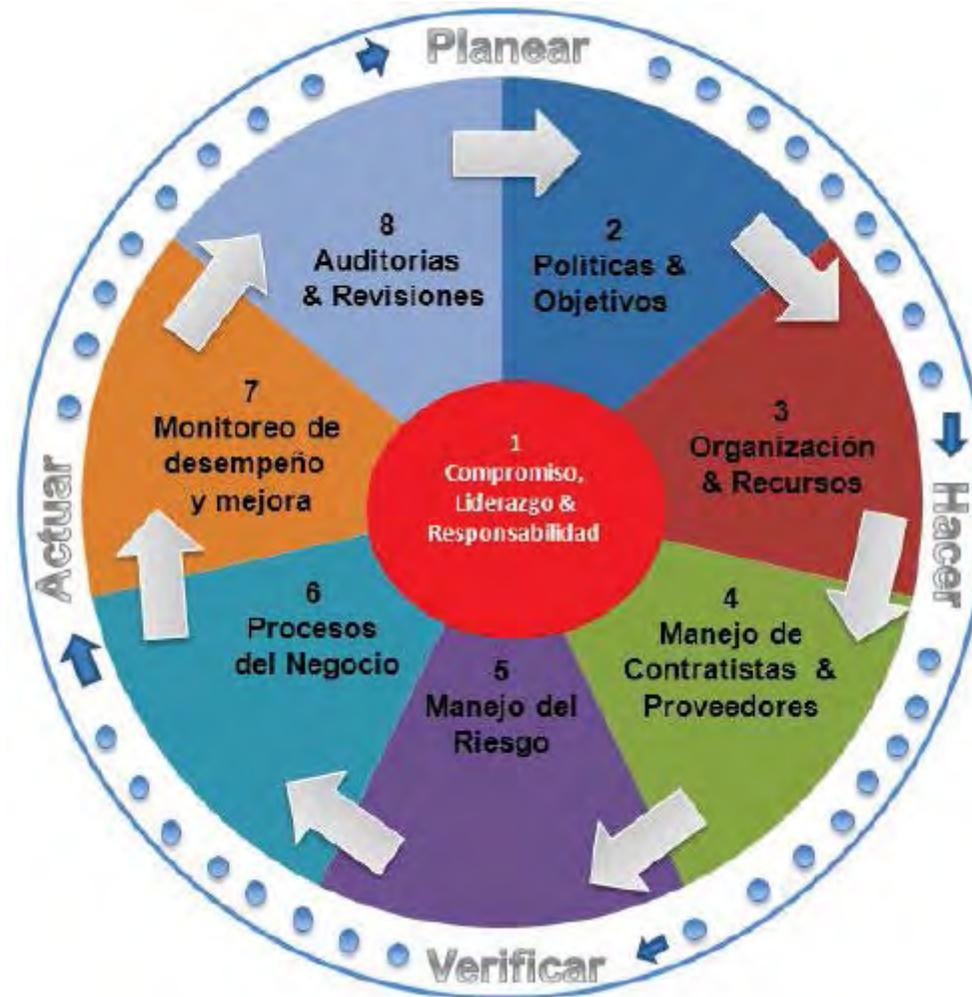
1. Compromiso, Liderazgo y Asumir la Potestad
2. Políticas y Objetivos
3. Organización y Recursos
4. Manejo de Contratistas y Proveedores
5. Gestión de Riesgos
6. Procesos de la Empresa
7. Monitoreo y Mejora de Desempeño
8. Auditorías y Revisiones

El Elemento 1 es Compromiso, Liderazgo y Asumir la Potestad. Se coloca en el centro de la figura porque es esencial para la implementación exitosa de los otros siete elementos.

Bajo cada elemento hay un Objetivo y una serie de Mecanismos que definen las expectativas de la alta gerencia.

En la Figura 10 se muestra un esquema de los elementos del sistema de gestión de Saxon y su relación con el ciclo de mejora, continua.

Figura 10. Esquema de los Elementos del Sistema de Gestión de Saxon



Fuente: Manual QHSE de Saxon QHSE.COR.MSE.001.ES

Una descripción de los Elementos y Mecanismos se muestra en la Tabla 11 siguiente:

Tabla 11. Descripción de los Elementos y Mecanismos del Sistema de Gestión Saxon

Elemento	Mecanismo	Sub-Mecanismo	
1 Compromiso, Liderazgo y Responsabilidad	1.1 Compromiso y Liderazgo		
	1.2 Responsabilidad		
2 Políticas & Objetivos	2.1 Políticas		
	2.2 Objetivos		
3 Organización & Recursos	3.1 Responsabilidades Organizacionales		
	3.2 Estructura Organizacional		
	3.3 Entrenamiento y Competencia	3.3.1 Orientación QHSE	
		3.3.2 Entrenamiento	
		3.3.3 Representantes de QHSE y LPTs	
3.4 Manejo de la Información	3.4.1 Control de documentación QHSE		
	3.4.2 Comunicación de Documentos QHSE		
	3.4.3 Documentos Transitorios		
3.5 Estándares y lineamientos			
4 Manejo de Contratistas & Proveedores	4.1 Evaluación, Calificación y Selección de C&S		
	4.2 Manejo de C&S		
	4.3 Desempeño de C&S		
5 Manejo del Riesgo	5.1 Análisis de Peligro y Control de Riesgos		
	5.2 Medidas de Prevención y Mitigación	5.2.1 Prevención de Lesiones	
		5.2.2 Equipo de Protección Personal	
5.3 Manejo del Cambio			
6 Procesos del Negocio	6.1 Activos, Equipo e Integridad de los Sistemas		
	6.2 Procesos	6.2.1 Planeación de QHSE	
		6.2.2 Gestión de Conducción y Viajes	
		6.2.3 Manejo de Presión incluyendo Control de Pozos	
		6.2.4 Control de Operaciones	
		6.2.5 Gestión de Levante Mecánico y Objetos Caídos	
		6.2.6 Manejo de Incendios	
		6.2.7 Sulfuro de Hidrógeno	
		6.2.8 Protección de Caídas	
		6.2.9 Permisos de Trabajo	
		6.2.10 Ingreso a Espacios Confinados	
		6.2.11 Gestión de Salud	
		6.2.12 Gestión de Seguridad	
6.2.13 Gestión Ambiental			
6.2.14 Clima Extremo			
6.3 Emergencias, Crisis y Continuidad del Negocio	6.3.1 Planes de emergencia / seguridad		
	6.3.2 Simulacros		
7 Monitoreo y Mejora del Desempeño	7.1 Revisiones de Desempeño y Satisfacción del Cliente		
	7.2 Reporte y Gestión de Eventos	7.2.1 Revisión y Seguimiento	
	7.3 Monitoreo de Cumplimiento		
	7.4 Acciones Correctivas y Mejora Continua		
	7.5 Programas de Reconocimiento		
	7.6 Registros		
8 Auditorías & Revisiones	8.1 Auditorías MS		
	8.2 Revisiones MS		

Fuente: Sistema de Gestión Saxon Manual QHSE COR.MSE.001.ES – Junio 2013.

Como soporte del sistema de gestión y para mantener activo el liderazgo de la supervisión de línea, tienen establecidos 15 Reglas Fundamentales para su aplicación en todas las operaciones.

Tabla 12. Reglas fundamentales de SS&MA

Regla	DESCRIPCION
1. Derecho a Detener el Trabajo y Obligación de Intervenir	Todos los empleados y subcontratistas de Saxon tienen el derecho a, y la responsabilidad de, detener cualquier tarea o actividad que parezca insegura.
2. Evaluación del Riesgo	No se realizará tarea alguna sin primero evaluar apropiadamente el riesgo asociado con dicha tarea.
3. Conversación Pre-trabajo con el Supervisor	El supervisor tomará el tiempo necesario para examinar la tarea con todos los trabajadores involucrados.
4. Permiso de Trabajo	Antes de realizar cualquier actividad de alto riesgo, debe obtenerse un permiso de trabajo del Responsable autorizado
5. Trabajo con Equipo Energizado	No se realizará trabajo alguno en equipos energizados sin primero asegurarse que el equipo está apropiadamente aislado de todas las fuentes de energía.
6. Ingreso a Espacios Confinados	No podrá ingresarse a espacios confinados sin un plan apropiado de ingreso al espacio confinado.
7. Operaciones de Izado	No podrán iniciarse operaciones de izado utilizando grúas, ganchos u otros equipos mecánicos de izado, hasta que se hayan inspeccionado los equipos y dispositivos de izado, se los haya encontrado en buen estado y se los haya certificado para su uso.
8. Trabajo en Alturas	Todos los conductores de vehículos de la empresa habrán recibido la licencia y la capacitación, y habrán adquirido la experiencia apropiada, para conducir el vehículo que se les asigne.
9. Trabajo sin Compañía	No podrá emprenderse trabajo sin compañía, sin un contacto designado para el "trabajo sin compañía".
10. Conducción de Vehículos	Todos los conductores de vehículos de la empresa habrán recibido la licencia y la capacitación, y habrán adquirido la experiencia apropiada, para conducir el vehículo que se les asigne.
11. Alcohol y Drogas	Los empleados no pueden tener, ni estar bajo la influencia de, drogas ilícitas o alcohol durante la ejecución de actividades laborales en Saxon.
12. Equipo de Protección Personal	Los empleados y contratistas de Saxon deben usar el equipo de protección personal apropiado para las tareas que realizan.
13. Reporte de Incidentes	Todos los incidentes de SS&MA, incluyendo cuasi incidentes deben reportarse al gerente apropiado
14. Capacitación	El supervisor asignará trabajos a los empleados que estén apropiadamente capacitados para hacer dichos trabajos.
15. Plan de Respuesta a Emergencias	Se preparará un Plan de Respuesta a Emergencias y se lo examinará con todos los empleados, contratistas y clientes en el sitio de trabajo.

Fuente: Sistema de Gestión Saxon Manual QHSE COR.MSE.001.ES – Junio 2013.

1.5.3 Sistema de Gestión de Estrella [20]

Estrella International Energy Services Ltd. es un grupo de compañías que proveen servicios a la industria de los recursos naturales en Latinoamérica. Estrella y sus subsidiarias están comprometidas en proveer servicios a las industrias petrolera, minera y geotermal.

Estrella desarrolla tres líneas principales de servicios:

- Equipos de perforación y workover.
- Perforación direccional y otros servicios de pozo.
- Servicios de consultoría, ingeniería y gerenciamiento de proyectos.

Los proyectos en desarrollo incluyen: Aguas Ultra-profundas en el Golfo de México, África y Asia; Proyectos remotos en China; Perforación profunda exploratoria en el desierto del norte de África y en el Ártico; Actividades de coiled tubing en pozos someros; Proyectos geotérmicos; HTHP; Extracción de petróleo pesado en Canadá; optimización de producción en la Patagonia argentina; y Pozos direccionales complejos en la selva amazónica.

Filosofía del Sistema S.S.M.A.C.D. de Estrella

Estrella cree firmemente que un lugar de trabajo libre de incidentes es un logro, y los mismos son el resultado del cumplimiento con los objetivos de Seguridad, Salud, Medio Ambiente, Calidad y Dirección (SSMACD).

La Alta Dirección considera esta Política prioritaria para todos sus negocios y se compromete a su difusión, comprensión y cumplimiento en todos los niveles de la organización.

Con tal objeto, se rige por los siguientes principios:

1. Promover la salud y la calidad de vida de los empleados.
2. Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiental, Calidad y Dirección que asegure el cumplimiento de esta Política y que incluya programas de:

- Mejora Continua del Desempeño
 - Educación y soporte para los empleados, contratistas y la comunidad
 - Identificación de Riesgos, estableciendo un sistema tendiente a reducir y eliminar riesgos
 - Prevención de la Contaminación
 - Prevención y respuesta en casos de emergencias
 - Claros y razonables niveles de control de gestión
 - Evaluación del cumplimiento de las Políticas del Sistema de Gestión.
3. Cumplir con la legislación aplicable, con los requisitos acordados con los Clientes y con todo otro compromiso voluntariamente asumido.
 4. Operar las instalaciones haciendo un uso racional de los recursos naturales priorizando el cuidado al Medio Ambiente.
 5. Evaluar los impactos ambientales y los riesgos para la Seguridad y la Salud en los nuevos proyectos, inversiones y negocios que se emprendan.
 6. Establecer, en el marco de esta Política, Objetivos de mejoras y Metas mensurables.
 7. Asegurar que todos los empleados y contratistas reciban la capacitación adecuada y sean competentes para cumplir con sus obligaciones y responsabilidades.
 8. Proveer los recursos necesarios para el cumplimiento de esta Política y de los Objetivos establecidos.
 9. Evaluar mediante auditorías:
 - El cumplimiento de esta Política.
 - Los indicadores de desempeño operativos y de gestión.
 10. Creación de relaciones comerciales bajo un enfoque de Calidad y Excelencia en la prestación de los servicios.

El manejo de SSMACD en los sitios de trabajo está basado en una sistemática y rigurosa identificación de riesgos, evaluación de riesgos e implementación de medidas de protección y control.

Los estándares de operaciones son desarrollados, establecidos y archivados para actividades operacionales claves con debida consideración a los aspectos de SSMACD de cada actividad.

Los estándares de operación y procedimientos estándares de operación aplicables, junto a la aplicación de políticas, sistemas y procesos de SSMACD, están contenidas en el manual de SSMACD y se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Elementos del Sistema de Gestión de Estrella Internacional

SECCION	ELEMENTO
1. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION	Introducción
	Misión y Visión
	Administración de SSMACD
	Responsabilidades en SSMACD
2. POLITICAS SSMACD	Política SSMACD
	Política de Alcohol y Drogas
	Política de Fumadores, Chispas y Fuentes de Ignición
	Política de Detención de Tareas
	Política de Responsabilidad Social Empresarial
	Reglas Generales de Seguridad
3. ESTANDARES SSMACD	Equipos de Protección Personal
	Identificación de Cascos
	Protección Respiratoria
	Protección Auditiva
	Protección Visual
	Protección Contra Caídas
	Dispositivo de Escape de la Repisa
	Guardas de Seguridad
	Puestas a Tierra
	Escaleras y Andamios
	Señales de Seguridad
	Vehículos y Equipos Móviles
	Seguridad e Higiene en el Campamento
	Manejo de Sub-Contratistas

4. SISTEMAS Y PROGRAMAS SSMACD	Sistema de Observación de Seguridad
	Sistema de Manejo del Riesgo
	Clasificación de Áreas de Riesgo
	Manejo del Cambio
	Modificación de Equipos
	Programa de Desempeño en SSMACD
	Programa de Incentivos
	Reuniones SSMACD
	Análisis de Riesgo de las Tareas (ART)
	Permisos de Trabajo (PDT)
	Sistema de Bloqueo/Aislamiento de Equipos
	Manejo de Materiales Peligrosos (HAZMAT)
5. PROCEDIMIENTOS SSMACD	Movilización del Equipo
	Seguridad General en la Mesa del Equipo y BOP
	Seguridad en la Torre
	Manejo de Tubulares
	Tubería de Alta Presión y Aire Comprimido
	Seguridad Eléctrica
	Sistema de Entrada a Espacios Confinados
	Trabajos con Soldadura
	Trabajos en Altura y Elevación de Personal
	Levantamiento Manual de Cargas
	Herramientas Manuales
	Protección de la Corona-Mesa
	Corte de Cable de Perforación
	Seguridad con el Cargador
	Seguridad con la Grúa
Seguridad con Helicópteros	
6. INSPECCIONES Y REVISIONES SSMACD	Programa de Inspecciones y Revisiones
	Inspección General SSMACD
	Inspección Fotográfica
	Inspecciones Regulares de SSMACD
7. SALUD OCUPACIONAL	Programa de Salud Ocupacional
	Perfiles Psicológicos
	Patógenos de la Sangre
8. PROTECCION AMBIENTAL	Programa Ambiental
	Programa de Prevención y Control de Derrames SPCC
	Manejo de Residuos
9. PROCEDIMIENTOS	Plan de Respuesta de Emergencias
	Alarmas de Emergencia

DE EMERGENCIA	Control en Caso de Fuego
	Control de Pozo
	Acido Sulfhídrico H ₂ S
	Emergencias Médicas
	Incidentes Catastróficos
	Simulacros de Emergencia
10. COMUNICACIÓN	Reportes SSMACD
	Sistema de Manejo de Incidentes/Accidentes
	Estadísticas SSMACD
11. ENTRENAMIENTOS SSMACD	Programa de Entrenamientos SSMACD
	Requerimientos de Entrenamiento en SSMACD
	Inducciones en SSMACD

Fuente: Manual de Salud, Seguridad y Medio Ambiente – Grupo Estrella – Sep. 2010.

Principios de SSMACD

Estrella adoptó los siguientes principios de SSMACD para orientar y enfocar las operaciones de la compañía:

- Todas las lesiones se pueden prevenir.
- Todas las exposiciones operativas se pueden salvaguardar.
- La gerencia es responsable de la prevención de lesiones.
- La prevención de lesiones personales es un buen negocio.
- SSMACD es una responsabilidad compartida.
- Capacitar a los empleados para que trabajen de manera segura y para que sean buenos administradores del medio ambiente es crucial.
- Trabajar de manera segura es una condición para el empleo.
- Trabajar de manera segura es igual para todos los aspectos del trabajo

1.5.4 Sistema de Gestión de Tuscany [21]

Tuscany Perú pertenece a Tuscany International Drilling, contratista internacional canadiense de perforación, completación y de servicio de pozos que posee actividades en Sudamérica y en el centro de África.

El Sistema de Gestión de Tuscany es del tipo integrado con el objetivo de mantener un desempeño alto en los estándares de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

“El sistema de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de Tuscany se rige por los siguientes principios:

- a) Asegurar un compromiso visible del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente.
- b) Lograr una coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza
- c) Propender al mejoramiento continuo.
- d) Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores
- e) Fomentar la cultura de la prevención de los riesgos laborales y ambientales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- f) Crear oportunidades para alentar una empatía del empleador hacia los trabajadores y viceversa.
- g) Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.
- h) Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo, interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.
- i) Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar las mayores pérdidas a la salud y seguridad a los trabajadores, al empleador, medio ambiente y otros.
- j) Utilizar una metodología que asegure el mejoramiento continuo en seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.
- k) Fomentar la participación de las organizaciones de los trabajadores y de las comunidades aledañas, o en defecto de sus representantes, en las decisiones sobre la seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.”

El Sistema de Tuscany está estructurado como se muestra en la Tabla 14:

Tabla N 14 Estructura del Sistema Tuscany

Regla	DESCRIPCION	ASPECTOS ESTABLECIDOS POR LA REGLA
1. Liderazgo y Compromiso de la Gerencia	Tuscany Perú S.A.C. demuestra liderazgo, compromiso, participación e involucramiento visibles de la gerencia en todos los niveles de la organización, en la Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente informando sobre la clara asignación de las respectivas responsabilidades para las tareas tales como: establecimiento y divulgación de políticas, reuniones e inspecciones gerenciales, revisión gerencial y suministro de los recursos necesarios, para el desarrollo y ejecución del sistema de gestión en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SISOMA) siempre teniendo como fin principal el mejoramiento continuo.	
2. Desarrollo y Ejecución	La ejecución debe contar con una adecuada planeación que indique claramente objetivos, estrategias, metas, sistemas de evaluación, prioridades, personal responsable, fechas de cumplimiento y disponibilidad de recursos. La ejecución debe acompañarse de una apropiada divulgación, motivación y registros considerando los siguientes aspectos:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de Documentación del Sistema: Manual HSE, procedimientos de gestión procedimientos operativos, formatos de registro, etc. y su respectivo control. • Requisitos Legales y de otra índole, identificando continuamente todos los aspectos legales y de otra índole que le competen a su actividad. • Responsabilidades, mediante la asignación de responsabilidades a la alta gerencia, mandos medios, personal de supervisión, trabajadores, personal de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente, para el desarrollo e implementación del Sistema. Además de realizar la evaluación en los diferentes niveles para verificar su cumplimiento. • Competencias, las competencia se define en términos de la educación, experiencia y entrenamiento apropiados. Si es auditor externo debe demostrar formación y experiencia como auditor y en SISOMA. • Capacitación y Entrenamiento, "El programa de capacitación incluye una identificación de las necesidades de entrenamiento por cargo en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, registros del personal capacitado, contenido de los cursos, competencia del personal que realiza las capacitaciones, evaluación de la efectividad del entrenamiento y la evaluación periódica del programa de capacitación y entrenamiento en términos de índices de gestión, porcentaje de cumplimiento, análisis de tendencias y el respectivo plan de acción." • Programa de Inducción y Re-inducción en SISOMA, incluye: generalidades de Tuscany Perú S.A.C., aspectos de salud ocupacional y Medio ambiente, políticas de no: alcohol, drogas y fumadores, políticas de salud ocupacional y Medio ambiente, reglamento de higiene y seguridad industrial, funcionamiento del comité paritario de salud ocupacional, plan de emergencia, factores de riesgo, aspectos e impactos ambientales inherentes al cargo, entre otros. • Motivación y Difusión.
3. Administración del Riesgo	"La administración de los riesgos consiste en dirigir, conducir, manipular y controlar el riesgo a fin de que este no ponga en peligro la seguridad, salud de los trabajadores y al medio ambiente lo cual podría atentar contra la estabilidad de la empresa."	"Como elemento fundamental para la preparación de las normas y los procedimientos, se elabora la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos por medio del cual se prepara un inventario detallado de los agentes de riesgos a que están expuestos los trabajadores en su labor y los riesgos que sobre el Ambiente generen las actividades a realizar. La efectividad dependerá de la calidad de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos con la participación del personal expuesto al riesgo y expertos en las diferentes disciplinas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y en el caso de los riesgos sobre el ambiente se cuenta con la participación del equipo de planeación de actividades, expertos en el área ambiental y se tengan presentes los Estudios Ambientales previos, si este último es necesario."
4. Tratamiento del Riesgo		Tomando en cuenta los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Selección de Contratistas - Programas de Gestión - Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo - Subprograma de Higiene Industrial - Subprograma de Seguridad Industrial - Planes de Emergencia - Subprograma de Gestión Ambiental
5. Evaluación y Monitoreo	La efectividad de los programas es medida periódicamente mediante un sistema de evaluación, como por ejemplo, el cumplimiento de las actividades con relación a las programadas, así como también el logro de las metas. La información resultante de la medición es analizada y genera acciones que permitan ajustar los Programas.	Aspectos considerados en la evaluación y monitoreo: <ul style="list-style-type: none"> - Accidentalidad - Auditorías Internas al Sistema de Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente - Acciones Correctivas y Preventivas - Inspecciones - Seguimiento a los Requisitos Legales - Medición y Revisión de los Progresos
	La alta gerencia examina la calidad de la gestión y el grado de realización de los Programas mediante inspecciones y/o auditorías periódicas que permitan identificar áreas de mejoramiento.	

Tabla: Manual HSEQ (RUC) de Tuscany Perú SAC. FHSEQ004 v1. Julio 2010

1.5.5 Sistema de Gestión de Pepesa [22]

Peruana de Perforación S.A.C. es una empresa de servicios de perforación y completación de pozos hidrocarburíferos que fue constituida en el año 1984.

Peruana de Perforación S.A.C. (PEPESA), ha efectuado trabajos de perforación de pozos de petróleo y gas en el área noroeste del Perú para varias empresas como: Petróleos del Perú S.A., Pérez Companc del Perú S.A., Petróleos del Mar S.A., Sapet Development Perú Inc., Mercantil Perú Oil and Gas y Savia Perú S.A.

Para PEPESA los asuntos de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental son de primordial importancia en el desarrollo y ejecución de sus servicios. Para ello ha establecido las siguientes directrices:

- a) Cumplir con la Legislación, normas vigentes aplicables en materia de Calidad, Seguridad – Salud Ocupacional y Ambiental; así como con algún compromiso voluntariamente adquirido.
- b) Establecer un Sistema de Gestión Integrado basado en el compromiso de mejora continua en la Gestión, proporcionando los recursos necesarios para un desempeño eficaz y eficiente.
- c) Lograr la Excelencia operativa y permanente satisfacción de nuestros clientes, trabajando en cero defectos y/o fallas en los servicios brindados.
- d) Prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales para lo cual se identificará los peligros y evaluará permanentemente los riesgos, con el fin de eliminarlos o en todo caso reducirlos hasta tenerlos todos controlados.
- e) Prevenir la contaminación ambiental, haciendo un adecuado manejo de residuos sólidos de los efluentes o vertimientos, emisiones u otros aspectos ambientales generados como producto de sus operaciones.
- f) Ejecutar programas de formación, capacitación, entrenamiento y sensibilización en temas relacionados a la Calidad, Seguridad – Salud

Ocupacional y Medio Ambiente con la finalidad de elevar el nivel de concientización y compromiso de sus colaboradores.

El Sistema de Gestión de PEPESA es integrado y abarca los aspectos de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental según las normas internacionales ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

Su estructura está basada en el ciclo de mejora continua: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (P-H-V-A) se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Ciclo de Mejora Continua de PEPESA



Fuente: Manual del Sistema de Gestión Integrado de PEPESA

El mapa de procesos, orientado a satisfacer los requerimientos del cliente, sociedad y trabajadores, describe sistemáticamente los procesos operacionales, corazón del negocio; y a los procesos estratégicos de satisfacción del cliente y a los procesos de soporte que incluyen la Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad. Según esto la Gestión del Personal, Legal y de Salud Ocupacional, así como de Sistemas Informáticos y Transporte son contratados externamente.

En la Tabla 15 se muestran los detalles del proceso de implementación SGI PEPESA.

Tabla 15. Proceso de Implementación SGI PEPESA

Nº	PROCESO	DESCRIPCION
1	Planificación	a) Establecimiento de objetivos medibles QHSE b) Control de Documentos y Registros c) Enfoque al cliente e Identificación de Requisitos del Producto d) Planificación de la realización del servicio e) Evaluación de Riesgos, Impactos Ambientales y Determinación de Controles identificación de Requisitos Legales y Otros,
2	Implementación del SGI	a) Gestión de Recursos b) Comunicación Interna QHSE c) Comunicación con partes interesadas externas d) Participación y consulta e) Compras f) Producción y Prestación del Servicio g) Controles Operacionales HSE h) Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio, i) Identificación y Trazabilidad j) Propiedad del Cliente k) Preservación del Producto l) Preparación y Respuesta a Emergencias
3	Verificación y Seguimiento	a) Seguimiento y Medición de Procesos b) Seguimiento y Medición del Producto-Control de Calidad c) Medición de Desempeño y Monitoreo QHSE d) Control de Dispositivos de Seguimiento y Medición e) Evaluación de Cumplimiento Legal f) Investigación de Incidentes y No Conformidad g) Control de Producto No Conforme h) Evaluación de la Satisfacción del Cliente i) Auditorías Internas

4	Acciones de Mejora	<p>a) Análisis de Datos, se determina, recopila y analiza los datos apropiados que demuestren la conformidad del SGI, evaluando la posibilidad de implementar mejoras continuas</p> <p>b) Revisión por la Dirección, realizado 1 vez al año para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua. Como resultado, se determinan decisiones o acciones a emprender.</p>
---	--------------------	--

Fuente: Manual del Sistema de Gestión Integrado de PEPESA. M.SGI.01 V.03 – Diciembre 2011.

1.5.6 Sistema de Gestión de Petreven [23]

Petreven SpA. es una contratista de perforación de bajo impacto en costo, mínimo impacto al medio ambiente y con altos niveles de seguridad.

Como parte del Grupo TREVI tiene un sólido respaldo en ingeniería de equipos de perforación de bajo impacto y en gestión de servicio.

El principal objetivo de Petreven es proveer servicios de perforación de tal forma de incrementar el desempeño de la perforación, reducción de costo, altos estándares de seguridad y protección ambiental.

Siendo un emergente contratista de perforación con operaciones en Sudamérica y en el medio Oriente, desarrolla y optimiza los servicios de perforación utilizando la nueva generación de equipos de perforación hidráulica tipo HH, construidos por Drilmec, otra compañía del Grupo Trevi.

Asimismo, provee un completo servicio integrado de gestión de equipos, adecuación de instalaciones a las condiciones locales de trabajo y ambiente, ingeniería y diseño, asistencia técnica y mantenimiento incluyendo almacén de repuestos.

El Sistema de Gestión de Petreven es integrado y abarca los aspectos de Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Salud en el Trabajo (CSMS).

El mapa de procesos, orientado a satisfacer los requerimientos del cliente, muestra las interrelaciones entre operaciones, “corazón” del negocio,

y los procesos de RRHH, CSMS, Cambios Operativos, Mantenimiento, Gerencia, Administración, Contabilidad y Almacén y el proceso de Compras. La asesoría legal es contratada externamente.

Los procesos listados a continuación permiten medir el desempeño de la organización y mejorarlo continuamente:

- Auditorías Internas de CSMS que establece la organización;
- Detección de No Conformidades tanto en el Producto como en Seguridad y Ambiente;
- Investigación de Anomalías;
- Planteo de las Acciones Correctivas y/o Preventivas;
- Revisiones realizadas por la Dirección;
- Resultados de las capacitaciones que recibe el personal;
- Análisis de datos que realiza cada Jefe de Área;
- Satisfacción del Cliente;
- Comunicación, Participación y Consulta con las partes interesadas;
- Evaluación del Cumplimiento Legal;
- Identificación de Aspectos Ambientales y de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles.

La plataforma documentaria está constituida por la Política de CSMS, los Objetivos, los Procedimientos Generales, Procedimientos Específicos, Instrucciones Operativas de Trabajo, ATS y registros.

El Proceso de CSMS es un ente asesor y de seguimiento que en base al Listado de Requisitos Legales y Otros, al Reporte de Anomalías, Análisis de Riesgo y Reglamento Interno de Seguridad Industrial, define los Planes de Emergencia en conjunto con RRHH y Operaciones, colecta evidencias de cumplimiento de Requisitos Legales y Otros tanto propios como de los contratistas, seguimiento al procedimiento de reporte e investigación de anomalías, accidentes, seguimiento al programa anual de simulacros, seguimiento a los procedimientos de administración de riesgos, Manejo del Cambio, Tareas Críticas y Panorama de Riesgos.

El Proceso de Operaciones, constituido por las actividades de montaje, operaciones en sí y transporte, traduce los planes, objetivos, visitas gerenciales, evaluación del servicio y control de inspecciones en registros tales como Informes de anomalías, Tarjetas de Reporte de Actos y Condiciones Inseguras, Simulacros, Gestión de No Conformidades, Operaciones Simultáneas y Panorama de Riesgos entre otros.

En tanto, el proceso de RRHH es responsable de la búsqueda y selección, ingreso del personal, la evaluación del desempeño, capacitación y desarrollo.

1.6 Formulación del problema

1.6.1 Descripción del Problema

La perforación de pozos de petróleo es una actividad de alto riesgo, por tanto estos riesgos deben ser gestionados de tal forma de minimizarlos y evitar lesiones al personal y daños al proceso productivo. Los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales permiten a las empresas de perforación controlar los riesgos y perforar pozos petroleros sin lesiones ni daños.

Los principales sistemas de gestión de referencia existentes (ya sean del tipo internacional o patentado) no contienen todas las mejores prácticas utilizadas a nivel internacional, no se ajustan a la perforación de pozos petroleros ni a la realidad de nuestro país. Asimismo, en muchos casos, resultan complicados y costosos de implementar, en especial los del tipo patentado.

Los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales de las empresas de perforación que operan en nuestro país poseen sistemas del tipo corporativo diseñados para otras realidades y su adecuada implementación involucra un período de tiempo y esfuerzo que es contraproducente debido a la dinámica de dicha actividad.

1.6.2 Planteamiento del Problema

Problema General

En nuestro país no se cuenta con un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para operaciones de perforación de pozos petroleros en superficie que contenga los elementos clave de los sistemas de gestión de referencia internacional (OIT, OGP, OHSAS), de los sistemas de gestión patentados (NOSA, ISTEK, DNV, DUPONT, IST, PETROBRAS, PDVSA), de los principales sistemas de gestión de perforación que operan en el país y que cumpla la ley.

1.7 Justificación

La producción nacional no satisface la demanda nacional. Existe un déficit comercial a diciembre 2013 de más de 100 millones de dólares (Ministerio de Energía y Minas). Este hecho obliga a considerar esta actividad como estratégica y como país a continuar con la actividad de perforación de pozos petroleros con la finalidad de descubrir nuevos yacimientos productivos ya sea de petróleo o de gas.

Las empresas especializadas en perforación de pozos petroleros constan de capital externo y para el desarrollo de sus actividades involucran mano de obra nacional. Este personal diariamente está expuesto a los riesgos asociados a estas labores.

Por tanto, se considera pertinente y necesario plantear un nuevo instrumento de gestión de riesgos ocupacionales ágil de implementar, que cumpla con los estándares internacionales, cubra los requerimientos legales nacionales y que garantice minimizar las lesiones y daños al proceso.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo General

Plantear un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para operaciones de perforación de pozos petroleros en superficie que contenga los elementos clave de los sistemas de gestión de referencia internacional (OIT, OGP, OHSAS), de los sistemas de gestión patentados (NOSA, ISTECS, DNV, DUPONT, IST, PETROBRAS, PDVSA), de los principales sistemas de gestión de perforación que operan en el país y que cumpla la legislación local vigente.

1.8.2 Objetivos Específicos

- Identificar los Elementos Claves de los Sistemas de Gestión de referencia internacional.
- Identificar los Elementos Claves de los Sistemas de Gestión para otras actividades de riesgo.
- Identificar los Elementos Claves de los Sistemas de Gestión aplicados en actividades de perforación de pozos petroleros.
- Conocer las Semejanzas de los Sistemas de gestión para actividades de perforación.
- Determinar la Estructura del Sistema de Gestión aplicado a la perforación de pozos de petróleo en superficie, modelo SISGRO.
- Determinar los Costos de inversión en la implementación del sistema de gestión SISGRO en las actividades de perforación de pozos petroleros en superficie.

CAPITULO II

2 RIESGOS EN PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS EN SUPERFICIE

2.1 Revisión histórica de la perforación

“Durante más de 6,000 años de historia, el trabajo se llevó a cabo por la fuerza física del músculo del hombre y de los animales. Probaron ser deficientes en la producción de energía para su desarrollo.

La invención de la máquina accionada con vapor en el siglo XVIII capacitó al hombre por primera vez en la historia para producir trabajo por la quema de combustible. Esto marcó la transición de la potencia del músculo a la potencia de la máquina.

El siguiente éxito importante se produjo con la invención de la máquina de combustión interna accionada por gasolina (Siglo XIX). Esta invención permitió aprovechar la energía potencial del petróleo, que hasta entonces había sido usado sólo como iluminante y como lubricante.

Se disponía de petróleo en abundancia y éste probó ser un combustible económico y de alto rendimiento. La energía que proporciona originó un período sin precedentes en el crecimiento económico e industrial.

“Por la mayor parte de la historia del hombre, el petróleo permaneció en depósitos bajo tierra. Las pequeñas cantidades que se escurrían hasta la superficie se utilizaron por los antiguos para engrasar las ruedas de los carros o enmasillar las embarcaciones.” [24]

A continuación detallamos los principales sucesos internacionales y nacionales que acontecieron en el desarrollo de la actividad de perforación de

pozos de petróleo así como de los diversos métodos que se emplearon en su búsqueda.

A. Antecedentes Internacionales

“Se desconoce la fecha y el lugar donde se perforaron los primeros pozos de petróleo; pero se sabe que los chinos estuvieron entre los primeros que industrializaron los pozos perforados por métodos mecánicos. En la antigüedad, tanto como en el presente, muchos pozos se excavaron o perforaron con el objeto de producir agua para beber, esto permitió encontrar otros fluidos, especialmente salmueras, de las cuales se podía producir sal.” [25]

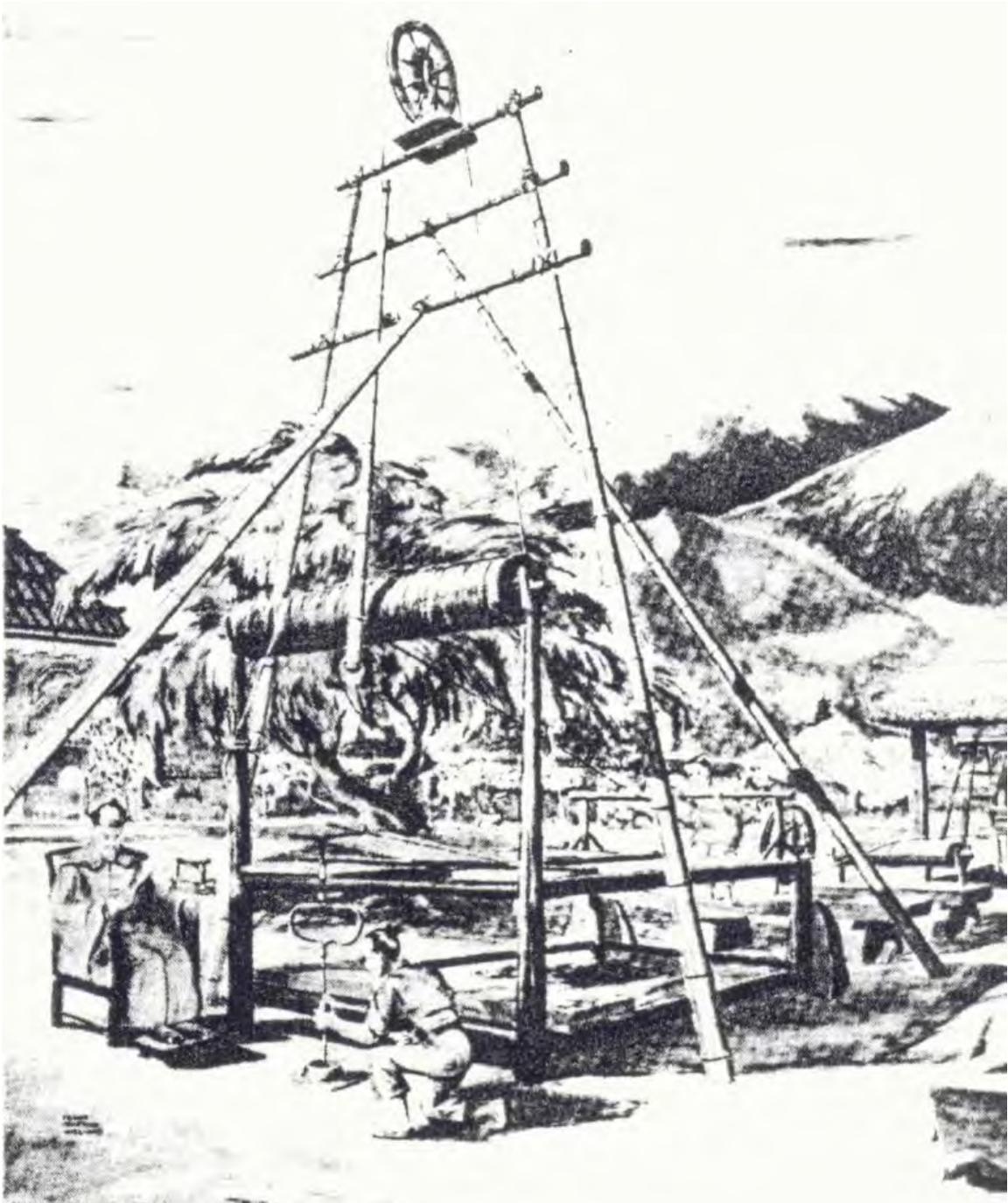
“A lo largo de seis milenios de civilización histórica, encontramos presente al petróleo en todas partes. Ciertamente que los pueblos no lo conocieron con el mismo nombre universal que hoy ostenta. Así, los babilonios lo denominaban betún, los persas nafta, los griegos pisasaphalto, los aztecas chapopotli y los antiguos peruanos Copé.” [26]

Fueron los chinos, 2 siglos a.C., quienes “utilizaron herramientas de perforación a cable y métodos de agitación para perforar. Además, los componentes empleados: cable, forro y castillo estaban hechos de madera, empleándose el bambú por su elasticidad. El cable era de bejuco o junquillo, se empleaba también brocas que eran de metal y la fuerza la proporcionaban los hombres, que corrían y saltaban unos tras otros, sobre una plataforma corta amarrada al castillo. (Ver Figura 12).

El método empleado por los chinos para perforar los primeros pozos, consistía en revestir el pozo con tubería de madera y dentro de ella se daban golpes, mediante una herramienta metálica de perforación que pesaba algunas veces unos 150 Kg. y que estaba suspendida por un cable de bejuco. Subiendo y haciendo caer esta herramienta, los chinos pudieron perforar 60 centímetros por día a través de rocas. Por este sistema se empleaban hasta tres años para terminar un pozo” [27] de alrededor de 150 metros de profundidad.

Este método, base de las técnicas de perforación de pozos en todo el mundo, sólo cambió ligeramente en los veintidós siglos siguientes.

Figura 12: Equipo de perforación en la antigua china



Fuente: Baroid Petroleum Services. The History and functions of Drilling Mud

- 1797 “En Birmania se habían excavado 520 pozos activos que producían el equivalente de 9’500 000 litros anualmente, y mucha parte de la producción era exportada.” [28]
- 1850 “Rumania también producía petróleo comercialmente con pozos excavados a mano.
- 1857 Canadá se convirtió en productor con sus descubrimientos cerca de Oil Springs, Ontario. La historia no precisa si todos los primeros pozos de este campo fueron excavados a mano o no. En cualquier caso, no transcurrió mucho tiempo hasta que Canadá y Rumania produjeran petróleo extraído de pozos perforados por medios mecánicos.
- 1859 Se considera generalmente que el primer pozo productivo de Estados Unidos perforado con el propósito de encontrar petróleo fue el pozo Drake (Ver figura 13) que, situado en el oeste de Pennsylvania, fue financiado por un grupo de la Costa Oriental. Entre los miembros de este grupo estaban George H. Bissell, joven abogado neoyorquino; James M. Townsend, banquero de New Haven; Benjamin Silliman, profesor de química, geología y mineralogía en la Universidad de Yale; Edwin L. Drake, coronel honorario y ex-conductor de ferrocarriles por vocación y William A. Smith, perforador de pozos de agua.

El pozo comenzó en junio de 1859 cerca de Titusville, Pennsylvania, junto a un antiguo manantial de petróleo y el 27 de agosto empezó a manar petróleo a una profundidad de 21m.” [30]

“Hasta la época de Drake no había real aplicación del principio de rotación accionada con fuerza externa.

Figura 13: Pozo Drake en 1859.

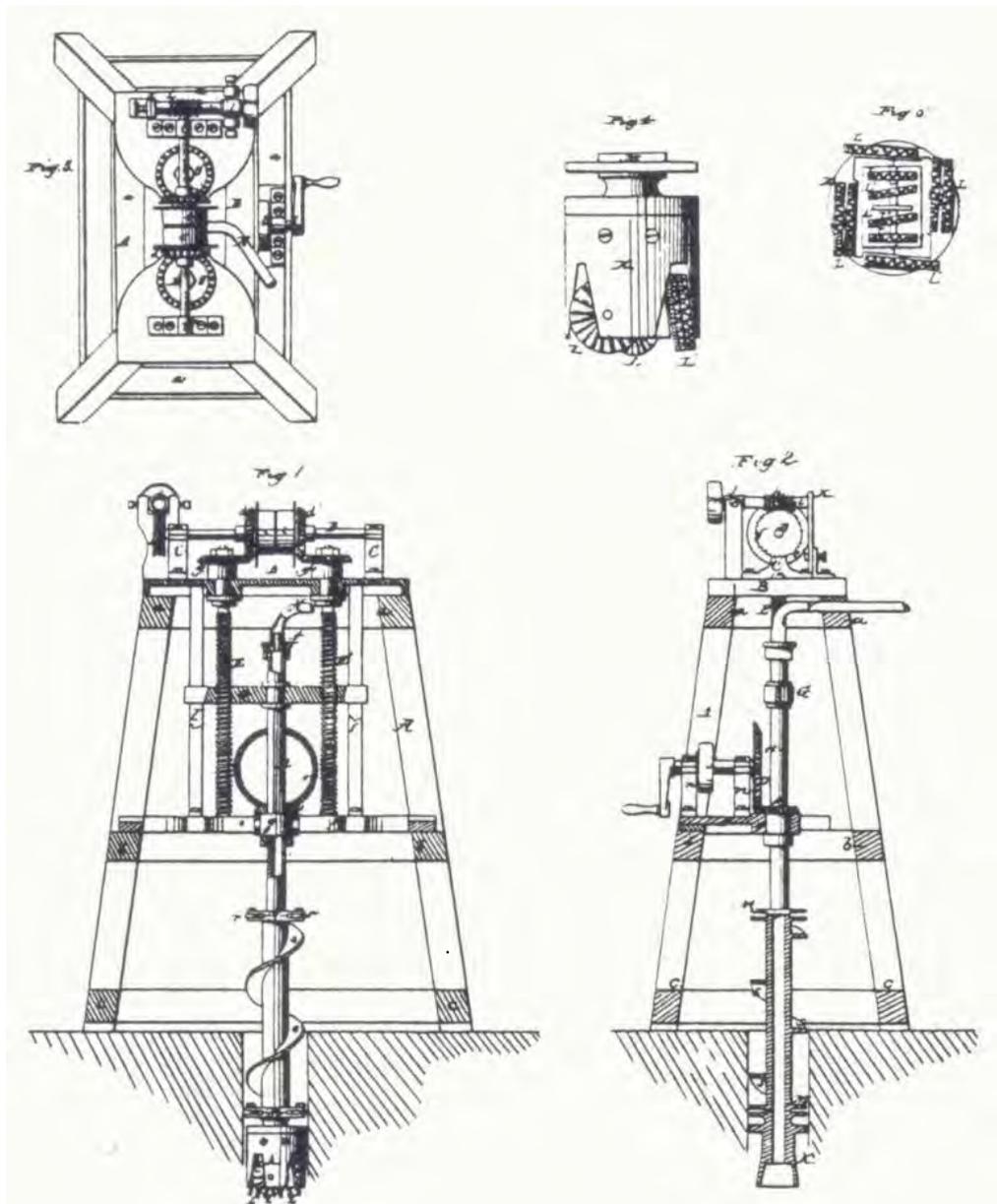


Fuente: John A. Mather Collection, 1866.

1860 Un francés llamado Leschot usó un equipo de perforación rotatoria. A partir de esta fecha, muchos inventores aparecieron en cuyos proyectos se trataba de mecanizar la perforación.” [29]

- 1863 Guerra, F. indica que el método de perforación rotatoria fue inicialmente empleado por un ingeniero civil francés llamado Aescart. [31]
- 1866 En enero de este año se patentó un sistema de P. Sweeney para “perforación de piedra”, que incorporó muchos mecanismos del sistema de perforación rotatoria. (Ver Figura 14).

Figura 14: Dibujo del Equipo de Perforación patentado en 1866.



Fuente: PETEX (Petroleum Extension Services). Fundamentos de la Perforación.

También en este año se introdujo un equipo patentado por John B. Root, accionado por vapor y destinado a ser aplicado en la perforación.

- 1870-1880 Algunos perforadores de pozos de petróleo europeos, estuvieron experimentando con la técnica desarrollada por el francés Fauvelle, que utilizaba la corriente interna de agua para extraer los materiales cortados por la barrena en el fondo del pozo.
- 1876 Se introdujo la tubería de perforación de acero. También, los hermanos Nobel, empleando aquellas, perforaron cuatro pozos, dos de los cuales tuvieron completo éxito.
- 1881 Probablemente el primer uso de esta técnica empleada en la perforación de pozos de petróleo fue en Pechelbronn, Alsacia. Más o menos en el mismo tiempo los hermanos Nobel usaban el método de Fauvelle, perforando en Rusia en la zona de Baku.
- 1900 En octubre se empezó una perforación en el campo Spindletop, Beaumont, Texas, dirigida por el capitán Anthony Lucas, y pronto alcanzó arenas blandas. Se procedió a espesar el lodo para mantener firmes las paredes del pozo y sellar las arenas.
- 1901 El 10 de enero de 1901, en la profundidad de 1040 pies, la cuadrilla observó que el lodo estaba burbujeando fuera del pozo. Esto fue seguido por un tremendo chorro de petróleo, flujo que produjo 100000 barriles por día, desbordando los círculos financieros y elevando a los Estados Unidos a la categoría de primera nación productora de petróleo. El sistema de perforación rotatoria y el sistema de lodo habían dado sus frutos.” [32]
- 1910 “Después de 10 años de este acontecimiento de 1901, comenzaron a emplearse los equipos de perforación rotativa en el Caribe y Sudamérica, Rumania, Rusia y Sumatra.” [33]
- 1930 A mediados de esta década, los castillos de acero fueron sustituyendo a los de madera. Antes de este año los equipos de

perforación se colocaron sobre sub-estructuras de acero.

- 1932 Primer desplazamiento de los equipos rotativos hacia la portabilidad.
- 1959 Los equipos de perforación adquieren parte de su aspecto actual.
- 1965 La plataforma Sea Gem operada por British Petroleum realiza la primera perforación submarina exitosa encontrando hidrocarburos en el Mar del Norte. Hacia el sur más tarde se encontraran yacimientos importantes de gas.
- 1968 Se descubre petróleo en North Slope en Alaska. Un yacimiento de 10 mil millones de barriles es descubierto en Prudhoe Bay.
- 1969 Phillips Petroleum encuentra finalmente petróleo en el Mar del Norte en volúmenes comerciables en el yacimiento Ekofisk - Noruega.
- 1970 Hasta este año la mayoría de los pozos petroleros se perforaban verticalmente (aunque la diferente litología y las imperfecciones mecánicas causaban que la mayoría de los pozos se desviaran, por lo menos levemente de la vertical). Sin embargo, las tecnologías modernas de perforación direccional permiten perforar pozos marcadamente oblicuos y hasta con tramos horizontales, los que pueden llegar a gran profundidad.
- 1983 Se alcanzó un récord en el pozo Kola Borehole al norte de Rusia, que alcanzó 12.262 m de profundidad, usando un motor de perforación no rotatoria en el fango.
1995. El Periodo de Automatización se inicia en 1968. Principales características de este periodo:
- se va incrementando la profundidad alcanzada y la velocidad de penetración en las operaciones.
 - Se comienzan a utilizar los motores de fondo.
 - La automatización del equipo y el manejo de los fluidos de perforación se hacen cada vez más usuales.
 - Se emplea el uso del control de las diferentes variables que existen en la perforación. La perforación empieza a ser planeada.

- Surgen los polímeros que se incorporan a los fluidos de perforación, así como los nuevos productos químicos, aditivos, etc.
- Las computadoras se introducen en las operaciones de perforación como resultado del avance tecnológico.

2000 Período de perforación no convencional que inicia desde 1995 hasta la actualidad. En este período se realiza la perforación de bajo balance (laser), perforación en aguas profundas (tuberías de revestimiento), perforación multilateral (nuevas tecnologías) y perforación con tubería flexible.

Equipos de Perforación en la Actualidad

En la actualidad, los equipos de perforación son operados neumáticamente. Esto permite al perforador tener, en la yema de los dedos, el control de todas las herramientas empleadas en el equipo, no obstante estar lejos. (Ver Figura 15).” [34]

Figura 15. Equipo de perforación rotativa en la actualidad

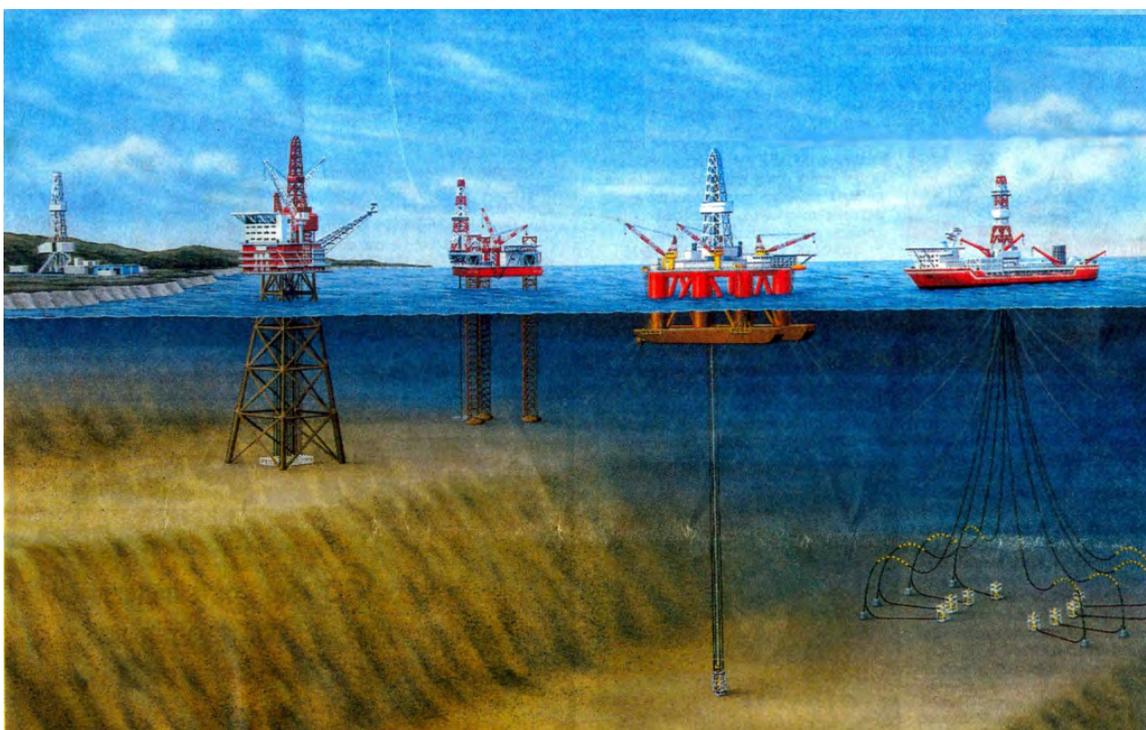


Fuente: Archivo fotográfico Petrex S.A.

Equipos de perforación costa afuera (Off-shore): Están diseñados para trabajos profundos. “La razón se debe a que la compra y la operación del equipo es una parte pequeña del costo total del trabajo sobre el agua. Aun cuando los equipos costa afuera pocas veces perforan pozos profundos, sin embargo, tienen la potencia para hacerlo cuando llega el caso. Los equipos móviles costa afuera son los más portables entre los equipos de perforación y, además, son independientes.” [35]

“Cada equipo es diseñado de acuerdo a su aplicación y características de operación. Un estudio efectuado en 1990 mostró los siguientes tipos de equipos de perforación costa afuera empleados en el mundo: plataformas, sumergibles, barcos (drillships), barcazas (barges), equipos semi sumergibles y elevables (jackups). El tipo elevable es el más popular debido a su bajo costo operativo en profundidades variables de agua.” [36] (Ver Figura 16).

Figura 16: Rigs de Perforación OFF-SHORE frente al de Perforación ONSHORE.



Fuente: Minas y Petróleo. Nº 12. Febrero 1998

Equipos Helitransportables: constituyen una variación especial de los equipos de tierra y se distinguen por su facilidad de transporte y disposición en pequeñas cargas que pueden ser movidas por ciertos tipos de helicópteros

a lugares de difícil acceso para camiones o trenes. Tales sitios incluyen bosques, selvas y otras locaciones remotas donde el petróleo y gas han sido descubiertos.

Con el uso de los helicópteros (ver Figura 17) estas áreas pueden ser desarrolladas comercialmente. [37]

Figura 17: Uso de helicópteros.



Fuente: Archivo Fotográfico Petrex

Perforación rotativa para pozos ultra profundos: empleados para pozos mayores de 12,000 metros, son capaces de maniobrar cargas a mayores profundidades que cualquier pozo alguna vez haya llevado. Es común que estos equipos tengan más de 3,000 HP en el malacate (carrete principal) y posean tres bombas de lodo, dos de las cuales tienen capacidad en exceso de 1,800 HP cada una. Algunos de estos equipos pesados usan mecanismos de impulsión directa, mientras que otros emplean generadores con motores de combustión interna y de corriente directa.

Equipos de Perforación con aire y gas: han tenido éxito en áreas donde secciones considerables del pozo contienen poca o ninguna agua de formación. Aquí el régimen de velocidad de perforación con aire o gas y la mayor vida de la broca, reducen el costo.

Equipos de perforación con turbina: permiten altas velocidades de perforación debido a la rápida rotación de la broca.

Los avances en perforación han sido logrados por hombres de coraje que se rehusaron aceptar la frase “no lo puedo hacer”. Evidencia de esta actitud está demostrada por los logros del personal de perforación: locaciones en la selva (Ver Figura 18), sólo accesible por helicóptero; operaciones costa afuera en aguas tempestuosas y locaciones cerca al Polo Norte, casi inaccesibles para el hombre.

La ciencia ha jugado su parte en estas operaciones; sin embargo, gran medida del éxito pertenece a los operadores de los equipos quienes estuvieron dispuestos a ser los primeros. [38]

Figura 18. Zona accesible sólo por vía aérea.



Fuente: Archivo fotográfico Petrex S.A.

B. Antecedentes Nacionales [39]

Los cronistas nos dicen que desde la más remota antigüedad, los antiguos peruanos recogían la brea copé que producían los yacimientos situados al norte del río Chira, para utilizarlo como calorífico e iluminante. Sus testimonios confirman que las civilizaciones costeñas peruanas, sometidas al Imperio de los Incas, empleaban estos hidrocarburos para las ceremonias de su culto pagano.

A la llegada de los españoles a Tumbes, pudieron advertir este ceremonial y observaron que los aborígenes se pintaban con dicha sustancia para celebrar sus ritos, según refiere el Padre José de Acosta en su “Historia Natural y Moral de las Indias”.

Sin embargo, el uso de la brea no se limitó a las prácticas rituales. En el Capítulo II de su “Historia de la Conquista del Perú”, William Prescott, apoyándose en noticias obtenidas de Sarmiento de Gamboa y Garcilazo de la Vega, describe un camino Inca diciendo: “Componíase de grandes losas de piedra, cubiertas, a lo menos en algunas partes, con una mezcla bituminosa a la que el tiempo había dado una dureza superior a la piedra misma”.

El uso del copé fue ampliándose después de la llegada de los españoles. A fines del siglo XVI escribía el propio Padre Acosta en su famosa crónica “Existía un manantial de brea que en el Perú se llama Copé. Los marinos usan este Copé para alquitranar sus sogas y aparejos”. Se le empleaba, además, para calafatear las naves, impermeabilizar las vasijas, curtir los cueros y para otros menesteres.

El Perú, que conoció el uso del petróleo muchos siglos antes de la llegada de los españoles, fue el país precursor en América Latina de su moderna industrialización.

- 1863 El 02 de noviembre se perforó, por sistema primitivo, el primer pozo de petróleo en Zorritos, cerca de la Bahía de la Cruz, Capital de la Provincia Contralmirante Villar, Departamento de Tumbes. Los trabajos de perforación estuvieron a cargo de E.A. Prentice, Ingeniero del Estado y de la Fábrica de Gas. En este pozo se alcanzó una profundidad de 35 metros. (Ver figura 19).

Figura 19: Primer pozo en el Perú y Sudamérica. Perforado en 1863.



Fuente: Unipetro

El nuestro fue el primer país sudamericano en perforar un pozo petrolero, operación que también dio inicio a la actividad petrolera en América Latina. Durante las dos primeras décadas del siglo anterior, el Perú estuvo entre los diez primeros productores de hidrocarburos del mundo.

Otros pozos de interés histórico constituyen:

- En los años 40, el pozo 746, perforado en El Alto Área Verde, empleándose el sistema de percusión, por la compañía Lobitos Oil field Co. Es el más profundo perforado por este sistema. Alcanzó 2,973 metros.
- En los años 60, el pozo RT-65, perforado en la Puntilla, es el más profundo de la región de la Costa. Fue perforado por la Empresa

Petrolera Fiscal. Llegó a 6,440 metros.

- En los años 70, el pozo 9X perforado en la estructura Capahuari Norte, en el Lote 1A, alcanzó 8,321 metros y fue perforado por Occidental Petroleum Company Of Perú, Sucursal del Perú. Es el más profundo de la selva norte.
- En los años 80, el pozo 1X perforado en la estructura Chapuli, en el Lote N° 2, alcanzó 7,752 metros y fue perforado por Superior Oil del Perú, Sucursal del Perú. Su costo fue de US \$ 36 000 000 y su tiempo de perforación de 11 meses.

1969 El 24 de julio de 1969, mediante D.L. 17753, se crea Petróleos del Perú S.A. empresa que asumió la responsabilidad de explorar, explotar, refinar, comercializar y desarrollar la industria del petróleo y derivados en el país.

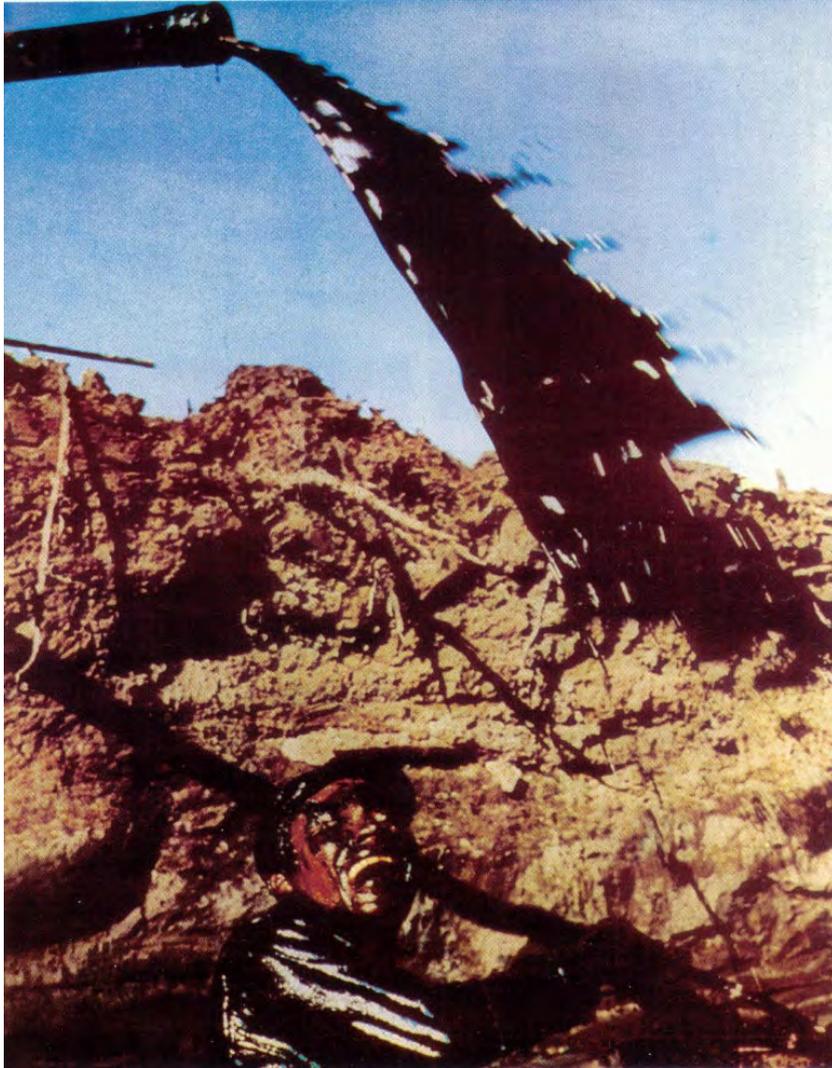
1970 Petroperú crea la división de Operaciones Selva.

1971 La división Operaciones Selva decide perforar el pozo Corrientes 1-X. El 16 de noviembre de ese mismo año, por primera vez, brotó petróleo en la Selva Norte. (Ver Figura 20).

1984 La empresa angloholandesa Shell descubre reservorios de gas en Camisea, cuyas reservas se calcularon inicialmente en 12 billones de pies cúbicos de gas natural y 600 millones de barriles de líquidos. Se trataba de la más grande riqueza natural descubierta en el siglo.

- Se inicia el proceso de privatización de Petroperú.
- Se crea Perupetro S.A. (Ley 26225) con el objetivo de “promover la inversión en las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos” y “negociar, celebrar y supervisar, en calidad de contratante, por la facultad que le confiere el Estado en virtud de la presente ley, los contratos que ésta establece, así como los convenios de evaluación técnica”
- La Empresa Occidental inició la perforación del pozo San Jacinto 23H, el primer pozo horizontal en el Perú, en el bloque 1AB. El pozo se terminó dos meses después de su inicio y alcanzó una profundidad de 13 775 pies.

Figura 20: Brota el oro negro en la Selva Norte.



Fuente: UNIPETRO ABC SA, 2005.

2005 Repsol YPF perfora el pozo exploratorio Buenavista 1-X en el Lote 39 que probó 3,000 barriles por día de petróleo.

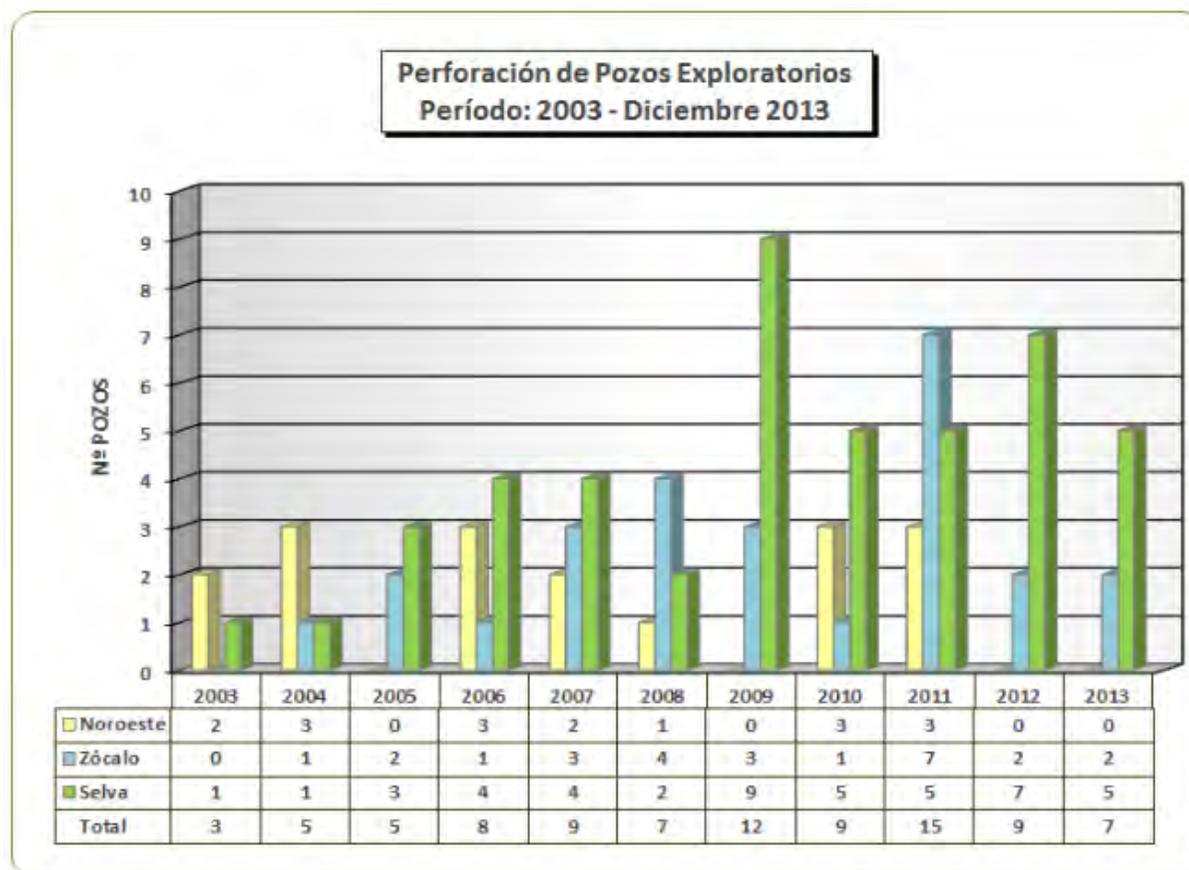
Este mismo año, Petrotech, perfora el pozo San Pedro 1X con una producción inicial de 1,200 barriles por día de petróleo.

2012 Petrobras anuncia que los pozos Urubamba, Picha y Taini perforados en el lote 58, en la Cuenca Madre de Dios, tienen recursos recuperables por unos 2 billones de pies cúbicos (56,600 millones de metros cúbicos) de gas natural y 113,7 millones de barriles de condensado.

A continuación, en la Figura 21, Evolución de la perforación de pozos exploratorios en el Perú. Años 2003 al 2013, se muestran cuadros resúmenes relacionados del número de pozos exploratorios y en la Figura 22. Evolución de la perforación de pozos exploratorios en el Perú. Años 2003 al 2013, se muestran los pozos en desarrollo durante el período 2003 –Diciembre 2013.

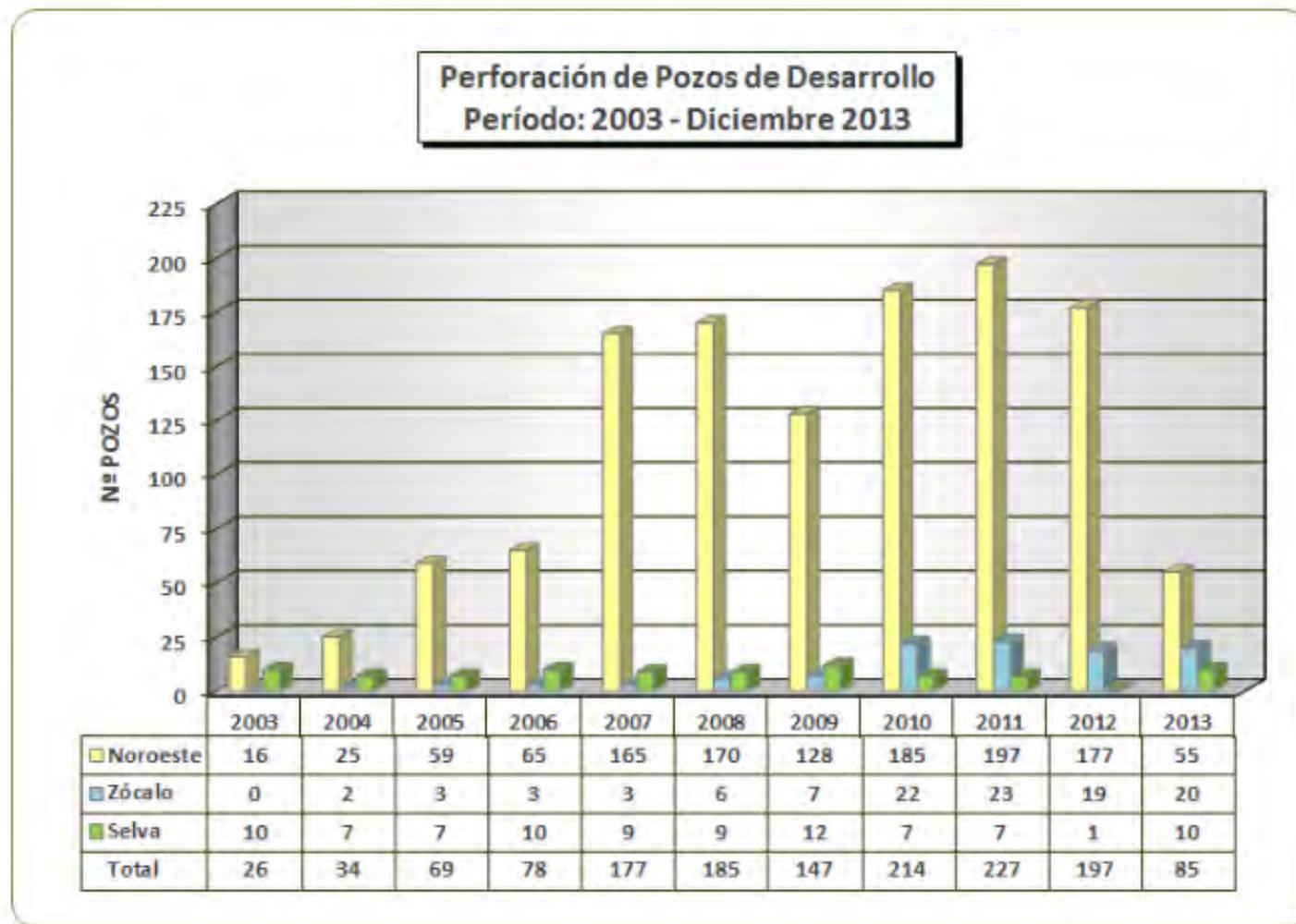
[40]

Figura 21. Evolución de la perforación de pozos exploratorios en el Perú. Años 2003 al 2013.



Fuente: Página Web PeruPetro. Diciembre 2013.

Figura 22. Evolución de la perforación de pozos de desarrollo en el Perú. Años 2003 al 2013.



Fuente: Página Web PeruPetro. Diciembre 2013.

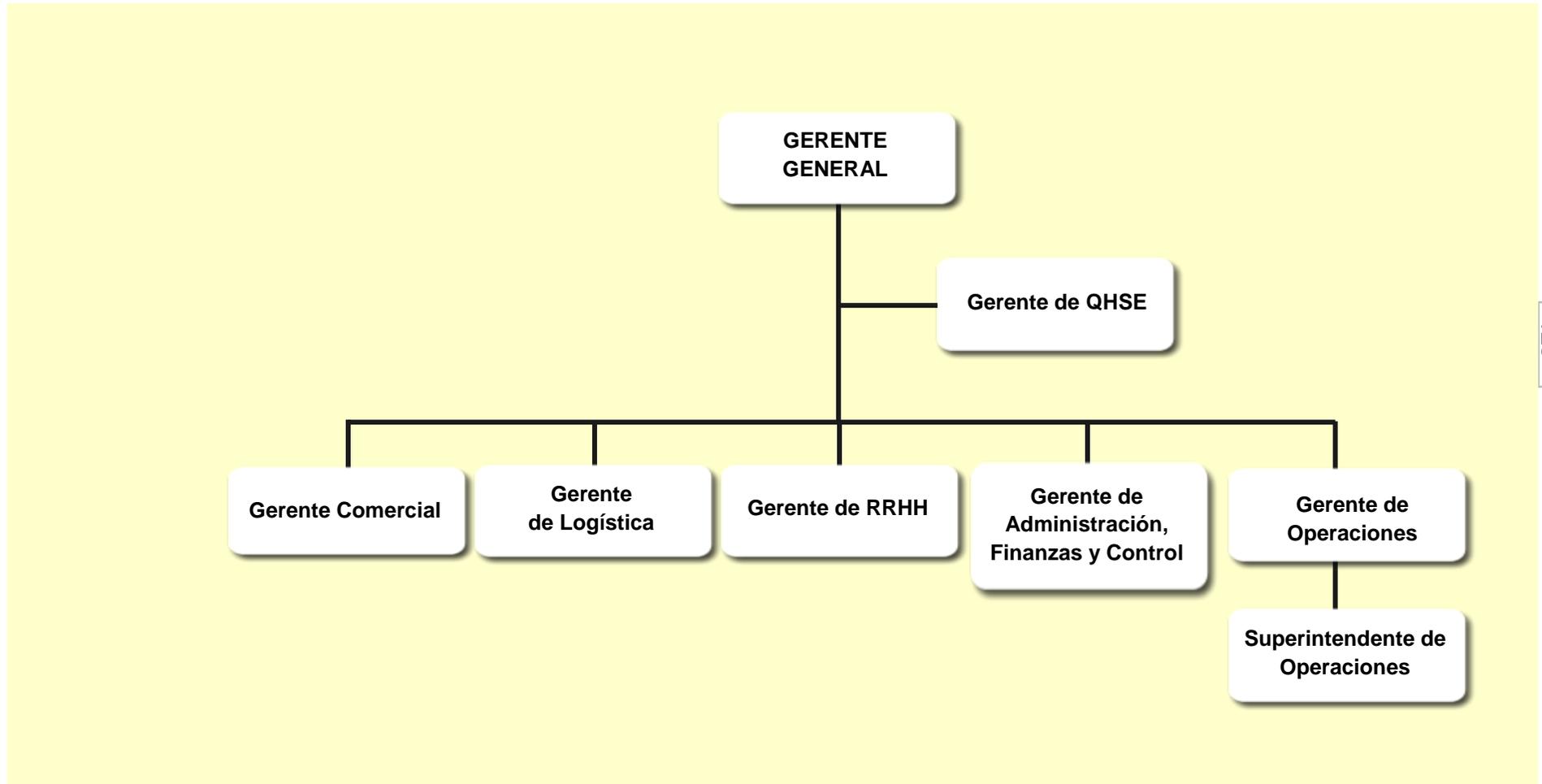
2.2 Recursos humanos en la perforación

Aunque no es un componente en sí, el recurso humano es una parte vital de la instalación. Sin los individuos que componen este recurso, el equipo de perforación no tendría valor.

En la Figura 23. Organigrama general de Una contratista de Perforación, se presenta un organigrama típico de empresa contratista de perforación. En resumen, se dispone de una Gerencia General, a la cual reportan los Gerentes de Comercial, de Logística, de Operaciones, de RRHH y Administrativo-Financiero. El gerente de QHSE es el asesor de la gerencia y el Gerente de Operaciones, a su vez, tiene liderazgo en el desenvolvimiento operativo; a él reportan las diversas Superintendencias ubicadas en las áreas de contrato.

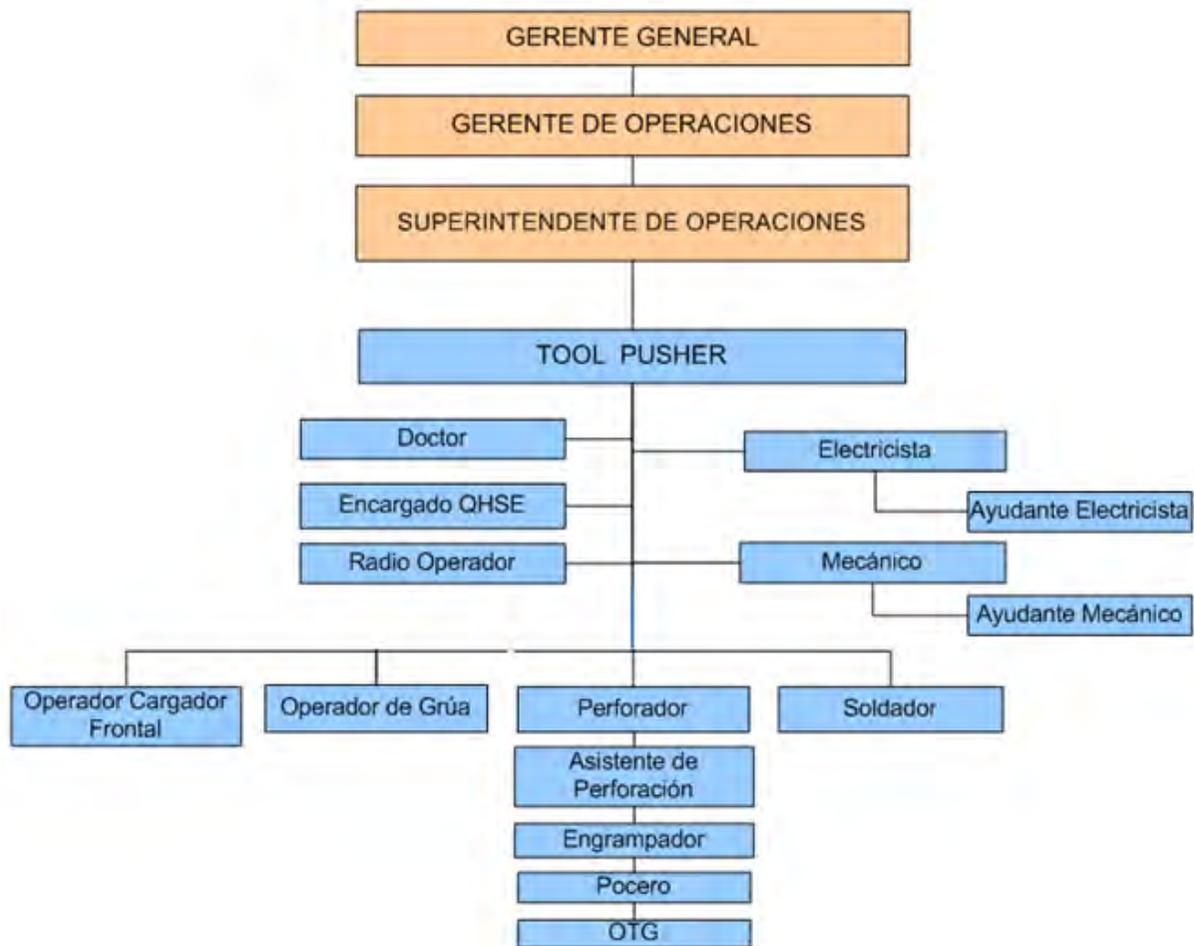
La Figura 24. Organigrama típico de un equipo de perforación en tierra, Los Jefes de Equipo o Tool Pusher, son a su vez los líderes en los equipos de perforación y reportan al Superintendente.

Figura 23. ORGANIGRAMA GENERAL DE UNA CONTRATISTA DE PERFORACIÓN



Fuente : RR.HH. Petrex

Figura 24 ORGANIGRAMA TÍPICO DE UN EQUIPO DE PERFORACIÓN EN TIERRA



Fuente : RR.HH. Petrex

Son diferentes las ocupaciones que integran la parte humana operativa de una compañía Contratista de Perforación [41], su representación se muestra en la Tabla 16. Descripción de la Ocupación, Autoridad, Responsabilidades y Calificaciones del Puesto en un equipo de perforación.

En el Anexo 2 se muestra un modelo de perfil de competencias para personal de seguridad y salud ocupacional.

Por las características de la actividad de perforación en selva, las empresas contratistas cuentan usualmente con una oficina principal, una base logística y uno o más equipos de perforación con una rotación de personal de 28x28 para supervisores y 28x14 para personal obrero (días de trabajo x días de descanso). Los descansos del personal que laboran en campo los realizan en sus lugares de origen.

El personal expuesto a alto riesgo lo constituyen en promedio un total de 120 trabajadores que laboran por turno 28 días continuos en campo, con 12 horas de labor por turno de trabajo.

El personal administrativo labora sólo en la ciudad dando soporte a la operación, eventualmente realiza visitas al campo de 2 a 3 días de permanencia para informar al personal sobre actividades de RR.HH. principalmente.

Para efectos de la investigación se consideran dos equipos de perforación, una base logística y una oficina principal con un total de 200 personas, de las cuales el 80% pertenecen a la región Loreto.

Tabla 16. Descripción de la Ocupación, Autoridad, Responsabilidades y Calificaciones del Puesto en un equipo de perforación,

Ocupación	Definición	Autoridad y Responsabilidad	Calificaciones Requeridas / Jerarquías
Superintendente	<ul style="list-style-type: none"> Encabeza todas las operaciones en su área; está a cargo de todo lo concerniente a la perforación, transporte, mantenimiento y administración. Debe garantizar la coordinación de todos los trabajos y que se lleven a cabo de una manera segura y profesional. Asiste y brinda apoyo al personal de Entrenamiento y Seguridad en supervisiones de equipo, evaluaciones de personal y reuniones semanales de seguridad. Mantiene informado al Gerente de Operaciones del progreso o inconvenientes que pudieran existir. Coordina los negocios entre la compañía operadora y la contratista de perforación. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene autoridad sobre todas las posiciones de supervisión de la operación. Controla la contratación y remoción de subordinados. Tiene autoridad directa en todas las funciones operativas sobre los equipos de Perforación, el transporte, el almacenamiento y operaciones de base. Implementa las políticas de Operación de la Compañía, Entrenamiento de personal, Seguridad, Salud y Medio Ambiente. En el cumplimiento de las Leyes Locales y del Estado. En la coordinación con el representante de la Operadora (Cliente). Para la preparación y coordinación del presupuesto anual con el Gerente de Operaciones. Garantiza que todos los accidentes, casi accidentes y faltas dentro de su área de responsabilidad sean reportados de acuerdo a los procedimientos establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo cinco (05) años como Toolpusher de Perforación. Capacidad de dirección y operativa en asuntos técnicos y administrativos de las operaciones de Perforación. Entrenamiento teórico y práctico en Blow Out Preventor, Normatividad y Seguridad. Poseer certificado de Control de Pozos (Well Control). Su superior inmediato lo constituye el Gerente de Operaciones y sus subordinados son los Toolpushers de Perforación.
Toolpusher	<ul style="list-style-type: none"> Supervisa todas las operaciones en el equipo de perforación. Debe garantizar que todo el personal en su sección y bajo su supervisión tenga la calificación y experiencia necesaria para llevar a cabo las operaciones de perforación de manera segura y profesional. Generalmente está disponible las 24 horas del día y vive en un remolque cerca de la instalación del equipo de perforación. 	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de todas las actividades realizadas en el equipo de perforación y tiene autoridad necesaria para garantizar que dicha actividad se lleve a cabo de acuerdo con la legislación y normas de seguridad. Tiene autoridad sobre todas las posiciones de supervisión del equipo, cuadrillas de personal del equipo, contratación y remoción de subordinados, personal contratado (terceros) y funciones operativas del equipo. Implementa los programas de entrenamiento / seguridad. Coordina con el representante de la operadora (cliente). Mantiene y distribuye información sobre los componentes del equipo y sobre el funcionamiento o fallas de la sarta de perforación. Dicha información puede ser utilizada para mejorar el equipo, su utilidad, prácticas de cuidado y mantenimiento, y mejorar la economía de la perforación. Entrena y asiste al perforador en entrenamiento de cuadrillas en prácticas de trabajo seguro, operaciones correctas, y en cuidado y mantenimiento del equipo de perforación. Ejecuta inspecciones del equipo y participa en reuniones semanales de seguridad. Mantiene informado al Superintendente del avance de las operaciones del equipo. Garantiza que las órdenes dadas sean comprendidas y llevadas a cabo de acuerdo con las normas y disposiciones. Es consciente de la seguridad en todo su trabajo y conducta. Se familiariza con todo trabajo pertinente y procedimientos de seguridad dados por la Compañía y por la Operadora, y promueve la implementación de los mismos. Garantiza que todos los accidentes, casi accidentes y faltas dentro de su área de responsabilidad sean reportados de acuerdo a los procedimientos establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo un (01) año como Nightpusher. Capacidad de dirección y operativa en asuntos técnicos y administrativos de las operaciones de Perforación. Entrenamiento teórico y práctico en Blow Out Preventor, Normatividad y Seguridad. Poseer certificado de Control de Pozos (Well Control). Reporta al Superintendente de Base y está obligado a informarle de cualquier asunto de importancia para la seguridad de la unidad de perforación dentro de su área de responsabilidad. Sus subordinados son: <ul style="list-style-type: none"> Nightpusher Perforador Mecánico y Electricista del Equipo Operador de Alenco Choferes
Night Pusher	<ul style="list-style-type: none"> Asiste al Toolpusher en sus funciones en la guardia nocturna. Debe garantizar que todo el personal en su sección y bajo su supervisión tenga la calificación y experiencia necesaria para llevar a cabo las operaciones de perforación de manera segura y profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> Se familiariza con todo equipo relacionado con la perforación, sistemas, manuales y procedimientos. Supervisa su cuadrilla de perforación a fin de asegurar que las operaciones de perforación sean llevadas a cabo de acuerdo con procedimientos de prácticas seguras y operativas durante su guardia nocturna. Reporta a gerencia la necesidad de renovar el suministro de material y ordenar componentes del equipo de perforación. Él los suministra directamente en ausencia de la posición superior. Mantenerse en contacto, cuando se le requiera, y dar información específica a representantes de la Operadora. Mantiene un buen estándar de orden y limpieza dentro del área de mesa de trabajo. Asiste a la posición superior en la aplicación de normas y medidas, y particularmente organiza prácticas de emergencia así como 	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo un (01), dos (02) ó tres (03) años como Perforador. Demostrar habilidad operativa y de dirección y capacidad para realizar las tareas administrativas en relación a la elaboración del reporte. Entrenamiento teórico y práctico en Blow Out Preventor, Normatividad y Seguridad. Poseer certificado de Control de Pozos (Well Control). Reporta al Toolpusher. Su subordinado es el Perforador.

		<p>reuniones periódicas de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporta rápidamente todos los accidentes y casi accidentes mediante canales adecuados. 	
Perforador (Driller)	<p>La International Association of Drilling Contractors (I.A.D.C.) en su "On the job training manual for drilling crews" [41] señala que es "aquel empleado directamente a cargo del equipo de perforación y de la cuadrilla. El funcionamiento adecuado de los componentes del equipo constituye su deber principal."</p> <p>Está a cargo de las tareas rutinarias de perforación y manipula la maquinaria de perforación. El y los otros miembros de la cuadrilla o guardia trabajan turnos de 12 horas antes de ser relevados por una guardia y perforador nuevos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene autoridad sobre los miembros de las respectivas cuadrillas. • Capacidad para contratar y despedir en la respectiva cuadrilla. • Autoridad directa para inducir limpieza y orden, prestación de servicios a componentes del equipo y lo que pueda ser necesario para la seguridad personal de cualquier individuo comprometido en alguna operación en progreso. • Se encarga de la ejecución de diversas revisiones en relación al estado y funcionamiento de la planta, el cable de izaje, los diversos equipos y dispositivos de seguridad, etc., y reporta cualquier irregularidad hallada y, cuando sea posible, se encarga de su corrección. • Reporta inmediatamente todos los accidentes y casi accidentes mediante canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo uno (01) ó dos (02) años como Perforador Asistente. • Demostrar habilidad operativa y de dirección y capacidad para realizar tareas administrativas en relación a elaboración del reporte. • Entrenamiento teórico y práctico en Blow Out Preventor, Normatividad y Seguridad. • Poseer certificado de Control de Pozos (Well Control). • Reporta al Toolpusher / Nightpusher en servicio. Sus subordinados son: <ul style="list-style-type: none"> • Perforador Asistente • Engrapador • Operario de Control de Sólidos • Pocero • Operario de Tareas Generales
Perforador Asistente	<p>Asiste al perforador y lo releva en varios intervalos de su turno en su labor aunque también puede colaborar con las otras posiciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con los sistemas del equipo de perforación, operación segura y mantenimiento. • Familiarizarse con procedimientos establecidos de control de pozos y los reportes diarios de perforación. • Familiarizarse con el funcionamiento y prueba de los Blow Out Preventer (B.O.P.) y cómo operarlos. • Observa y muestra al equipo las aplicaciones de las normas y medidas de seguridad. • Participa en prácticas de emergencia así como en reuniones periódicas de seguridad. • Reportar de inmediato accidentes y casi accidentes mediante canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • 01 año como engrapador. • Entrenamiento teórico y práctico en Blow Out Preventor, Normatividad y Seguridad. • Poseer certificado de Control de Pozos (Well Control). <p>Reporta al Perforador.</p>
Engrapador	<p>La International Association of Drilling Contractors (I.A.D.C.) en su "On the job training manual for drilling crews" señala que es "miembro de la cuadrilla cuya área de trabajo se encuentra en el mástil del equipo de perforación mientras la tubería es izada o se baja al pozo. Él engancha el elevador en la tubería mientras la tubería es introducida en el pozo y lo desengancha cuando la tubería es izada. Otra de sus responsabilidades la constituye el mantenimiento de las bombas de lodo."</p> <p>Trabaja en el piso de enganche, una pequeña plataforma ubicada en la parte alta de la instalación, que está localizado como a 90 pies (30 m.) del piso de la instalación.</p> <p>Cuando se está sacando tubería del hoyo, él manipula el extremo superior, guiándolo hacia el hoyo y retirándolo con equipo especial utilizado para sacar tubería y volverla a meter en el hoyo. Mientras se están llevando a cabo operaciones de perforación, el engrapador es responsable de mantener y reparar, como ya se dijo, las bombas y otros equipos de circulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza el servicio técnico diario al equipo. • Lleva a cabo las tareas de mantenimiento programadas y asiste al personal del equipo de servicio en arreglos y reparaciones mayores al equipo. • Mantiene una lista de verificación sobre las bombas de lodo y otro equipo de circulación, como rutina. • Asegura la alineación correcta de las válvulas del sistema circulatorio y las mantiene operativas. • Participa en actividades de entrenamiento / seguridad tales como prácticas y reuniones. • Reporte inmediato de accidentes y casi accidentes mediante canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uno (01) ó dos (02) años como pocero. • Entrenamiento teórico y práctico en cursos pertinentes de perforación / lodo de perforación, Normatividad y Seguridad. <p>Reporta al Perforador en servicio.</p>
Operario de Control de Sólidos	<p>Es el encargado de revisar el circuito circulatorio del lodo durante las operaciones de perforación para garantizar los programas de lodo fijados por el cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las válvulas de lodo del sistema circulatorio en condición operativa. • Verificar los químicos y aditivos que se colocan en el lodo de perforación. • Recopilación y reporte de información requerida relativa al lodo de 	<ul style="list-style-type: none"> • Uno (01) ó dos (02) años como pocero u operario de tareas generales. • Entrenamiento en Normatividad y Seguridad.

		<p>perforación y al equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporta inmediatamente accidentes o casi accidentes mediante canales adecuados. 	Reporta al Perforador.
Pocero	<p>La International Association of Drilling Contractors (I.A.D.C.) en su "On the job training manual for drilling crews" señala que es "miembro de la cuadrilla de perforación cuya estación de trabajo la constituye la mesa del equipo o mesa de trabajo."</p> <p>Son responsables de manejar el extremo inferior de la tubería de perforación cuando se le está metiendo o sacado del hoyo. También manejan las tenazas cuando se está conectando o desconectando tubería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lleva a cabo las tareas diarias según se le asignen. • Participa en la actividades de entrenamiento / seguridad. • Promueve la buena actitud entre sus compañeros trabajadores. • Reporta cualquier riesgo de seguridad a su inmediato superior. • Se familiariza con todo trabajo pertinente y procedimientos de seguridad emitidos por la Compañía y por la Operadora, y promueve la implementación de los mismos. • Reporta inmediatamente todo accidente o casi accidente mediante canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uno (01) ó dos (02) años como operario de tareas generales. • Entrenamiento Normativo en Seguridad. <p>Reporta al Perforador.</p>
Operario de Tareas Generales	<p>La International Association of Drilling Contractors (I.A.D.C.) en su "On the job training manual for drilling crews" señala que es "un obrero que ayuda al perforador en el trabajo de acondicionamiento general en el equipo de perforación. Es un trabajador semi-experimentado que requiere constante entrenamiento a fin de encajarlo en su trabajo."</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lleva a cabo las tareas diarias según se le asignen. • Participa en la actividades de entrenamiento / seguridad. • Promueve la buena actitud entre sus compañeros trabajadores. • Reporta cualquier riesgo de seguridad a su inmediato superior. • Se familiariza con todo trabajo pertinente y procedimientos de seguridad emitidos por la Compañía y por la Operadora, y promueve la implementación de los mismos. • Reporta inmediatamente todo accidente o casi accidente mediante canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna. <p>Reporta al Perforador.</p>
<p>Hasta aquí se han descrito las ocupaciones del equipo de perforación. Sin embargo no se puede dejar de mencionar al personal que labora en las actividades auxiliares de Mantenimiento y Transporte en el equipo:</p>			
<p>❖ Mecánico de Equipo / Electricista de Equipo / Motorista / Choferes y Operadores de Equipo Pesado:</p>			
Mecánico de Equipo	<p>Empleado que se encarga de realizar las tareas de mantenimiento programado al equipo de perforación. Puede hacer arreglos menores en los motores, bombas pequeñas y otra maquinaria en o alrededor de la instalación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brinda servicio de mantenimiento diario al equipo de perforación. • Remite lista de compra de equipos / suministros para su área de responsabilidad al Toolpusher y copia al supervisor de Mantenimiento. • Es responsable del funcionamiento operativo de los artefactos del equipo de perforación. • Mantiene informado al perforador y al Toolpusher del estado de operatividad / confiabilidad del equipo. • Mantiene vigente la información de los reportes requeridos por las compañías. • Responsable de asistir al personal de servicio al hacer las reparaciones principales al equipo de la compañía. • Garantiza que los accidentes, casi accidentes y discrepancias dentro de su área de responsabilidad sean reportados de acuerdo con procedimientos establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo tres (03) años como motorista. • Entrenamiento normativo en seguridad. • Certificado de Mecánico de escuela técnica o Universidad. <p>Reporta directamente al Toolpusher, pero su superior es el Supervisor de Mantenimiento. Su subordinado es el motorista.</p>
Electrónico o Electricista del Equipo	<p>Empleado que controla el funcionamiento de los artefactos, máquinas eléctricas e interruptores del equipo de perforación y está a cargo de su mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con todos los sistemas eléctricos, tableros de interruptores, equipo relacionado, sistemas de control SCR y toda la instrumentación eléctrica. • Mantiene en forma adecuada, en conformidad con el sistema de mantenimiento planeado, todos los sistemas eléctricos, tableros de interruptores, equipo eléctrico relacionado, sistema de control SCR, y toda la instrumentación eléctrica incluyendo los sistemas de alto/bajo voltaje y DC. • Toma todas las precauciones de seguridad en trabajos con sistemas eléctricos, garantizando que los sistemas estén correctamente aislados del tablero de interruptores principal y que los interruptores de circuitos estén asegurados, y que se hayan colocado estratégicamente letreros de advertencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo seis (06) años de experiencia en el ramo. • Entrenamiento de un año en el equipo de perforación. • Entrenamiento Normativo en seguridad • Certificado de Eléctrico / Electrónico de una escuela técnica o Universidad reconocida. • El conocimiento de electrónica es necesario en los equipos de sistema eléctrico que operan con SCR. <p>Reporta directamente al Toolpusher, pero su superior es el Supervisor de Mantenimiento.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Garantiza que se cumplan todos los procedimientos y rutinas de reporte. • Controla el tablero de interruptores, desarmando, controlando, limpiando y lubricando los componentes y regulando la presión de los contactos. • Controla los arreglos, refrigeración, válvulas termostáticas, reemplazo y registro de relés e interruptores, etc. • Repara circuitos, herramientas y máquinas eléctricas y tableros de mando instalados en el equipo de perforación. • Observa las normas y medidas de seguridad y participa en los programas de instrucción así como en las reuniones periódicas de seguridad. • Se familiariza con todo el trabajo pertinente y procedimientos de seguridad emitidos por la Compañía y la Operadora, y promueve la implementación de los mismos. 	
Motorista	Controla los motores de combustión interna, bombas, compresores y otros componentes del equipo de perforación.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegura el funcionamiento correcto de los motores principales y de servicio, controla el nivel de temperatura, presión de aceite y agua, y adiciones eventuales. • Determina que los límites de regulación de motores y máquinas estén dentro de valores establecidos. • Reporta la necesidad de trabajos de mantenimiento extraordinarios; también reporta la necesidad eventual de reparaciones o revisiones que son imposibles de realizar en la ubicación. • Está a cargo de los trabajos de mantenimiento preventivo y extraordinario, reparación de motores, maquinaria y taladros para tubería, empleando herramientas suministradas. • Es responsable de suministros, partes y material de consumo, verificando y reportando a la posición superior la necesidad de ellos. • Participa en la coordinación y control con otras posiciones en las operaciones de transferencia del equipo de perforación, desarmado, carga y descarga y ensamblaje de los motores y de toda la maquinaria de su competencia. • Observa normas y medidas de seguridad y participa en programas de instrucción de emergencia así como en reuniones periódicas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo seis (06) meses como motorista. • Entrenamiento Normativo en Seguridad. • Certificado de Mecánica Industrial de Escuela Técnica. <p>Reporta al Perforador y al Mecánico de Equipo.</p>
Choferes y Operadores de Equipo Pesado	<p>Constituyen el personal operativo a cargo de las unidades vehiculares con que cuenta el equipo de perforación.</p> <p>Tienen como mayor responsabilidad que sus unidades se mantengan en óptimas condiciones operativas, así como autoridad para rechazar su unidad si ésta no se encuentra en condiciones operativas, en cuyo caso deberá sustentar tal decisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el orden y la limpieza de las unidades a su cargo. • Mantener el equipo a su cargo en condiciones seguras. Debe ser responsable por su mantenimiento. Si el conductor detecta un defecto mecánico o peligro de seguridad en un vehículo, debe comunicar inmediatamente a su superior. • Reportar inmediatamente todos los accidentes y/o casi accidentes a través de los medios disponibles (radio, teléfono, fax, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de conducir profesional (A-II) o profesional especializado (A-III). <p>Reporta directamente al Toolpusher, pero su superior es el Supervisor de Transporte.</p>

Fuente: RRHH Petrex

2.3 Áreas de Trabajo

La actividad de perforación se realiza en todo tipo de climas y en condiciones meteorológicas variables, desde selvas tropicales y desiertos hasta los hielos del Ártico y desde tierra firme hasta el Mar del Norte.

Para la presente investigación se ha considerado como área de trabajo la zona norte de la Amazonía Peruana.

La Amazonía Peruana, conocida también con el nombre de selva, montaña, región oriental, región amazónica o hilea amazónica, abarca una extensión de 759,052 Km², que representa aproximadamente el 59% del territorio nacional y cerca del 14% de la Amazonía continental.

Desde el punto de vista climático, la Amazonía peruana, en términos generales, se caracteriza por presentar elevadas temperaturas y fuertes precipitaciones, la temperatura media anual varía de 22.5 a 27.2 °C y la precipitación media anual de 602 a 3411 mm. [43]

“En la Amazonía Peruana se han identificado tres grandes ecosistemas: el bosque pluvial, que se caracteriza por una estación seca, de no más de 3 meses consecutivos y presentar una vegetación natural típica de bosque húmedo tropical; el bosque estacional semi siempre verde, constituido por una pronunciada época seca, pero no mayor de 4 meses consecutivos; presenta una vegetación natural típica de bosque seco tropical; y el bosque espinoso, que se caracteriza por su baja precipitación y por ser una región árida.” [44]

GEOMORFOLOGIA [45]

El área considerada se ubica en la selva norte peruana y comprende un tramo importante de la cuenca media del río Pastaza, caracterizado por una fisiografía poco accidentada, constituida por terrazas aluviales, lomadas y colinas. Este relieve forma uno de los abanicos aluviales más extensos del territorio, ya que abarca miles de km².

El río Pastaza nace en los andes ecuatorianos, y penetra al territorio peruano cortando un paisaje aluvial disectado, donde el cauce es relativamente angosto y

de poca profundidad. El explayamiento del Pastaza genera para sus mayores crecientes amplias zonas inundables. Debido a la escasa población asentada en la zona, los procesos morfodinámicos son de origen natural y se presentan bajo la forma de socavamientos, erosión lateral, inundaciones e hidromorfismo, que son los procesos más importantes del área.

CLIMA

El régimen de temperatura indica que a la selva tropical norte, le corresponda una caracterización térmica alta, con meses ligeramente bajos respecto a la media anual en junio y julio, y los ligeramente más cálidos en febrero, marzo y noviembre, teniéndose las mayores oscilaciones térmicas en los meses de menor precipitación, que corresponden generalmente a períodos de aire más seco y menor nubosidad.

Los valores promedio de temperatura se establecen sobre los 25,5°C, y sobre este valor las variaciones mensuales son leves como corresponde al medio ecuatorial. La igualitaria duración de los días y noches a lo largo del año es la causa principal de que todos los meses tengan valores similares, además de la casi constante verticalidad solar de mediodía. De esta situación debida a factores cósmicos y a la latitud, se desprende que en las regiones ecuatoriales no haya prácticamente estaciones térmicas de verano o invierno.

CALIDAD DEL AIRE

Las condiciones de calidad del aire en el área considerada corresponden a las de un ambiente donde las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos existentes no constituyen focos importantes de contaminación. Los resultados registrados en estaciones de muestreo reflejan valores de SO₂ y NO_x menores al valor límite de detección del método de análisis (< 12,50 µg/m³). Esta concentración es menor a los estándares propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para estos parámetros (350 µg/m³ y 400 µg/m³ respectivamente).

VEGETACION

La vegetación en el área considerada está conformada por bosques tropicales lluviosos en buen estado de conservación y con poca intervención antrópica.

Para el área de estudio se determinaron nueve unidades de vegetación, de las cuales sobresale por su mayor extensión el Aguajal (Ag). Esta unidad de vegetación se caracteriza por la dominancia de una especie, la palmera *Mauritia flexuosa* "aguaje". Con menores extensiones, le siguen en importancia los bosques de terrazas medias y colinas bajas.

FAUNA

Aves

Los valores de diversidad de la avifauna en el área de estudio varían en función de la vegetación.

Los mayores índices de diversidad se registran en los bosques de colinas bajas ligeramente disectadas (Bcbld) y en el de terrazas medias (Btm).

Estos resultados se producen por el mayor número de especies de Bcbld, por lo tanto tuvo mayor índice de diversidad. Los aguajales y bosques mixtos presentan valores de diversidad intermedios, disminuyendo en las demás unidades vegetacionales. Los valores más bajos de diversidad se presentan en el Pacal.

De las especies de aves reportadas para el área de estudio no hay ninguna especie endémica nacional, pero si dos especies consignadas en las listas de fauna amenazada (D.S. N° 034-2004-AG). De estas destaca en la categoría Vulnerable (VU): *Ara macao* "Guacamayo rojo".

Mamíferos

En el área considerada se registró un total de 40 especies, distribuidas en 20 familias y 6 órdenes. Destacó el orden Primates con el mayor número de registros de especies (11) y familias (5).

La Unidad de vegetación Bosque de terrazas medias (Btm) y Bosque de colinas ligeramente disectadas (Bcbld) presentan los valores más altos. En Btm se tiene un índice de 2,76 bits/individuo y Bcbld tiene 2,49 bits/individuo. La diversidad más baja lo tienen la Vegetación de pantanos (Vp) y el Pacal

(Pa) con cero de índice de diversidad debido a que presentaron sólo una especie.

Seis de las especies registradas figuran en alguna categoría de protección de acuerdo a la legislación nacional. De acuerdo al D.S. N° 034-2004-AG, no se han registrado especies que se encuentren en el mayor nivel de amenaza denominado En Peligro Crítico (CR).

Sólo una de las especies registradas está incluida en el segundo nivel de amenaza o categoría de En Peligro (EN): *Ateles belzebuth* “maquisapa”. Respecto a esta especie, es importante mencionar que estudios previos reportan que es mantenida como mascota en varias localidades del Abanico del Pastaza (CDC, 2002).

El siguiente nivel corresponde a la categoría Vulnerable (V) donde figuran las siguientes especies *Tapirus terrestris* “sachavaca”, *Priodontes maximus* “carachupa mama” o “armadillo gigante” y *Lagothrix lagotricha* “mono choro”. Dentro de la categoría Casi Amenazado (NT) se encuentran *Alouatta seniculus* “mono coto” y *Panthera onca* “jaguar u otorongo”. Finalmente, entre las especies no registradas pero potencialmente presentes es importante mencionar al manatí (*Trichechus inunguis*) que se encuentra en la categoría de En Peligro.

BASE SOCIAL [46]

Al interior de dichos distritos subsiste un considerable número de agrupaciones de comunidades nativas amazónicas pertenecientes, a los grupos etnolingüísticos Achuar y Quechua del Pastaza, que abarcan gran parte de la cuenca del río Pastaza, entre las que se encuentran: las comunidades nativas de Huagramona, Pañayacu, Siwin, Naranjal, Sabaloyacu, Soplín y Loboyacu, localizadas todas a ambos márgenes del río en mención. A estas se suman las poblaciones colonas principalmente residentes en la capital distrital, que llegaron en décadas pasadas a la zona.

El Área de Influencia Directa (AID) está conformada por las comunidades nativas que tienen impactos sociales de mayor magnitud, dada la localización de las obras y actividades del proyecto de perforación.

Estas son las comunidades nativas Pañayacu, Sabaloyacu, Soplín, Loboyacu pertenecientes al grupo étnico de los Quechuas del Pastaza y la comunidad nativa Naranjal perteneciente al grupo étnico Achuar.

En el área de influencia directa se ubican los campamentos fijos y plataformas de perforación exploratoria de pozos.

El Área de Influencia Indirecta (AII) ha considerado las poblaciones que tendrán impactos indirectos vinculados a los emplazamientos y acciones que se derivarán de la puesta en marcha.

Está conformada por las comunidades nativas Huagramona y Siwin y la jurisdicción correspondiente a los distritos de la Provincia Datem del Marañón: Andoas y Pastaza, del Departamento de Loreto.

Adicionalmente, se tiene a las Federaciones y organizaciones indígenas, así como, los comerciantes (regatones y tenderos comunales).

El Segundo Grupo de Interés está constituido por el Gobierno Local y Regional, Organizaciones Indígenas Nacionales, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), Prensa Nacional, Centros Académicos, Frentes de Defensa y otras instituciones.

Por último, el tercer grupo de interés está constituido por las Organizaciones No Gubernamentales Internacionales y Organismos de Financiamiento.

IMPACTOS AMBIENTALES

Como toda actividad extractiva, la perforación conlleva diversos impactos al medio ambiente. Los hay favorables y desfavorables.

Entre los impactos favorables está la generación de empleos temporales, previéndose incrementos en los ingresos de las familias beneficiadas con los empleos. Estos impactos son considerados como favorables debido a las bajas tasas de empleo existente en la zona, a los pocos ingresos familiares, y a la utilización de una considerable cantidad de mano de obra local a requerirse en el proyecto.

Por otro lado, se puede destacar entre los impactos adversos de alta significación, a las expectativas que se generan sobre la población con respecto al empleo de mano de obra local no calificada.

Entre los impactos adversos de moderada significación sobre el componente biótico podemos mencionar: la pérdida de cobertura vegetal (impacto de ocurrencia indefectible). Con respecto a la fauna, podemos mencionar los siguientes impactos: migración temporal de individuos de fauna (impacto de ocurrencia indefectible), perturbación de zonas de anidamiento de aves (moderada probabilidad de ocurrencia).

Con respecto a los componentes abióticos, la posibilidad de contaminación de aguas superficiales y subterráneas, así como de los suelos tanto por el uso y transporte de combustibles como por el manejo de residuos sólidos y líquidos, son considerados de moderada significación. Esto debido al carácter temporal del proyecto y a la limitada cantidad de combustible a emplearse y de residuos a generarse. Dadas las medidas de seguridad en el uso, transporte y almacenamiento de combustibles y el manejo adecuado de los residuos, la probabilidad de ocurrencia de estos impactos se considera como de muy baja probabilidad.

Las características propias de las actividades del proyecto, hacen que los impactos sobre la calidad del aire sean de poca magnitud. Entre ellos podemos mencionar el incremento de gases de combustión y de material particulado. Sin embargo, el incremento de los niveles de ruidos es considerado como de baja magnitud y temporal.

2.4 Sistemas del Equipo de perforación en tierra (on shore)

Un equipo de perforación tiene cinco sistemas principales: Sistema de Izaje, Sistema Rotativo, Sistema de Circulación, Sistema de Control de Erupciones y Sistema de Poder. Adicionalmente existe el llamado Sistema Auxiliar.

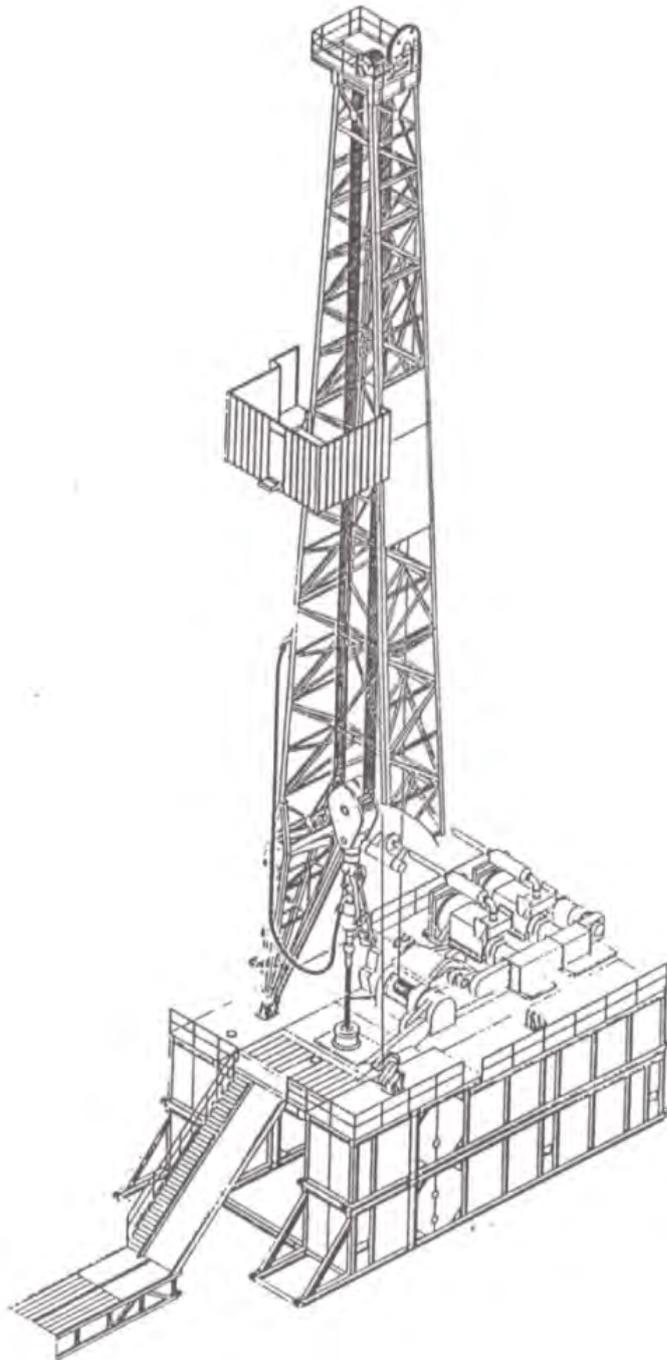
A. Sistema de Izaje

Su objetivo es levantar, bajar al pozo y suspender la sarta de perforación, casing, u otros elementos.

El sistema de izaje, Figura 25, se compone de las siguientes partes:

- La sub estructura o base
- La torre de perforación
- Traveling block y la corona
- El malacate

Figura 25. Sistema de Izaje



Fuente: Petroleum Extension Service (PETEX®) of The University of Texas at Austin

La subestructura o base

Provee la fundación, que soporta la carga axial de la torre de perforación y del sistema rotativo (Figura 26).

Figura 26. Sub-estructura (Fuente: Composite Catalog)



Fuente: Composite Catalog

Lo que determina el tamaño de la subestructura es la profundidad de la capacidad del equipo para perforar, tipo de equipo, tubería, profundidad. El factor de seguridad es de 1:3 – 1:5.

La subestructura además provee un área de trabajo alrededor del pozo. Esta área de trabajo es el piso de perforación.

Las vigas cruzadas debajo de la subestructura proveen un soporte adicional para una adecuada fundación.

Los equipos pequeños normalmente tienen una subestructura que permanece intacta cuando se mueve el equipo. En caso de equipos grandes es necesario desensamblar la subestructura cuando se quiere mover el equipo a una

próxima locación. A menudo las secciones de las partes de la subestructura requieren de pines, los que deben llevar seguro de pin para evitar que se salgan debido al efecto de la vibración.

Sobre el armazón de la subestructura se colocan pisos antideslizantes a fin de tener una superficie segura para desarrollar el trabajo. Adicionalmente esto provee un área que puede soportar los equipos y herramientas que sean necesarias para el trabajo de la perforación.

La Torre de Perforación

Es una estructura de acero la cual va ensamblada a la subestructura mediante pines y que se sienta directamente sobre la broca del pozo, se muestra en la Figura 27.

El Traveling Block o Bloque viajero

El aparejo es una armadura compacta y cerrada que aloja a un conjunto de poleas. El aparejo se cuelga directamente, y por debajo del bloque de corona. Este arreglo permite que el aparejo se mueva hacia arriba o hacia abajo dentro de la torre de perforación.

El Bloque Corona

El bloque corona es un lugar fijo donde se encuentran las poleas y ubicado en la parte más alta del mástil. El bloque de corona trabaja con el aparejo. Mediante el cable de perforación el bloque de corona sube y baja al grupo de poleas que conforman el aparejo.

Figura 27. Torre de perforación



Fuente: Composite Catalog

El Malacate

El malacate (Figura 28), transmite poder tanto para el levante como para la operación de perforación. Opera como un winche gigante y contiene cuatro partes importantes: (1) un gran tambor giratorio alrededor del cual se enrolla el cable de perforación; (2) una serie de engranajes, embragues, frenos,

cadenas y poleas para transmitir y controlar la velocidad y por lo tanto la potencia a desarrollar; (3) un eje sobre el cual están montados los cabrestantes y (4) una consola donde se instala el tablero de controles del perforador.

Figura 28. Malacate

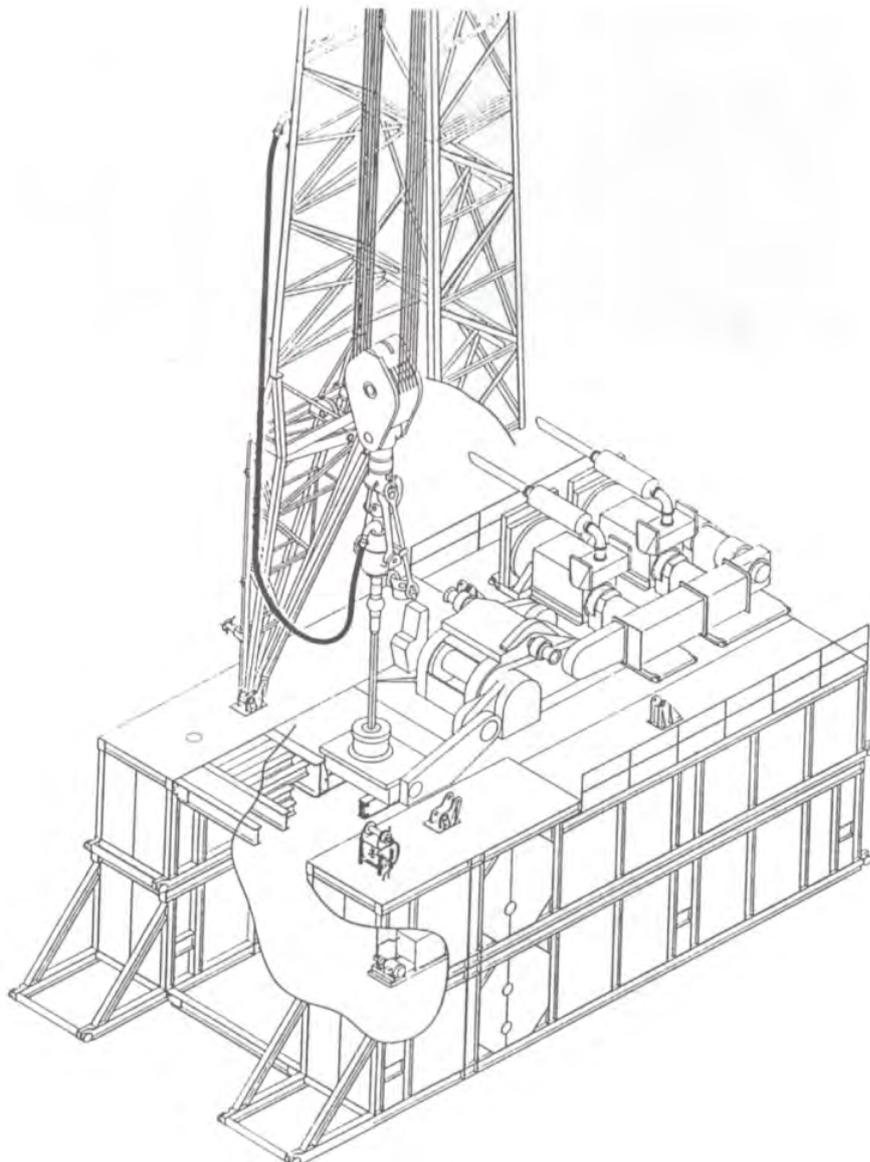


Fuente: Composite Catalog

B. El Sistema Rotativo

El sistema rotatorio Figura 29, está constituido de todos los equipos que permiten la penetración de la broca en el pozo. El sistema rotatorio y el sistema de izaje, suspenden la sarta de tuberías en el pozo, mientras los poceros conectan o desconectan los drill pipe.

Figura 29. Sistema Rotativo



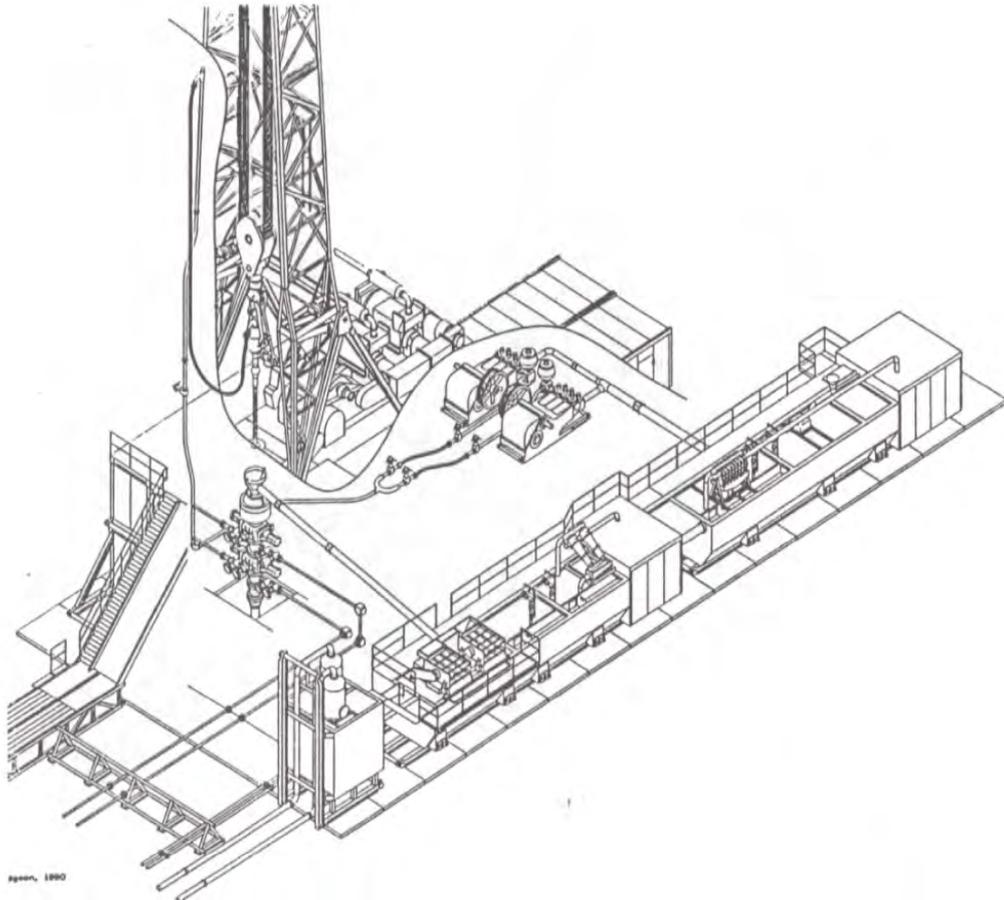
Fuente: Petroleum Extension Service (PETEX®) of The University of Texas at Austin

C. El Sistema de Circulación

Los objetivos de este sistema son: circular, lubricar y sacar los cortes a la superficie. El sistema de circulación (Figura 30) lubrica la broca y la sarta de tuberías. Este sistema lleva los cortes o detritos originados de la perforación hacia la superficie. Esto previene obstáculos en el pozo. Las partes del sistema

de circulación incluyen tanques, bombas y líneas de tuberías que conducen un fluido especial llamado fluido de perforación, hacia el pozo.

Figura 30. Sistema de Circulación

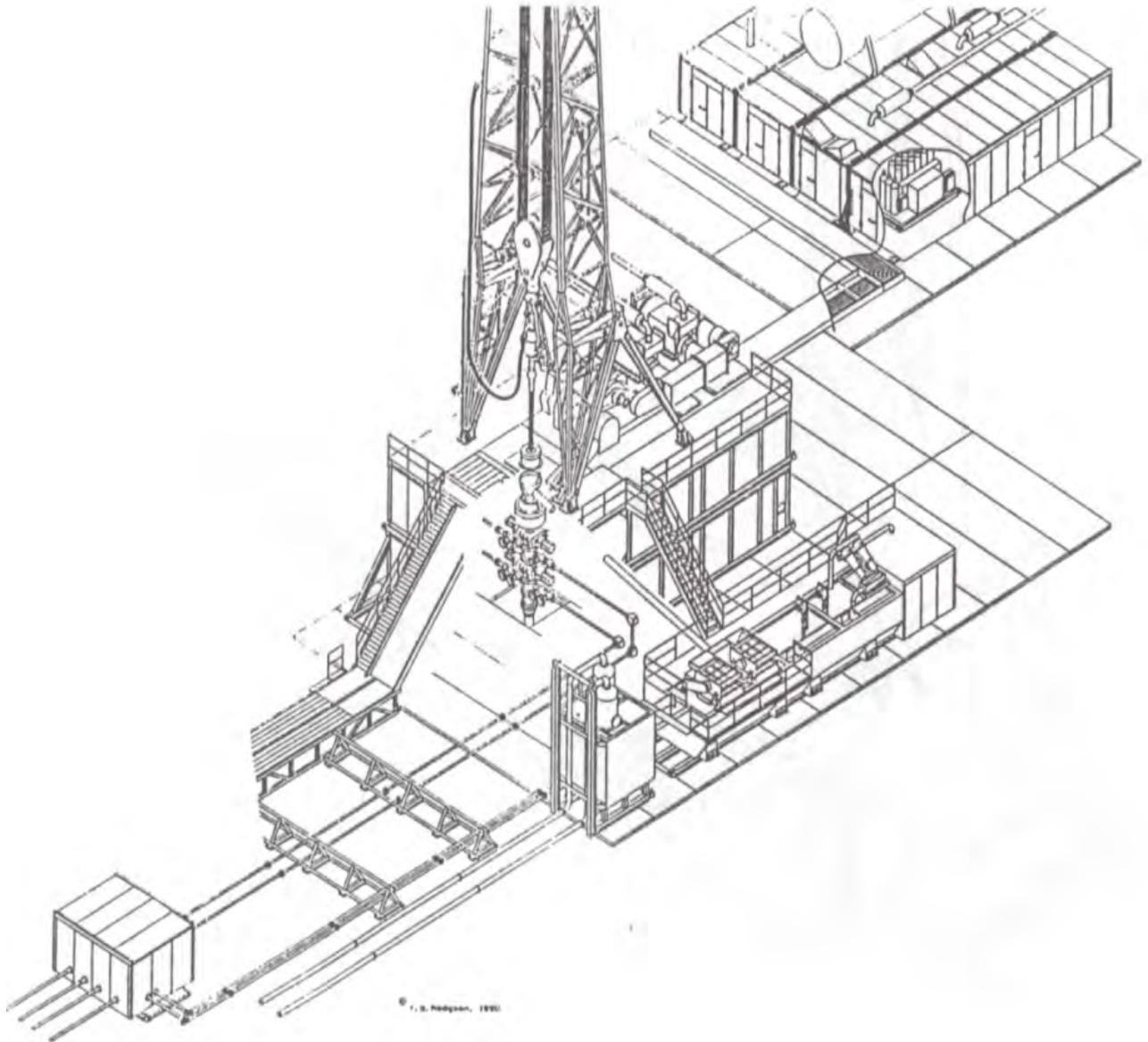


Fuente: Petroleum Extension Service (PETEX®) of The University of Texas at Austin

D. El Sistema de Control de Erupciones

Un incontrolado escape de alta presión del fluido de perforación, emergente del hueco, puede causar daño al equipo. Esta alta presión puede venir con petróleo, agua o gas que al ingresar al hueco principal desplaza el fluido de perforación. El sistema de control de erupciones (Figura 31), tiene por objetivo prevenir daños al equipo. El sistema sella la boca del pozo para prevenir la erupción.

Figura 31. Sistema de Control de Erupciones



Fuente: Petroleum Extension Service (PETEX®) of The University of Texas at Austin.

Preventor de reventones

Se utiliza para cerrar un pozo y permitir que la guardia controle una surgencia antes de que ocurra un reventón. Dos tipos básicos de preventores de

reventones encontrados en las instalaciones son los preventores anulares y los preventores de ariete.

El preventor anular tiene un elemento de goma que sella al cuadrante, la sarta de perforación, porta brocas o al mismo hueco si no existe una sarta de dentro del hueco.

Los preventores de reventones se abren y cierran con fluido hidráulico que va almacenado bajo presión en un aparato llamado un acumulador.

Acumulador

Varios recipientes en forma de botella o esféricos están localizados en la unidad de operaciones y aquí se guarda el fluido hidráulico. Fuertes líneas construidas para soportar presiones elevadas llevan al fluido hidráulico del acumulador a los preventores de reventones y cuando las válvulas de control se activan, el fluido causa que los preventores actúen. Ya que los preventores se debe poder sellar rápidamente cuando es necesario, el fluido hidráulico se tiene que poner bajo 1,500 a 3,000 psi de presión utilizando el gas nitrógeno contenido en los recipientes.

El acumulador casi siempre va colocado como a 100 pies de la instalación para si ocurre un incendio o reventón, el acumulador no sea averiado y las válvulas puedan ser utilizadas para cerrar los preventores. Un tablero de control situado en el piso de la instalación se utiliza normalmente para operar los preventores.

Estrangulador

Cuando ocurre una surgencia, cerrar el pozo con uno o más de los preventores de reventones es solamente el primer paso que se tiene que tomar. Para poder seguir perforando, hay que circular fuera la surgencia y circular dentro lodo del peso apropiado (o sea, el pozo debe ponerse bajo control). Es por esto que un juego de válvulas llamados estranguladores son instalados como parte del sistema. Los estranguladores van conectados a los preventores de reventones con la línea del estrangulador. Cuando un pozo se ha cerrado, el lodo y fluido que han entrado de la formación son circulados

hacia fuera por medio de la línea del estrangulador y a través del juego de conexiones del estrangulador.

Separador de lodo y gas

El separador de lodo y gas es una pieza esencial en una instalación para poder controlar una surgencia de gas. El separador de lodo y gas salva el lodo utilizable que sale del pozo mientras que una surgencia se está circulando hacia fuera y separa el gas inflamable para que pueda ser quemado a una distancia segura de la instalación.

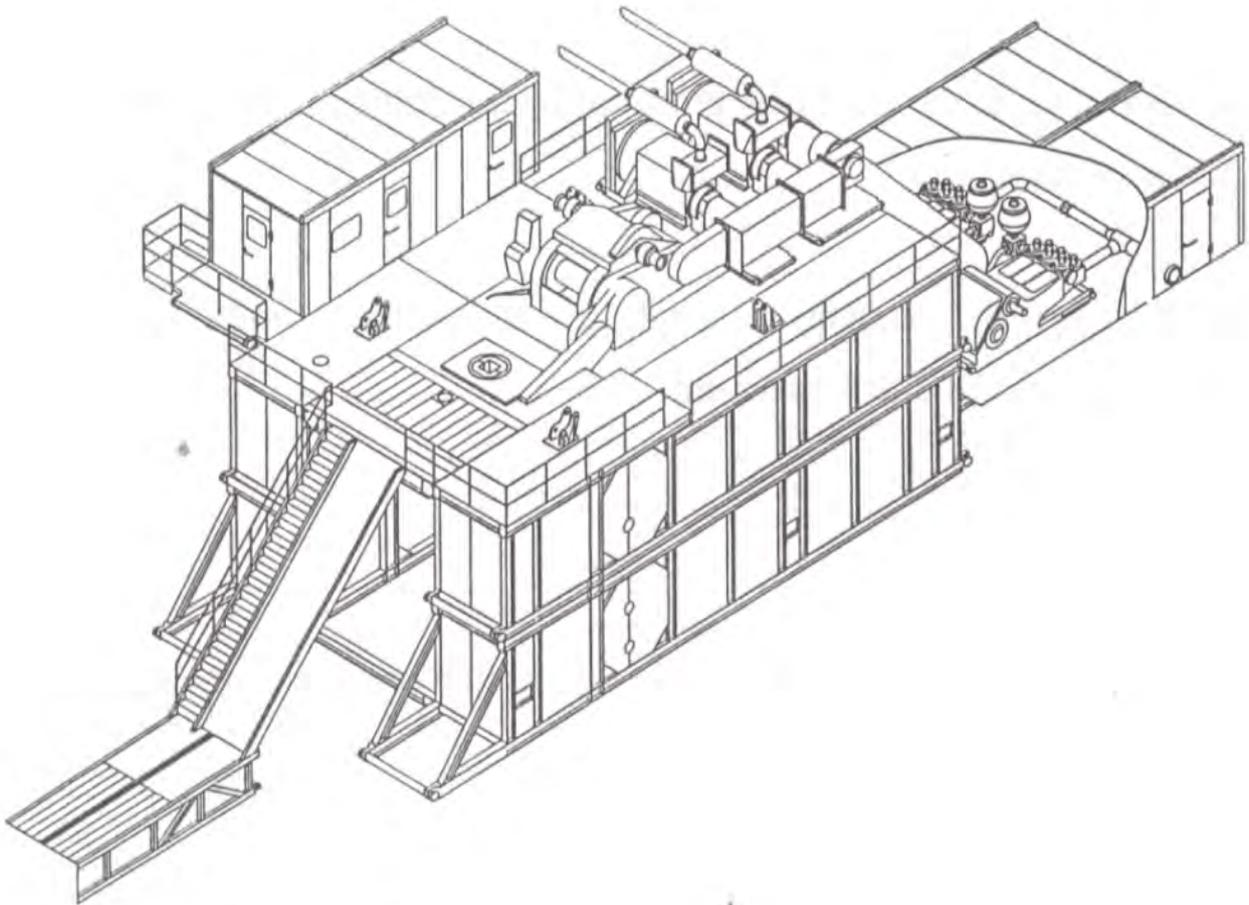
La mayoría de los separadores de lodo y gas son hechos de una sección de tubería de diámetro ancho. Deflectores interiores se utilizan para que el chorro de lodo y gas se mueva más despacio y un arreglo de tubo en forma de S en el fondo permite que el lodo fluya hacia el tanque de la zaranda vibratoria mientras mantiene una altura del fluido para mantener el gas encima permite que el lodo fluya hacia el tanque de la zaranda vibratoria mientras mantiene una altura del fluido para mantener el gas encima del lodo. El tubo de descarga en la parte de encima permite que el gas se quemé sin hacer mucha presión en contra del lodo.

E. El Sistema de Poder

El objetivo principal del sistema de poder (Figura 32), es generar el poder necesario que el equipo requiere para perforar.

Estos sistemas trabajan juntos para hacer el trabajo de perforación de manera eficiente y segura. Además de estos sistemas todo equipo de perforación también cuenta con sistemas auxiliares.

Figura 32. Sistema de Poder



Fuente: Petroleum Extension Service (PETEX®) of The University of Texas at Austin.

Un sistema diesel eléctrico, tiene seis partes principales:

- Motores diesel / generadores
- Componentes SCR (Rectificador Controlado de Silicio)
- Cables
- Motores de tracción
- Consola del perforador
- Cierres

El sistema de poder diesel - eléctrico trabaja en cuatro pasos:

Los motores diesel producen poder que los generadores convierten en corriente eléctrica alterna

La corriente alterna es llevada al SCR que primero cambia de corriente alterna a continua y entonces es llevada a los motores de la tracción vía los cables.

Los motores de la tracción son motores eléctricos que manejan el malacate, la bomba de lodo y a veces la mesa rotatoria.

El perforador distribuye poder a la maquinaria del equipo que lo requiere desde la consola del perforador.

F. SISTEMA AUXILIAR

En adición a los cinco sistemas ya vistos, hay un gran número de piezas de equipo menores que son necesarias para llevar a cabo la perforación de un pozo. Algunos de éstos son los generadores, los compresores de aire, las facilidades para almacenar el lodo y varios instrumentos.

Los generadores de Electricidad

Las instalaciones modernas están provistas de generadores que producen corriente alterna, que producen corriente alterna que reciben su potencia a través de motores diesel. La mayoría de estos generadores tienen capacidades de 50 a 100 kilovatios. Generalmente, los generadores tienen la suficiente capacidad para producir la mayor parte de la potencia de la instalación – sin incluir el equipo de levantamiento, bombeo y rotación – utilizando una sola unidad. Una segunda unidad de motor y generador se mantiene en reserva. Corriente alterna producida por los generadores se utiliza para el alumbrado de la instalación, los motores de la zaranda vibratoria, las paletas de los tanques de lodo, las bombas centrífugas, los instrumentos de la instalación, los abanicos que enfrían los motores del aire acondicionado de los dormitorios que se proveen en muchas de las instalaciones más grandes.

Compresor de aire

Un compresor pequeño usualmente se monta en la central de distribución de los motores para suplir aire para todos los controles neumáticos y los embragues. El compresor tiene un tanque que permite mantener una reserva de aire comprimido. Adicionalmente se tiene instalado otro compresor para suplir aire bajo alta presión para otros usos, por ejemplo: poner a funcionar el motor principal y operar los elevadores neumáticos, cuñas neumáticas, bombas de aire en el equipo para prevención de reventones y herramientas neumáticas.

Equipo para almacenamiento de lodo

Un sistema completo de lodo para una instalación para servicio fuerte usualmente incluye no solamente tanques de sedimentación, sino también tanques de succión que van conectados a la bomba de lodo. Los ripios que provienen de los tanques son llevados a una fosa para su enterramiento. En caso del lodo adicional se lleva a unos tanques para un posterior uso.

Los componentes secos del lodo se almacenan en casetas convenientemente protegidas del sol y la lluvia.

Instrumentos de perforación

El sistema de instrumentación está compuesto de un equipo indicador de peso, registrador del nivel del lodo, indicadores de torsión y aparatos que mantienen un registro gráfico cronológico del trabajo que se está llevando a cabo en la instalación (profundidad que se perfora, etc.).

Equipo adicional

Las instalaciones de perforación generalmente incluyen facilidades para almacenar combustible, una casilla para que los empleados se cambien de ropa, oficina del perforador, una caseta para guardar herramientas y otras facilidades.

2.5 Etapas del proceso de perforación

La realización de un proyecto de perforación exploratoria o pozo confirmatorio, tiene como objetivo encontrar reservorios potenciales u otros de petróleo que se encuentren productivos.

La selección del emplazamiento del pozo se basa en requerimientos geológicos, así como en consideraciones ambientales y sociales. Cuando se descubre el hidrocarburo en el pozo objetivo, se realiza una prueba de formación a fin de determinar si el petróleo o gas descubierto puede ser extraído económicamente del yacimiento. De ser positiva la prueba de formación se perfora un pozo confirmatorio. Si los resultados son negativos la operadora elige entre perforar un segundo pozo exploratorio, realizar trabajos de adquisición sísmica de acuerdo con el plan descrito, o hacer recisión del contrato de licencia.

Para el caso del presente trabajo de investigación se analizarán las etapas de un proyecto de perforación en la selva amazónica:

2.5.1 Preparación, Construcción y Movilización

A. Construcción de Accesos al sitio

El proceso se inicia con la construcción de las facilidades de acceso por río (puerto, atracadero) y helipuertos de tal forma de permitir la llegada de los equipos de construcción y del personal.

Las labores de construcción y el porcentaje de avance están supeditados al clima imperante en la zona.

B. Construcción del campamento base logístico y facilidades [45]

La construcción comprende:

- Limpieza, deforestación del área y acumulación del top soil (capa superior del suelo)
- Movilización y desmovilización de equipos y materiales
- Armado y desarmado de equipos pesados para el movimiento de tierras

- Habilitación del campamento de construcción
- Construcción y acondicionamiento de la base logística
- Impermeabilización con geomembrana
- Enmaderado de las instalaciones
- Instalación de trampas de aceites y grasas (skimmer)
- Abastecimiento de agua y tratamiento de desagües.

C. Construcción de la locación de perforación y facilidades

Durante esta etapa la maquinaria pesada es transportada al emplazamiento del pozo.

Se requiere entre 1.5 y 2.5 hectáreas y el trabajo de 40 personas por 30 días en promedio para la construcción de la plataforma de perforación, área de aproximación, un helipuerto, áreas de almacenamiento de combustibles, productos químicos y equipos, y el campamento para el personal. Las áreas que deban ser despejadas alrededor de la plataforma de perforación, que podrían experimentar algún tipo de erosión, son estabilizadas y revegetadas para controlar la erosión.

El emplazamiento del pozo es elegido en base a consideraciones geológicas, pero también en base a consideraciones topográficas que minimicen el impacto ambiental, así como la proximidad del mismo a ríos o poblados. En cuanto a la ubicación del emplazamiento se da preferencia a un área naturalmente plana que no tenga problemas de drenaje.

La construcción de la plataforma comprende la impermeabilización con geomembrana, enmaderado de la plataforma, instalación de trampas de aceite y grasas, así como el abastecimiento de agua y tratamiento de aguas negras.

En adición las plataformas cuentan con las siguientes facilidades:

- Depósitos de material excedente
- Fosa de Quema
- Fosa para los cortes de perforación (cuttings)
- Área de tratamiento de efluentes
- Áreas auxiliares

D. Transporte del Equipo y materiales al emplazamiento del pozo

En una primera fase los componentes del equipo de perforación son transportados en convoy por río y utilizando barcazas desde ciudades cercanas tales como Iquitos o Pucallpa hasta el campamento Logístico o Base. De igual forma son transportados el lodo, cemento, herramientas y cualquier otro material pesado.

Ítem especial, por su componente ambiental, lo constituye el transporte del combustible (JP1, gasolina y diesel) en barcazas y por río. Usualmente las barcazas de JP1 pueden transportar hasta 40 000 galones, mientras que las de diesel hasta unos 80 000 galones.

Desde el campamento Base, las cargas relacionadas al campamento y al equipo de perforación son transportadas a la locación del pozo mediante helicópteros, las mismas que son convenientemente acondicionadas de tal forma de cumplir los pesos requeridos por la capacidad del helicóptero a utilizar, para ello se elabora un plan de trabajo que incluye listado de equipo a volar, plan de vuelo y plan de armado.

Usualmente los helicópteros de mayor capacidad pueden transportar hasta 10 toneladas.

En promedio los helicópteros empleados tienen capacidad para transportar un máximo de 24 pasajeros.

Esta fase es completada en aproximadamente 02 meses, dependiendo del clima y niveles del río.

2.5.2 Perforación

A. Armado del Equipo de Perforación

Una vez que el equipo es trasladado a la locación del pozo, la cuadrilla de perforación prepara e inicia el armado del equipo de perforación siguiendo el plan de armado. El proceso de armado dura entre 02 a 03 semanas con la participación de aproximadamente 50 personas y liderados por la contratista de perforación.

La fase de armado se ejecuta en paralelo a la fase de heli-transporte de los componentes del rig de tal forma de poder optimizar los tiempos operacionales y espacios disponibles en locación.

B. Perforación, instalación de tubería de revestimiento y cementación del pozo.

El proceso de perforación se inicia con la perforación del hueco conductor. El diámetro inicial del pozo es ancho, pero este diámetro inicial va disminuyendo gradualmente conforme se alcanzan nuevas profundidades. Una vez que la broca penetra las formaciones infra yacentes, se coloca y cementa un revestimiento de acero para controlar el pozo y proteger el ambiente. El propósito de este revestimiento es evitar que los fluidos subterráneos a distintas profundidades se filtren a fuentes de agua subterránea o alcancen la superficie.

Aunque la mayoría de los pozos perforados son del tipo vertical también los hay del tipo horizontal o guiados.

Se estiman alrededor de 75 días para completar la perforación de un pozo petrolero en la zona de selva con la participación de 120 personas en promedio.

C. Prueba de formación en caso de encontrarse petróleo o gas.

Una vez alcanzadas las formaciones objetivo, y si se encontrara trazas significativas de hidrocarburos, las formaciones son probadas para determinar la factibilidad de producir comercialmente el pozo. El desarrollo de la acumulación de hidrocarburos dependerá del tamaño del reservorio, de la calidad de los hidrocarburos descubiertos, de la porosidad y permeabilidad del reservorio y de la cantidad de agua de formación mezclada con los hidrocarburos. De ser necesario estas pruebas pueden durar en promedio 20 días. Aunque su duración dependerá del tipo de prueba a realizarse y del número de intervalos con contenido de hidrocarburos a ser evaluados. Dependiendo del tipo de prueba, se podría utilizar un cañón perforador, para perforar la tubería de revestimiento o el "liner". Este cañón perforador utiliza pequeñas "balas" de tipo explosivo para perforar el revestimiento.

D. Completación o Abandono del Pozo

Después de completado el pozo y el programa de prueba, el pozo será abandonado temporal o permanentemente, dependiendo de la presencia o ausencia de acumulaciones comerciales de hidrocarburos. Si el pozo es abandonado temporalmente, la zona con contenido de hidrocarburos es aislada completamente con tapones de cemento o mecánicos, y se instala un cabezal de pozo o árbol de navidad temporal. Si el pozo es seco y es abandonado en forma permanente, se coloca un tapón permanente a distancia prudencial de la superficie.

2.5.3 Desmovilización

Una vez que el pozo es debidamente completado con un tapón permanente o temporal, se siguen los siguientes pasos a efectos de la desmovilización del equipo de perforación, equipos auxiliares e instalaciones:

- Taponeo y abandono del pozo en forma temporal o permanente, de acuerdo con los dispositivos legales vigentes.
- Retiro de la tubería de perforación y de otros equipos auxiliares.
- Descenso de la torre y desensamblaje del equipo de perforación.
- Transporte del equipo de perforación, del equipo del campamento y de los materiales reutilizables y reciclables.
- Transporte del equipo de construcción, con excepción del equipo necesario para la realización de los trabajos de restauración.
- Transporte de todo el material combustible remanente al Campamento Logístico.
- Transporte de las cenizas y los desechos sólidos no combustibles al relleno sanitario del Campamento Logístico.
- Relleno de las pozas de agua y de lodos. La desmovilización de todos los equipos y materiales se efectúa con helicóptero.

2.5.4 Restauración del Emplazamiento del Pozo

Una vez que el equipo de perforación y las instalaciones del emplazamiento del pozo son sido retirados, se da inicio a la restauración del emplazamiento del pozo. Si se descubren volúmenes comerciales de petróleo o gas, el trabajo de restauración se ciñe a un programa que permita tener acceso en el futuro al

área inmediata que rodea al cabezal. Para incrementar y acelerar los procesos naturales de crecimiento y reforestación se toman las siguientes medidas:

- Transporte de todo el material y equipo remanente de regreso al Campamento Logístico.
- Remoción y transporte de toda la madera traída de otras áreas.
- Restauración de las pendientes, dándoles, en la medida de lo posible, su forma original.
- Realización de pruebas a los detritos almacenados para determinar si son tóxicos, con la finalidad de decidir si son encapsulados o si son esparcidos sobre la plataforma.
- Relleno de la poza de ripios.
- Remoción de la capa de arcilla o concreto de la poza de contención de la antorcha. Si el suelo hubiera sido contaminado con hidrocarburos, éste es encapsulado, se realiza remezclado de suelos, o es retirado permanentemente del emplazamiento.
- Des compactación de las áreas para permitir la aireación de los suelos.
- Dispersión de la capa de suelo fértil almacenada en los alrededores del emplazamiento de perforación. Esta capa de suelo fértil debe ser esparcida en forma perpendicular a la pendiente para reducir el riesgo de erosión. Si fuera necesario, en áreas de pendientes altas, se debe construir terrazas para el control del agua de escorrentía.
- Dispersión de toda vegetación almacenada remanente sobre toda el área del emplazamiento de perforación.
- Trasplante de plántones de especies nativas desde el vivero de sitio a las zonas donde la vegetación fue totalmente removida.

2.6 Peligros en las actividades de perforación de pozos petroleros en superficie.

La actividad de perforación de pozos petroleros, con más de 100 años de historia en nuestro país, tiene establecido un formato estándar para el reporte de todas las actividades operativas en las diferentes etapas de la Perforación. Dichas actividades se reportan en el formato Daily Drilling Report IADC.

La International Association of Drilling Contractors (IADC), tiene codificado y estandarizado las principales actividades durante las etapas de la perforación, estas actividades presentan peligros inherentes y en conjunto han motivado que esta industria sea catalogada como de alto riesgo.

En la Tabla 17 se muestra como ejemplo los Peligros asociados al Puesto de trabajo de Apoyo u Operario de Tareo General (OTG). Así mismo, en la Figura 33 se muestra un modelo del formato Daily Drilling Report del IADC, en ella se encuentran codificadas y estandarizadas las principales actividades desarrolladas durante la perforación.

Tabla 17 Modelo de Listado de Peligros Asociados al Puesto De Trabajo.

ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PUESTO DE TRABAJO DE: APOYO y/o OTG	DESCRIPCION DEL PELIGRO	CONSECUENCIAS (Lesiones o daños por)
<p>ACTIVIDADES: Ejecutar labores varias que surjan en la operación del taladro, bajo la orientación del Supervisor de 12 Horas.</p> <p>PUESTO DE TRABAJO: APOYO y/o OTG</p> <p>NOTA: La Actividad específica se registra en el Daily Drilling Report Formato aprobado por el IADC, como reporte oficial de Operaciones a nivel internacional.</p>	Carga térmica (ambiente térmicamente inadecuado: frío, calor, humedad)	Estrés térmico, insolación.
	Radiación UV	Insolación, cefaleas.
	Radiación ionizante	Envenenamiento por radiación (efectos agudos y crónicos).
	Insectos	Transmisión de enfermedades tropicales.
	Partículas en suspensión (polvos)	Intoxicación por Inhalación o contacto
	Pisos o suelos resbaladizos y disperejos	Caídas, resbalones, golpes.
	Ruido.	Hipoacusia inducida.
	Altas temperaturas	Quemaduras.
	Gases inflamables	Incendios, Explosiones.
	Sustancias que pueden ser inhaladas (gases, polvos, vapores, etc.)	Intoxicaciones, asfixia, alergias.
	Sustancias que pueden reaccionar con otros productos	Explosiones. Quemaduras químicas.
	Animales (ofidios, otros)	Mordeduras.
	Carga postural estática (de pie)	Lumbalgias, fatiga física.
	Repetitividad, monotonía, jornadas prolongadas de trabajo.	Estrés, fatiga física, agotamiento.
	Presión de trabajo	
	Electricidad generada en la fuente (contacto con electricidad)	Choque eléctrico.
	Altura	Caídas de distinto nivel.
	Objetos en movimiento (equipos, aparejos, cadenas para izar, etc.)	Golpes, atrapamiento (puntos de pellizco).
	Sustancias que pueden causar lesiones por contacto o absorción por la piel	Quemaduras, irritación, dermatitis
	Sustancias que pueden dañar los ojos.	Quemaduras, irritación.
Objetos punzo cortantes	Cortes.	
Partes en Movimiento (poleas, ejes, herramientas, etc.)	Atrapamiento.	
Caída de objetos	Golpes.	
Trabajo confinado	Asfixia, intoxicación.	
Otros.		

Fuente: Saxon SSP Julio 2008 - GE-REH-002 1.8

Figura 33 Formato Dayly Drilling report del IADC

DAILY DRILLING REPORT REPORT NO. BADGER_000000_18

OPERATOR TRAIL MOUNTAIN, INC.		CONTRACTOR BADGER DRILLING, LLC		WELL NO. 1000000		WELL NAME PALLETES #1		COMPANY BADGER DRILLING, LLC		RIG NO. 1			
D.P. SIZE WEIGHT GRADE TOOL JOINT TYPE STOCK NO.		PUMP NO. MANUFACTURER TYPE STOCK LENGTH		LAST CEMENT TURNED OR LOST		SIZE GRADE WEIGHT GRADE NO. JOINTS LENGTH RISE TO SET AT		WELL LOG RECORD REF. NO. DATE AREA OF TRIP WHICH LIFT CUT CUMULATIVE WEIGHT OF TRIPS		DRILLING CREW PAYROLL DATA Date: <u>10/20/00</u> Well Name & No.: <u>Palletes #1</u> Company: <u>BADGER DRILLING, LLC</u> Footprint: _____ Rig No.: <u>1</u>			
TIME DISTRIBUTION - HOURS													
1. RIG UP & TRIP DOWN 2. DRILL ACTUAL 3. RUNNING 4. CORING 5. CONDUIT BELLING 6. TRIPS 7. LUBRICATING 8. REPAIRS 9. CUT OFF DRILL LINE 10. DRIVATION SURF 11. REEF LIFT LOAD 12. RIG DOWN & CEMENT 13. WAIT ON CEMENT 14. RIG UP L.P. 15. TEST L.P. 16. CALL DRILLER 17. FLUID BACK 18. ACQUIRE CEMENT 19. PUMPING 20. DR. MOVE 21. 22. 23. 24. PREPARATION 25. TURNING TRIPS 26. TURNING 27. RUNNING 28. TESTING 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.													
DRILLER ASSEMBLY (AS END OF TRIP)													
BIT RECORD													
MUD RECORD													
DEPTH INTERVAL RECORD													
TIME LOG													
DETAILS OF OPERATIONS IN INCURSOR & REMARKS													
1800 2200 4:00 8 TRIPS THW MY FISHING TOOLS 2200 2300 1:00 19 FISHING 2300 2300 0:00 6 TRIPS TOOK 2300 2300 1:00 21 LAY DOWN MAGNET PICK UP MILL BIT													
CUTTING STRUCTURE													
MUD & CHEMICALS ADDED													
NO. OF DAYS SINCE LAST TIME ACCIDENT: <u>25</u>													
DRILLER ASSEMBLY (AS END OF TRIP)													
BIT RECORD													
MUD RECORD													
DEPTH INTERVAL RECORD													
TIME LOG													
DETAILS OF OPERATIONS IN INCURSOR & REMARKS													
680													
CUTTING STRUCTURE													
MUD & CHEMICALS ADDED													
NO. OF DAYS SINCE LAST TIME ACCIDENT: <u>25</u>													
DRILLER ASSEMBLY (AS END OF TRIP)													
BIT RECORD													
MUD RECORD													
DEPTH INTERVAL RECORD													
TIME LOG													
DETAILS OF OPERATIONS IN INCURSOR & REMARKS													
540													
CUTTING STRUCTURE													
MUD & CHEMICALS ADDED													
NO. OF DAYS SINCE LAST TIME ACCIDENT: <u>25</u>													

Fuente: International Association of Drilling Contractors (IADC)

De manera general se muestra un listado de peligros presentes durante las actividades previas, durante y después de la actividad principal de perforación de pozos petroleros en zona de selva. De manera didáctica se clasifican en peligros: físicos, químico, ergonómico, psicosocial, biológico y naturales:

Peligros Físicos

- Piso resbaladizo o desigual.
- Trabajo en altura.
- Objetos que pueden caer.
- Espacio de trabajo inadecuado o confinado.
- Dispositivos de máquinas en movimiento.
- Contacto con superficie caliente.
- Unidad de transporte o equipo de izaje / pesado en mal estado o usada en forma inadecuada para la tarea.
- Transporte en exceso de velocidad.
- Vías de acceso o transporte en mal estado.
- Instalaciones en mal estado o inestable.
- Contacto con energía radioactiva ionizante (de máquinas o sustancias).
- Contacto con energía radioactiva no ionizante (de ondas magnéticas o de radio).
- Contacto con arco eléctrico de líneas alta tensión.
- Contacto directo / indirecto con energía eléctrica.
- Objetos con electricidad estática.
- Sobrecarga de potencia.
- Generación de ruido repentino o sostenido.
- Generación de movimientos vibratorios.
- Entorno térmico inapropiado o cíclico.
- Entorno con bajas temperatura o cíclico.
- Sistema presurizado o comprimido (BOP, tanque, manguera, tubería o conector).
- Liberación rápida de energía almacenada.
- Manipulación de equipo, maquinaria o herramienta de impacto, con bordes filosos, de corte, de torsión o que se encuentren defectuoso o desgastado.
- Equipo, maquinaria o herramienta usada en forma inadecuada para la tarea.
- Iluminación deficiente o excesiva.
- Proyección de material particulado.
- Apilamiento de materiales.
- Objetos punzocortantes.
- Movimiento o balanceo de carga izada o levantada con equipo de izaje / pesado.
- Ventilación inadecuada.
- Corrosión, fatiga o fragilidad de dispositivos de los componentes o estructuras.
- Trabajo en simultáneo.
- Carga extrema.
- Trabajo en caliente.

Peligros Químicos:

- Almacenamiento de sustancias inflamables.
- Inhalación de gases / vapores venenosos (H₂S), asfixiantes (Nitrógeno) o tóxicos (Solventes).
- Inhalación de humo metálico o polvo.
- Contacto o absorción de sustancias químicas.
- Atmosfera explosiva.
- Degradación de materiales.
- Propiedad de fluido de perforación o cambios en la propiedad.
- Sustancias o fluidos químicos calientes.

Peligros Ergonómicos:

- Carga estática (Postura invariantes).
- Carga dinámica con esfuerzos (desplazamiento, dejar o levantar la carga pesada).
- Carga dinámica con movimientos inadecuados.
- Dimensiones inadecuadas del puesto de trabajo (altura de plano de trabajo).
- Reflejos de pantalla de visualización.
- Subir niveles sin punto de apoyo (ausencia de barandas).

Peligros Psicosociales:

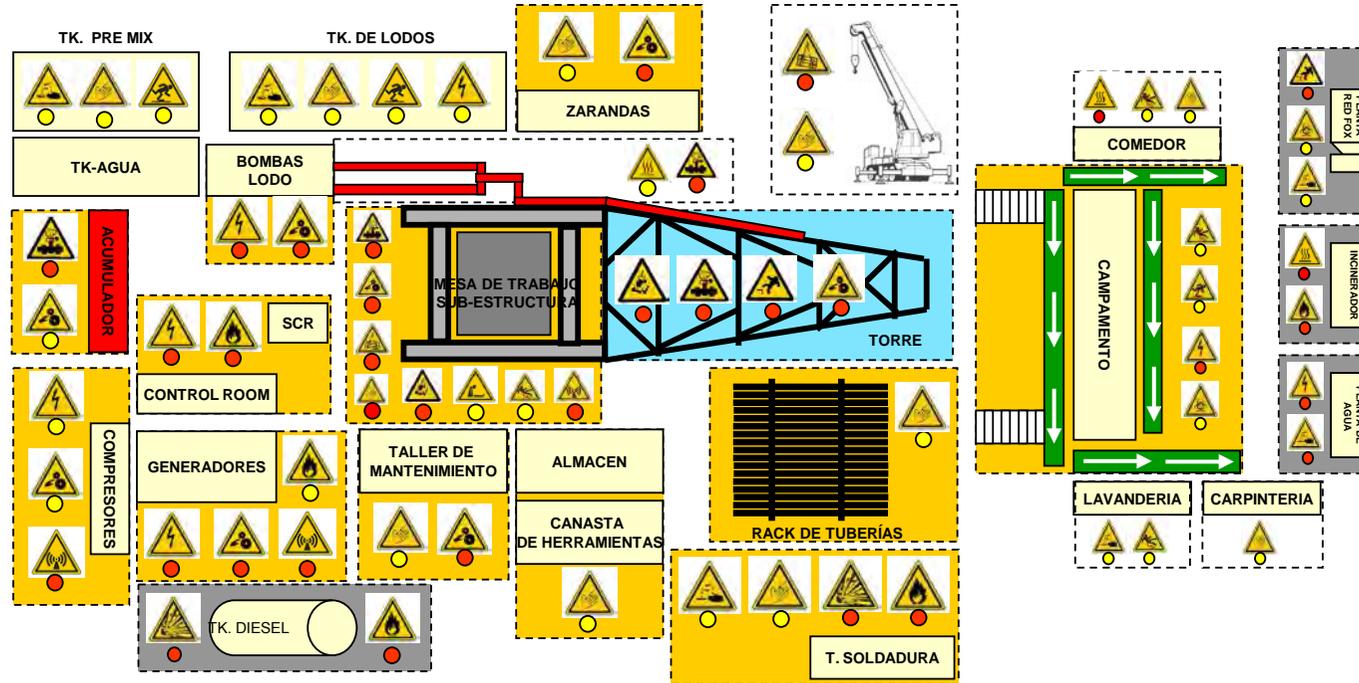
- Monotonía o repetitividad del trabajo.
- Carga de trabajo excesiva.
- Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo o pausa).
- Acoso o intimidación.
- Factores de trabajo o personales deficientes.
- Viajes excesivos.

Peligros Biológicos y Naturales:

- Contacto con fluidos corporales (sangre).
- Condiciones sanitarias inadecuadas.
- Presencia de vectores, artrópodos o parásitos.
- Presencia de animales agresores
- Inhalación de agentes alérgenos o patógenos.
- Productos alimenticios en mal estado.
- Factores climáticos severo / adverso.
- Hundimiento del terreno o erosión del suelo.
- Formación de gas presurizado en el suelo.

A continuación, en la Figura 31, Mapa típico de peligros en un equipo de perforación, se muestra un plano de las instalaciones típicas de un equipo de perforación de pozos petroleros en el cual se indican las zonas según su nivel de riesgo: alto, mediano o bajo.

FIGURA 34. MAPA "TÍPICO" DE PELIGROS EN UN EQUIPO DE PERFORACION



LEYENDA

SÍMBOLO	EXPOSICION A PERDIDA
	GOLPEADO POR
	TROPEZONES
	CONTACTO CON QUIMICO
	ELECTRICO
	CARGA SUSPENDIDA
	ALTA PRESIÓN
	CAIDA A DESNIVEL
	CAIDA DE OBJETOS
	RESBALONES
	INCENDIO / FUEGO
	PARTES MOVILES
	EXPLOSION
	SUPERFICIES CALIENTES
	RIESGO BIOLÓGICO
	RUIDO
	ERGONOMICO

NIVEL DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	REPRESENTACION GRAFICA
ALTO	
MEDIO	
BAJO	

Fuente: Petrex S.A.

CAPITULO III

3 MARCO NORMATIVO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

En nuestro país en las últimas décadas, los conceptos preventivos, el cumplimiento de normas y directivas relacionadas al control de los riesgos ocupacionales en los diferentes sectores productivos, tienen una mayor relevancia por la exigencia legal y contractual acorde a los estándares internacionales. Para el caso peruano la nueva Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783), puesta en vigencia en agosto del 2011, aplicable tanto al sector público como sólo al sector privado, es una muestra de ello. Su cumplimiento genera indirectamente una ventaja competitiva y motivará aún más a las empresas a implementar sus propios sistemas de gestión, adoptar modelos corporativos o decidir entre los modelos de gestión existentes en el mercado internacional.

A continuación se da un alcance de los principales dispositivos legales a nivel nacional e internacional, las mismas que sustentan los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.

3.1 Base legal de los sistemas de gestión a nivel nacional.

Las siguientes Normas Legales son las más relevantes para el desarrollo de la Investigación:

3.1.1 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783

Aprobada el 20 de agosto del 2011, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

Aspectos resaltantes de esta ley:

- a) La Ley aplica a personal propio, contratista, sub contratista, practicantes, cooperativas y otro tipo de modalidad laboral, del sector público como del sector privado, cualquiera sea su actividad o giro.
- b) Se crea el Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (existirá un Consejo Nacional y Consejos Regionales). El Consejo Nacional está integrado por 4 representantes del Estado (MTPE, MINSA, CENSOPAS y ESSALUD), por 4 representantes de los empleadores y por 4 representantes de las centrales sindicales.
- c) Todo empleador debe:
 - Realizar al menos 4 capacitaciones/año en materia de SST.
 - Brindar facilidades económicas y licencias con goce de haber para la participación de los trabajadores en cursos de formación de la materia.
 - Adjuntar al contrato de trabajo la descripción de las recomendaciones de SST.
 - Practicar exámenes médicos a sus trabajadores (antes, durante y al finalizar la relación laboral) acorde con los riesgos a los que están expuestos.
- d) El deber de prevención abarca también toda actividad que se desarrolle durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, o en el desplazamiento a la misma, aún fuera del lugar y horas de trabajo.
- e) Delega al sistema de inspección de trabajo a cargo del Ministerio de Trabajo, la verificación del cumplimiento de las disposiciones en cuanto a seguridad y salud en el trabajo, para el caso de la Minería se retiran dichas funciones a OSINERMIN, dicho organismo deberá realizar auditorías de verificación de las condiciones de seguridad y salud en las empresas, teniendo la potestad de sacar muestras, realizar entrevistas, paralizar trabajo o cerrar la actividad de la empresa.
- f) Los Ministerios deben adecuar sus reglamentos sectoriales de seguridad y salud en el trabajo a la presente ley en un plazo no mayor de 180 días a partir de vigencia.
- g) Los empleadores con veinte o más trabajadores a su cargo constituyen un comité SST (antes era a partir de 25 trabajadores y en los reglamentos del

sector hidrocarburos y minero aún se indica ello), y deben contar con un reglamento interno SST. Los empleadores que cuenten con sindicatos mayoritarios incorporan un miembro del respectivo sindicato en calidad de observador.

- h) Facilidades de los representantes y supervisores. Los miembros del comité paritario y supervisores de seguridad y salud en el trabajo gozan de licencia con goce de haber para la realización de sus funciones, de protección contra el despido injustificado y de facilidades para el desempeño de sus funciones en sus respectivas áreas de trabajo, seis meses antes y hasta seis meses después del término de su función.
- i) El empleador principal (en cuyas instalaciones sus trabajadores desarrollen actividades conjuntamente con trabajadores de contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios y cooperativas de trabajadores) es quién garantiza la verificación de la contratación de los seguros durante la ejecución del trabajo. En caso de incumplimiento, la empresa principal es la responsable solidaria frente a los daños e indemnizaciones que pudieran generarse.
- j) El empleador conjuntamente con los representantes de las organizaciones sindicales o trabajadores, realizan las investigaciones no sólo de los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales sino también de los incidentes peligrosos. El empleador, conjuntamente con la autoridad administrativa de trabajo, realiza las investigaciones de los accidentes de trabajo mortales, con la participación de los representantes de las organizaciones sindicales o trabajadores.
- k) Participarán en el reparto de las utilidades en igualdad de condiciones los trabajadores que hayan sufrido accidente de trabajo o enfermedad ocupacional y que haya dado lugar a descanso médico, debidamente acreditado, al amparo y bajo los parámetros de la noma de seguridad y salud en el trabajo.
- l) Se informa los accidentes mortales, incidentes peligrosos al Ministerio de Trabajo.
- m) La empresa no sólo debe contar con un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual contemple la identificación de peligros, evaluación de riesgos, control de productos peligrosos, evaluación de las condiciones de

trabajo, monitoreo de factores de riesgo, procedimientos de control, planes de contingencia, inspecciones y auditorias si no también revisar por lo menos una vez al año la eficacia del sistema.

- n) Esta ley crea nuevas formalidades y sobrecostos para los empleadores, establece responsabilidades civiles en casos de accidentes y tipifica responsabilidades penales en casos de accidentes graves.
- o) El incumplimiento del empleador del deber de prevención genera la obligación de pagar las indemnizaciones a las víctimas, o a sus derechohabientes (ya sea por los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales). En el caso en que producto de la vía inspectora se haya comprobado fehacientemente el daño al trabajador, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo determina el pago de la indemnización respectiva.
- p) Si como consecuencia de una inobservancia de las normas de SST, ocurre un accidente de trabajo (con muerte o lesiones graves para los trabajadores o terceros) la pena privativa de libertad será no menor de 5 ni mayor de 10 años.
- q) El que infringiendo las normas de SST y estando legalmente obligado, no adopte las medidas preventivas necesarias para que los trabajadores desempeñen su actividad, poniendo en riesgo su vida, salud o integridad física, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de 2 años ni mayor de 5 años.

3.1.2 Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo DS-005 2012 TR [47]

Se encuentra en vigencia el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783). La referida norma fue publicada el 25 de abril del 2012 a través del Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Principales aspectos regulados por el nuevo Reglamento:

- a) **Normas sectoriales.** Se mantendrán vigentes sus disposiciones en la medida que sean compatibles con la Ley y el Reglamento recientemente aprobado. Si las normas sectoriales establecen obligaciones y derechos superiores, entonces prevalecerán éstas.
- b) **Certificaciones internacionales.** No obstante se cuente con dichas certificaciones, las empresas deberán respetar las exigencias de la normativa peruana.
- c) **Capacitación.** Puede ser interna o externa, debe abarcar a todos los trabajadores y debe contar con materiales y documentos idóneos. Debe generar un mecanismo de evaluación de parte de los participantes.
- d) **Contrato de trabajo.** Mediante dicho documento u otro, en físico o digital, se debe comunicar a cada trabajador las recomendaciones que sobre la materia su cargo debe considerar.
- e) **Registros internos.** Los obligatorios son de:
1. accidentes y enfermedades ocupacionales;
 2. exámenes médicos;
 3. monitoreo de agentes;
 4. inspecciones internas;
 5. estadísticas;
 6. equipos de seguridad;
 7. inducción, capacitación y entrenamiento; y
 8. auditorías.
- f) **Comité paritario.** Los representantes del empleador ante el Comité sólo pueden ser empleados de confianza o de dirección. La elección de los representantes de los trabajadores se realiza mediante votación cuyo procedimiento se ha regulado. Los miembros del Comité o el Supervisor gozarán de licencia remunerada por 30 días en el año para ejercer sus responsabilidades.

Asimismo, las normas transitorias disponen de un periodo de adecuación para la convocatoria, elección y conformación de los nuevos comités en el marco de las nuevas disposiciones aplicables, lo que significa que todos los comités vigentes deben ser materia de nueva elección.

- g) **Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.** El empleador debe entregar copia (física o digital) del mismo, bajo cargo, tanto a sus trabajadores como a los trabajadores de contratistas, entidades de intermediación, practicantes y cualquier persona desplazada en sus instalaciones.
- h) **Reglamento Interno de Trabajo.** Debe contener las sanciones por el incumplimiento de las obligaciones de los trabajadores respetando criterios de objetividad y proporcionalidad.
- i) **Fiscalización.** Está a cargo del Ministerio de Trabajo respecto a todas las empresas de las distintas actividades económicas y respecto a todas las entidades del Estado cuyo personal se encuentre sujeto al régimen laboral de la actividad privada, incluyendo las empresas del Estado.
- j) **Indemnización.** La facultad del Ministerio de establecer una indemnización se ha regulado en función a si el trabajador tiene o no cobertura del seguro complementario de trabajo de riesgo.
- k) **Exámenes médicos.** Se deben realizar conforme a las disposiciones vigentes del sector salud. Los resultados de los mismos sólo pueden ser revelados al trabajador por el médico del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo. Al empleador sólo corresponde informar las condiciones generales del estado de salud. Además de los obligatorios, serán exigibles para los trabajadores, los exámenes establecidos por las normas internas del empleador que realiza actividad riesgosa. Dichas normas internas deben fundamentar el motivo del examen y ponerlo en conocimiento del Comité.

l) **Responsabilidad penal y administrativa.** Se mantiene la severidad de las responsabilidades penales introducidas por la Ley. El empleador está obligado a acreditar o probar el fiel cumplimiento de estas normas. En caso contrario, no sólo se hará acreedor de multas de parte de la Autoridad Administrativa de Trabajo si no a responsabilidad penal de sus funcionarios, de acreditarse que el incumplimiento de las mismas pone en peligro o daña la seguridad y salud de sus trabajadores.

3.1.3 Resolución Ministerial 050-2013-TR

En marzo 2013 entra en vigencia la Resolución Ministerial 050-2013-TR que aprueba los Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Si bien los citados formatos son de carácter referencial constituyen la información mínima obligatoria que deben contener los registros a de acuerdo con lo establecido en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783. Asimismo, se publican a manera referencial, el modelo de Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Toda esta información debe ser considerada como fundamental al momento de diseñar un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales.

3.1.4 Reglamento para las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos - D.S. N° 032-2004-EM

Este dispositivo legal de aplicación exclusiva para las actividades de Hidrocarburos plantea en su 2da. Disposición Complementaria que las empresas del sector tiendan a obtener Certificaciones de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18000 o equivalente) y que contengan aspectos mínimos como:

1. Definición de Política Ambiental y de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.
2. Análisis de Riesgo.
3. Objetivos y metas de c/u de los ítems.

4. Plataforma de Estructura y Responsabilidad, Comunicación y Documentación formal.
5. Control Operacional sobre elementos críticos.
6. Planes y Programas de Capacitación y Entrenamiento.
7. Planes de Emergencia y Capacidad de Respuesta.
8. Revisión Gerencial.

3.1.5 Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos - D.S. N° 043-2007-EM.

Puesta en vigencia en Agosto del 2007, tiene por objeto:

1. Preservar la integridad y la salud del Personal que interviene en las Actividades de Hidrocarburos, así como prevenir accidentes y enfermedades.
2. Proteger a terceros de eventuales riesgos provenientes de las Actividades de Hidrocarburos.
3. Proteger las instalaciones, bienes y equipos.
4. Preservar el medio ambiente.

Este reglamento aplica a las operaciones e instalaciones de exploración, explotación, procesamiento, almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de Hidrocarburos y otros productos derivados de Hidrocarburos.

Reafirma la responsabilidad de la Empresa en los temas de seguridad indicando la obligatoriedad de contar con una organización de salud y seguridad y la instalación de un Comité de Seguridad paritario para empresas con más de 25 trabajadores.

Asimismo, las empresas están obligadas a formular el Programa Anual de Actividades de Seguridad (PAAS), el Reglamento Interno de Seguridad Integral (RISI), el Plan de Contingencia y los Estudios de Riesgos.

El Plan Anual para empresas de alto riesgo contará como mínimo con:

- Objetivo

- Metas
- Actividades de análisis y control de riesgos
- Capacitación
- Control de emergencias
- Gestión de incidentes

Los Planes de Contingencia cubrirán como mínimo con:

- Incendio, explosión y fugas
- Derrames
- Sismos
- Emergencias con materiales peligrosos
- Accidentes de tránsito
- Inundaciones, huaycos o deslizamientos de tierra
- Emergencias operativas
- Accidentes con múltiples lesionados
- Siniestros, otros

Los Estudios de Riesgos, son previos y determinan el desarrollo de los Planes de Contingencia y deberá contar como mínimo con:

- Descripción y análisis sistemático de los procesos involucrados
- Probables escenarios internos y externos del establecimiento.
- Tiempo y capacidad de respuesta del propio establecimiento.
- Tiempo y capacidad de respuesta de entidades externas.
- Tipo, cantidad y ubicación del equipamiento empleado para detección, alarma y control de las emergencias.
- Clasificar los riesgos y evaluar los daños a la vida, bienes y al ambiente.
- Acciones de mitigación
- Efectos climatológicos y de desastre natural.
- Protección de tanques y estructuras.
- Reserva y red de agua contra incendio.
- Dispositivos operativos de la instalación.

La fiscalización y control de la Implementación y desarrollo de lo dispuesto en este dispositivo legal están a cargo de OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería).

3.2 Base legal a nivel Internacional:

Resaltan principalmente las siguientes normas legales:

3.2.1 OIT C155 “Convenio sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores”

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, adopta, con fecha 22 de junio de 1981, el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores.

Este convenio establece la necesidad de establecer una Política Nacional coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, la cual “tendrá por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo” [48]

De igual forma a los países ratificantes se les exige establecer planes de acción vinculantes con la Política Nacional establecida, de tal forma que se evidencie la puesta en práctica y realización progresiva. Es sugerida la creación de un ente centralizador en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Actividades de enseñanza y capacitación en materia de salud y seguridad en el ambiente de trabajo son definidas en el art. 14 del documento.

Finalmente se establecen acciones a realizar a nivel de empresas que involucren actividades conjuntas en materia de prevención de empleadores y trabajadores.

A la fecha de elaboración del proyecto de tesis, éste Convenio no ha sido todavía ratificado por el Perú.

3.2.2 Resolución 957 “Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”

En mayo de 2004, la Reunión del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores de la Comunidad Andina (integrada por Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) aprobó la Decisión 584 "Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo" (que reemplazó a la Decisión 547 a fin de introducir normas relativas al funcionamiento y composición del Comité Andino de Autoridades en Seguridad y Salud en el Trabajo) a través del cual se busca promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

En septiembre de 2005, la Secretaría General de la CAN, mediante Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobó el Reglamento de la Decisión 584. [49]

Este reglamento abarca aspectos relacionados a:

- Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo con la adopción de la gestión administrativa, técnica, del talento humano y de procesos operativos básicos, con el compromiso de establecer servicios de salud en el trabajo y la implantación de Comités de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Medidas de Protección al Trabajador; y
- Responsabilidades y Sanciones que deberán adoptar los países Miembros.

3.3 Normas Internacionales con Certificación

En la actualidad, no existe una norma integral. La implementación de cualquiera de estas normas es voluntaria para la organización que lo asume.

A continuación se tiene una breve descripción de las normas disponibles:

- A. **ISO 9001** es la norma internacional de Sistemas de Gestión de Calidad. La norma genérica se aplica a cualquier proceso de fabricación o servicios. La certificación ISO 9001:2008, destinada a los procesos internos, significa que sus clientes pueden confiar en que ha implementado los procesos internos necesarios para cumplir con sus obligaciones hacia ellos.

- B. **ISO 14001** es la norma internacional de Sistemas de Gestión Ambiental. Es general y se aplica a todo tipo de organización en cualquier sector de la industria que esté comprometida con la minimización del impacto de sus actividades en el medio ambiente. La certificación ISO 14001:2004 demuestra a los clientes que está trabajando activamente para minimizar el impacto ambiental de los procesos, productos y servicios de su empresa.

- C. **OHSAS 18001** es la norma internacional de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo. La norma vigente OHSAS 18001:2007 se aplica a empresas de cualquier tamaño, pero es de particular importancia en empresas con una fuerza laboral numerosa, donde se realizan tareas manuales y pesadas, y/o en ambientes de trabajo de alto riesgo. La determinación de objetivos de higiene y seguridad para los empleados demuestra que está trabajando activamente para garantizar que sus actividades sean seguras, tanto para sus empleados como para el medio ambiente circundante.

- D. **SA 8000** es la norma de Sistema de Responsabilidad Social. Tiene aplicación en empresas de cualquier dimensión que desean abordar los aspectos sociales y éticos de su actividad comercial. Un Sistema de Responsabilidad Social demuestra a los clientes que ha tomado medidas para proteger los derechos de los trabajadores y garantizar que la

producción de todos los bienes que realiza la empresa se lleve a cabo de acuerdo con normas de ética.

La versión vigente fue publicada en el 2001 y fue desarrollada por el SAI (Social Accountability Internacional).

CAPÍTULO IV

4 RECURSOS HUMANOS, EQUIPOS Y MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo de tesis se utilizaron los siguientes recursos:

4.1 Recursos Humanos

Los investigadores poseen formación profesional en higiene y seguridad industrial con especialización en sistemas integrados de gestión QHSE, certificados como Auditores Líderes en OHSAS 18001. Asimismo, han ocupado posiciones operativas de Supervisión y Coordinación de campo en equipos de perforación convencional e hidráulica onshore y offshore en proyectos desarrollados en Perú y en Sudamérica (Ecuador, Colombia, Bolivia y Venezuela).

Actualmente vienen ejerciendo posiciones de dirección en compañías transnacionales de perforación y mantenimiento de pozos petroleros acumulando más de 15 años de experiencia en el sector hidrocarburos y en industrias de alto riesgo.

Los investigadores poseen también, la ventaja de haber experimentado en forma práctica la realidad operativa de las fortalezas y debilidades de los sistemas de gestión analizados en esta investigación.

4.2 Equipos y Materiales

Se han utilizado como herramienta ofimática al Microsoft Office y específicamente los programas Word y Excel cargados en Laptops, PC desktops y tablets. Para la impresión documentaria fueron utilizadas impresoras láser a color y del tipo inkjet.

Asimismo, ha sido de mucha utilidad para el trabajo los contactos con usuarios de sistemas de gestión a través de cuentas de correo electrónico y encuestas.

4.3 Métodos

Para el presente trabajo se ha empleado la Investigación Descriptiva aplicada al análisis de cada sistema de gestión de riesgos ocupacionales. En total han sido analizados 16 sistemas de gestión de riesgos.

En síntesis, el trabajo de investigación se ha estructurado de la siguiente forma:

- a) Análisis y detección de los elementos clave de los sistemas de gestión tomados como referentes (OIT, OGP, OHSAS), de sistemas de gestión de para otras actividades (NOSA, ISTECH, DNV, DUPONT, IST, PETROBRAS, PDVSA).
- b) Análisis y detección de las semejanzas de los sistemas de gestión aplicados en actividades de perforación de pozo petroleros existentes en el país.
- c) Aplicación de encuestas a personal que lideran la gestión de riesgos en empresas de perforación de pozo petroleros y su respectivo análisis. Las encuestas evalúan la estructura de los sistemas de gestión utilizados en actividades del sector de hidrocarburos y en labores de perforación de pozos petroleros, cómo son empleados, costos de implementación y se consulta además, respecto a las características que debería tener un sistema de gestión para ser adecuado a la realidad nacional. Los resultados han sido tabulados utilizando el software Excel.
- d) Análisis y detección de elementos clave de la normativa legal existente.

En base a los ítems a), b), c) y d) se ha formulado el nuevo instrumento de gestión de riesgos ocupacionales que se describe en el capítulo siguiente.

Revisión y análisis de cerca de 50 reseñas bibliográficas en torno a sistemas de gestión ocupacional y actividades de perforación petrolera que han sido

obtenidas de Bibliotecas y entidades especializadas, Internet, y organismos públicos (PeruPetro, OSINERGMIN, entre otros).

CAPÍTULO V

5 ANALISIS DE LOS SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES

5.1 Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Referencia Internacional

Los sistemas antes descritos en el capítulo 1.3 nos presentan ciertos elementos clave a tomar en cuenta y que a continuación se presentan en la Tabla 18 Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Referencia.

5.1.1 Sistema de Gestión OHSAS 18001: 2007

A. Ciclo PDCA

El Sistema está basado en el ciclo PDCA acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) que constituyen los cuatro pasos de la estrategia de mejora continua de la calidad. Por tanto existe un alineamiento que permite integrar la norma con los estándares ISO 9000 e ISO 14000.

B. Requerimientos Legales y otros.

Exige el establecimiento de procedimientos para identificar y acceder a los requerimientos legales aplicados a la actividad y otros compromisos contractuales o voluntarios asumidos por la propia organización. Así mismo, destaca la comunicación al personal bajo el control de la organización y otras partes interesadas.

C. Objetivos y Programas

Fundamental para evidenciar las acciones emprendidas por la organización para cumplir lo establecido en la política y que abarca a todas las funciones y niveles pertinentes de la organización, medios, plazos, recursos financieros.

TABLA 18. ELEMENTOS CLAVE DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE REFERENCIA

Claúsula	OHSAS 18001	Claúsula	OIT	Claúsula	OGP
1	Alcance	1	Política	1	Liderazgo y Compromiso
2	Publicaciones de Referencia	1.1	Política en materia de seguridad y salud en el trabajo.	2	Política y Objetivos Estratégicos
3	Términos y Definiciones	1.2	Participación de los trabajadores.	3	Organización, Recursos y Documentación
4	Elementos del Sistema de Gestión SSO.	2	Organización	3.1	Estructura organizacional y responsabilidades
4.1	Requerimientos Generales	2.1	Responsabilidad y obligación de rendir cuentas.	3.2	Representante de la dirección
4.2	Política SSO	2.2	Competencia y capacitación.	3.3	Recursos
4.3	Planeación	2.3	Documentación del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.	3.4	Competencias
4.3.1	Planeación para la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control del riesgo.	2.4	Comunicación.	3.5	Contratos
4.3.2	Requerimientos Legales y otros.	3	Planificación y aplicación.	3.6	Comunicación
4.3.3	Objetivos y Programas	3.1	Examen Inicial.	3.7	Control de Documentos
4.4	Implementación y operación.	3.2	Planificación, desarrollo y aplicación del sistema.	4	Evaluación y Gestión del Riesgo
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.	3.3	Objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo.	4.1	Identificación de peligros y sus efectos
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia.	3.4	Prevención de los peligros	4.2	Evaluación de riesgos
4.4.3	Comunicación, participación y consulta	4	Evaluación	4.3	Registros de peligros
4.4.3.1	Comunicación.		4.1 Supervisión y medición de los resultados.	4.4	Objetivos y criterios de desempeño
4.4.3.2	Participación y Consulta.		4.2 Investigación de las lesiones enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud.	4.5	Medidas de reducción de riesgos
4.4.4	Documentación.		4.3 Auditoría.	5	Planeamiento
4.4.5	Control de Documentos.		4.4 Exámen realizado por la dirección.	5.1	General
4.4.6	Control Operacional	5	Acción en pro de mejoras	5.2	Integridad de los activos
4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias.		5.1 Acción preventiva y correctiva.	5.3	Procedimientos e instrucciones de trabajo
4.5	Verificación.		5.2 Mejora continua.	5.4	Gestión del cambio
4.5.1	Seguimiento y medición del desempeño.	6	Auditoría.	5.5	Plan de contingencias y emergencias
				6	Implementación y Monitoreo
				6.1	Tareas y actividades
4.5.2	Evaluación de la conformidad.			6.2	Monitoreo
4.5.3	Investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.			6.3	Registros de peligros
4.5.3.1	Investigación de incidentes.			6.4	No cumplimiento y acciones correctivas
4.5.3.2	No Conformidades, Acción Correctiva y Preventiva			6.5	Reporte de Incidentes
4.5.4	Control de los Registros.			6.6	Seguimiento de incidentes
4.5.5	Auditoría Interna.			7	Auditoría y Revisión
4.6	Revisión por la Dirección.			7.1	Auditorias
				7.2	Revisión

Fuente: Elaboración propia

Asegura que los objetivos y programas sean el resultado de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y los requerimientos legales y otros en cada una de las actividades que desarrolla la organización. Para el cumplimiento de los mismos se definen responsabilidades, los medios y los plazos para alcanzarlos.

D. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

El sistema define la responsabilidad de la alta dirección en los asuntos de Seguridad y Salud. Al establecerse los recursos, funciones, responsabilidades y autoridad se facilita la gestión eficaz de los asuntos de seguridad y salud.

E. Comunicación, participación y consulta

Además de incluirse a los trabajadores, la participación y consulta en asuntos de seguridad y salud incluye también a los contratistas y partes relevantes interesadas externas.

F. Seguimiento y Medición del Desempeño

Estableciendo este seguimiento y medición de asuntos de seguridad y salud en períodos regulares se garantiza la rendición de cuentas y evidencia de compromiso de todas las funciones relevantes de la organización.

G. Evaluación de la Conformidad

El sistema tiene establecido la revisión periódica del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos pactados de tal forma de evidenciar el compromiso de cumplimiento y anticiparse en identificar brechas que pudieran desestabilizar a la organización.

5.1.2 Sistema de Gestión de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La OIT ha elaborado directrices voluntarias con arreglo a principios acordados a nivel internacional y definidos por los gobiernos, empleadores y trabajadores. Su aplicación no exige certificación y es voluntaria. Lo más resaltante se refiere a:

A. Ciclo de Mejora Continua

Las Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo propuesto por la OIT incluyen a la política, organización, planificación y aplicación, evaluación y acción en pro de mejoras incorporadas en su ciclo de mejora continua.

B. Participación de los trabajadores.

Este es un elemento esencial del sistema de gestión y busca que los trabajadores y sus representantes sean consultados, informados y capacitados en aspectos de seguridad y salud en el trabajo relacionados a su trabajo. Estos puntos han servido de referencia para ser considerados también por la norma OHSAS y la legislación nacional en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

C. Responsabilidad y obligación de rendir cuentas.

El sistema define la responsabilidad del empleador en los asuntos de Seguridad y Salud. Al establecerse las responsabilidades, rendición de cuentas y autoridad incluyendo los recursos y el logro de los objetivos se facilita la gestión eficaz de los asuntos de seguridad y salud. Esto incluye el involucrar a los trabajadores y sus representantes en los Comités de Seguridad y Salud.

D. Planificación, desarrollo y aplicación del sistema.

Se definen claramente los requisitos a tomar en cuenta para tener una planificación adecuada y apropiada de la seguridad y salud basada en el examen inicial o de los exámenes posteriores o en otros datos disponibles, incluyendo por ejemplo el establecimiento de prioridades y la cuantificación, de ser pertinente, de los objetivos de la organización en materia de SST; la preparación de un plan para alcanzar cada uno de los objetivos, en el que se definen responsabilidades y criterios claros de funcionamiento, indicándose lo que debe hacerse, quién debe hacerlo y cuándo; la selección de criterios de medición para confirmar que se han alcanzado los objetivos señalados, y

la dotación de recursos adecuados, incluidos recursos humanos y financieros, y la prestación de apoyo técnico, según proceda.

E. Prevención de los peligros

Dos aspectos de suma importancia en este punto: el manejo de la Gestión del Cambio y Contrataciones.

Manejo de la gestión del cambio: se consideran cambios internos y externos.

Cambios internos.- introducción de nuevos procesos, métodos de trabajo, estructura organizativa o adquisiciones.

Cambios externos.- debido a la modificación de leyes y reglamentos, a fusiones organizativas, la evolución de la tecnología y nuevos conocimientos en seguridad y salud.

La gestión del cambio implica también proceder a una identificación de peligros y una evaluación de riesgos antes de introducir cualquier modificación o de utilizar métodos, materiales, procesos o maquinaria nuevos.

En ambos casos se deben adoptar medidas de prevención adecuadas antes de introducirlos. Los miembros interesados deben ser informados y capacitados previamente.

Contrataciones: Sugiere plantear disposiciones para que se apliquen las normas de la organización a las contratistas y sus trabajadores. Considerando procedimientos para la evaluación y selección de las contratistas, estableciendo los medios de comunicación y de coordinación eficaz y permanente entre los niveles pertinentes de la organización y el contratista antes de iniciar el trabajo.

F. Supervisión y medición de los resultados.

La organización debe supervisar, medir y recopilar con regularidad datos relativos a los resultados de la seguridad y la salud. Deben tomarse en cuenta indicadores de eficiencia e incluirse una supervisión tanto activa o proactiva como reactiva, y no basarse únicamente en estadísticas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

5.1.3 Sistema de Gestión HSE de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP)

A. Modelo del Sistema

El Sistema de Gestión de Seguridad y Medio Ambiente de la OGP, que pretende ser un sub sistema del sistema general de la compañía, contiene 07 elementos secuenciales cuyo motor principal lo constituye el liderazgo y compromiso.

B. Liderazgo y Compromiso

Referido al compromiso de arriba hacia abajo (top-down) y la cultura de la compañía, esenciales para el éxito del sistema.

C. Política y Objetivos Estratégicos

Son definidas las intenciones corporativas, principios de acción y aspiraciones con respecto a seguridad y medio ambiente.

D. Organización, recursos y documentación

Establece la organización de las personas (directivos, representante de la gerencia, empleados, contratistas y socios), recursos suficientes para asegurar la eficaz operación del sistema, competencia del personal y la documentación para un buen desempeño de seguridad y medio ambiente.

E. Evaluación y gestión del riesgo

Referido a la identificación y evaluación de los riesgos en materia de seguridad y medio ambiente para actividades, productos y servicios, y desarrollo de medidas de reducción de riesgos.

F. Planificación

Planificación de los procedimientos de las actividades laborales, incluyendo la planificación para el cambio y para responder ante emergencias.

G. Implementación y Monitoreo

Constituido por el desempeño y monitoreo tanto activo (provista en ausencia de cualquier incidente) como reactivo (provista como resultado de los

incidentes) de las actividades y cómo se debe implementar la acción correctiva cuando es necesario.

H. Auditoría y revisión

Constituido por la evaluación periódica del desempeño, adaptabilidad y eficiencia del sistema.

5.2 Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Riesgos ocupacionales para otras actividades de riesgo

Como resultado del análisis efectuado en 1.4 y considerando la experiencia de los autores en el desarrollo y ejecución de sistemas de gestión a continuación se muestran los elementos considerados como clave para cada uno de los otros sistemas de gestión analizados. Ver Tabla 19. Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Riesgos ocupacionales para otras actividades de Riesgo.

5.2.1 DNV (Det Norske Veritas)

A. Negativa a Trabajar Debido a Peligros de control de Pérdidas.

El personal tiene la autoridad y el respaldo de la dirección para detener una operación o área de trabajo que considere de riesgo y sus recomendaciones sugerencias son tomadas en cuenta.

B. Repaso, Actualización y Entrenamiento Formal Avanzado de la Gerencia Superior.

El elemento asegura que la gerencia tenga conocimientos actualizados en temas de seguridad y salud.

C. Entrenamiento Formal del Coordinador de control de Pérdidas.

Los coordinadores del sistema de gestión cumplen de manera obligatoria los cursos establecidos por el puesto.

5.2.2 NOSA (National Occupational Safety Association)

A. Protección Mecánica, Eléctrica y personal.

Este elemento pone énfasis en las inspecciones físicas verificando la existencia de controles específicos como resguardos, sistemas de bloqueo, rotulados y señales, condiciones operativas de maquinarias y equipos,

B. SHE fuera del trabajo.

Las actividades de seguridad, salud y conciencia ambiental se extienden también, más allá de las instalaciones físicas de las áreas de trabajo. Busca involucrar a los miembros de la familia y poner en acción buenas prácticas laborales en el hogar.

5.2.3 DUPONT

A. Profesionales de SMS como soporte.

Debido a su importancia estratégica los profesionales SMS deben tener "Competencia Profesional" es decir: ser los más idóneos para asesorar y efectuar el seguimiento a la ejecución de los controles operacionales que exigen los sistemas de gestión.

B. Responsabilidad del Liderazgo y línea de organización.

Su inclusión específica permite evidenciar la responsabilidad de los entes directivos y operacionales; pilares fundamentales de la gestión preventiva. En los sistemas de gestión modernos la supervisión de Línea tiene la responsabilidad de la gestión de la seguridad, salud ocupacional y el cuidado ambiental.

C. Normas, Procedimientos y Reglas de Trabajo.

Este elemento permite orientar los esfuerzos a tener normas, procedimientos y reglas de trabajos completos, adecuados y actualizados. La supervisión de línea "cumple y hace cumplir" los estándares establecidos.

D. Comunicación Eficaz.

Elemento que garantiza la comunicación bidireccional: supervisor – supervisado. La administración de Línea condiciona el clima laboral y facilita los recursos necesarios para una comunicación fluida.

5.2.4 ISTECS (International Safety Training and Technology)

A. Salud ocupacional, higiene y medicina

El elemento incluye la consideración de un programa de higiene y salud ocupacional con el control de agentes físicos, químicos y ergonómicos (iluminación, ruido, temperaturas extremas, presión, radiación, ergonómicos, especificaciones del puesto de trabajo).

B. Protección ambiental

El elemento incluye una política ambiental, objetivos, metas y programas, la evaluación del impacto ambiental, el manejo de recursos (aire, agua, suelo, energía), manejo de desechos, las compras, proveedores y contratistas.

5.2.5 IST (Instituto de Seguridad)

A. Subsistema Personas

Destacan el manejo del clima laboral y la contribución y desempeño del personal externo.

En el Clima laboral; la salud y el bienestar general de los trabajadores son promovidos de manera sistemática por la empresa. El clima laboral es evaluado con una profundidad y periodicidad que se ajusta a la realidad y a los requerimientos de la empresa y los resultados se traducen en acciones concretas o cambios en la gestión de la empresa.

En la contribución y desempeño del personal externo; la organización califica a sus empresas contratistas y mantiene un registro actualizado. Contractualmente se definen las responsabilidades en materias de

seguridad, salud, medio ambiente y exigencias legales en materias de seguridad social. Para asegurar dichos cumplimientos se realizan reuniones periódicas con las empresas contratistas.

B. Subsistema Normativa

Está referida a las disposiciones legales y/o técnicas generadas fuera de la empresa y que son de carácter obligatorio o voluntario, que regulan, orientan y facilitan el desempeño de la empresa en aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Para asegurar dicho cumplimiento se tiene un control de:

Normas legales, técnicas y de certificación de seguridad, salud ocupacional y medio ambiental.

5.2.6 PETROBRAS (Petróleos de Brasil)

A. Conformidad Legal

Elemento destacable en este sistema debido a que se pueden identificar los requisitos legales aplicados a la actividad y evidenciar el cumplimiento de la legislación aplicable.

B. Gestión de Cambios

Cualidad que destaca a este sistema debido a que los cambios temporales o permanentes son evaluados con el objeto de eliminar y/o reducir los riesgos derivados de su implantación.

C. Relación con la Comunidad

Aspecto de importancia trascendental ya que no sólo se evidencia preocupación por el componente personal interno de la organización sino también vela por la seguridad de las comunidades donde actúa, manteniéndolas informadas sobre los impactos y/o riesgos eventualmente resultantes de sus actividades.

D. Proceso de Mejora Continua

Elemento que destaca debido a que se garantiza la revisión y mejora de la política, metas y planes preventivos.

5.2.7 PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.)

A. Manejo del Cambio

Los cambios temporales o permanentes son evaluados con el objeto de eliminar y/o reducir los riesgos derivados de su implantación.

B. Procedimientos Operacionales y Prácticas de Trabajo Seguro.

Permite orientar los esfuerzos a tener normas, procedimientos y reglas de trabajos completos, adecuados y actualizados. La supervisión de línea "cumple y hace cumplir" los estándares establecidos.

C. Integridad Mecánica

Destaca de otros sistemas debido a que busca garantizar la ausencia de defectos o fallas en equipamientos críticos para las actividades operacionales a ejecutar.

D. Cumplimiento de Leyes, Normas y Estándares de Seguridad, Higiene y Ambiente.

Se identifican los requisitos legales aplicados a la actividad y evidencia el cumplimiento de la legislación aplicable.

E. Revisión Pre – Arranque.

De importancia debido a que garantiza operacionalmente que las nuevas instalaciones y las recientes modificaciones sean las más seguras y que todos los controles y verificaciones hayan sido ejecutados.

5.3 Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Perforación

Analizados

Como resultado del análisis efectuado en el ítem 1.5 y considerando la experiencia de los investigadores en el desarrollo y ejecución de sistemas de gestión, a continuación se muestran los elementos considerados como clave para cada sistema de gestión analizado. Ver Tabla 20 Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Perforación Analizados.

5.3.1 Sistema de Gestión HSE de Petrex

A. Compromiso de la alta dirección

El elemento define las acciones concretas que debe evidenciar la alta dirección en su empeño por la prevención de lesiones.

B. Auditorías

Tiene criterios definidos para efectuar las auditorías y por consiguiente obtener la mejora continua. Existencia de equipo de auditores líderes certificados de diferente nacionalidad.

5.3.2 Sistema de Gestión HSE de SAXON

A. Compromiso, Liderazgo y Asumir la Potestad

Es el elemento esencial para la implementación exitosa de todos los elementos del sistema de gestión. Cuenta con el respaldo de los altos directivos de la organización.

B. Organización & Recursos

En éste elemento contempla el Entrenamiento y Competencia:

Tiene un adecuado programa de reclutamiento y entrenamiento que asegura que todos los empleados sean competentes para cumplir con sus responsabilidades. El programa de entrenamiento es por puesto de trabajo, su desarrollo es línea vía internet.

Tabla 20. Elementos Clave de los Sistemas de Gestión de Perforación Analizados

Claúsulas	PETREX	Claúsulas	SAXON	Claúsulas	TUSCANY	Claúsulas	ESTRELLA	Claúsulas	PEPESA	Claúsulas	PETREVEN
Secc.I	Política	Secc.I	Compromiso, Liderazgo y asumir la Potestad	5	Liderazgo y Compromiso de la Gerencia	Secc.I	Administración y organización	1	Política de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental	1	Política CSMS
	Compromiso de la alta dirección	1,1	Compromiso y Liderazgo	6	Desarrollo y Ejecución		Introducción	Secc.I	Planificación	1,1	Auditorías Internas de CSMS que establece la organización
Secc.II	Planeamiento	1,2	Asumir la Potestad	6,1	Documentación		Misión y Visión		Objetivos del SGI y Programas de Gestión		Detección de No Conformidades tanto en el Producto como en Seguridad y Ambiente
	Gestión de Riesgos			6,2	Requisitos Legales y de otra índole		Administración de SSMACD		Control de Documentos y Registros		Investigación de Anomalías
Secc.III	Desarrollo	Secc.II	Políticas & Objetivos	6,3	Responsabilidades		Responsabilidades en SSMACD		Enfoque al Cliente e Identificación de Requisitos del Producto		Planteo de las Acciones Correctivas y/o Preventivas
	Recursos Humanos	2,1	Políticas	6,4	Competencias	Secc.II	Políticas SSMACD		Planificación de la realización del Servicio		Revisiones realizadas por la Dirección
	Comunicación	2,2	Objetivos	6,5	Capacitación y Entrenamiento		Política SSMACD		Evaluación de Riesgos, Impactos Ambientales y Determinación de Controles		Resultados de las capacitaciones que recibe el personal
	Protección Ambiental			6,6	Programa de Inducción y Reinducción en el SISOMA		Política de Alcohol y Drogas		Identificación de Requisitos Legales y Otros		Análisis de datos que realiza cada Jefe de Área
	Comercial	Secc.III	Organización & Recursos	6,7	Motivación y Difusión		Política de Fumadores, Chispas y Fuentes de Ignición	Secc.II	Implementación del SGI		Satisfacción del Cliente
	Ingeniería	3,1	Responsabilidades	7	Administración del Riesgo		Política de Detención de Tareas		Gestión de Recursos		Comunicación, Participación y Consulta con las partes interesadas
	Compras	3,2	Estructura Organizacional	7,1	Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos		Política de Responsabilidad Social Empresarial		Comunicación Interna QHSE		Evaluación del Cumplimiento Legal
	Gestión de Operaciones	3,3	Entrenamiento y Competencia	7,2	Tratamiento del Riesgo		Política de Responsabilidad Social Empresarial		Comunicación con partes interesadas externas		Identificación de Aspectos Ambientales y de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles
	Sub contratistas y Servicios	3,4	Manejo de la Información	8	Evaluación y Monitoreo		Reglas Generales de Seguridad		Participación y Consulta		
	Gestión de Bienes	3,5	Estándares y Lineamientos	8,1	Accidentalidad	Secc.III	Estándares SSMACD		Compras		
	Planes y Preparación para Emergencias	Secc.IV	Manejo de Contratistas & Proveedores	8,2	Auditorías Internas al Sistema de Gestión		Manejo de Sub-Contratistas		Producción y Prestación del Servicio		
	Gestión de Accidentes y Casi Accidentes	4,1	Evaluación, Calificación y Selección de Contratistas & Proveedores	8,3	Acciones Correctivas y Preventivas	Secc.IV	Sistemas y programas SSMACD		Controles Operacionales HSE		
Secc.IV	Auditorías - Acciones Correctivas	4,2	Manejo de C&P	8,4	Inspecciones		Sistema de Observación de Seguridad		Validación de los Procesos de la Producción y de la prestación del		
	Auditorías	4,3	Desempeño de C&P	8,5	Seguimiento a los Requisitos Legales		Sistema de Manejo del Riesgo		Identificación y Trazabilidad		
Secc.V	Revisión de la Gestión	Secc.V	Gestión del Riesgo				Clasificación de Áreas de Riesgo		Propiedad del Cliente		
	Revisión del Sistema	5,1	Análisis de Peligro y Control del Riesgo				Manejo del Cambio		Preservación del Producto		
		5,2	Medidas de Prevención y Mitigación				Modificación de Equipos		Preparación y Respuesta a Emergencias		
		5,3	Gestión del Cambio				Programa de Desempeño en SSMACD	Secc.III	Verificación y Seguimiento		
		Secc.VI	Procesos de la empresa				Programa de Incentivos		Seguimiento y Medición de Procesos		
		6,1	Integridad de Activos, Equipo y Sistemas				Reuniones SSMACD		Seguimiento y Medición del Producto-Control de Calidad		
		6,2	Procesos (Gestión de Salud)				Análisis de Riesgo de las Tareas (ART)		Medición de Desempeño y Monitoreo HSE		
		6,3	Continuidad del Negocio				Permisos de Trabajo (PDT)		Control de Dispositivos de Seguimiento y Medición		
		Secc.VII	Monitoreo y Mejoramiento de Desempeño				Sistema de Bloqueo/Aislamiento de Equipos		Evaluación de Cumplimiento Legal		
		7,1	Revisiones de Satisfacción del Cliente y Desempeño				Manejo de Materiales Peligrosos (HAZMAT)		Investigación de Incidentes y No Conformidad		
		7,2	Reporte y Gestión de Eventos			Secc.V	Procedimientos SSMACD		Control de Producto No Conforme		
		7,3	Monitoreo de Cumplimiento			Secc.VI	Inspecciones y revisiones SSMACD		Evaluación de la Satisfacción del Cliente		
		7,4	Acciones Correctivas y mejora Continua				Programa de Inspecciones y Revisiones		Auditorías		
		7,5	Programas de Reconocimiento				Inspección General SSMACD	Secc.IV	Acciones de Mejora		
		7,6	Registros				Inspección Fotográfica		Análisis de Datos		
		Secc.VIII	Auditorías & revisiones				Inspecciones Regulares de SSMACD		Revisión del SGI por la Dirección		
		8,1	Auditorías de SG			Secc.VII	Salud ocupacional				
		8,2	Revisiones de SG				Programa de Salud Ocupacional				
							Perfiles Psico-fisiológicos				
							Patógenos de la Sangre				
						Secc.VIII	Protección ambiental				
							Programa Ambiental				
							Programa de Prevención y Control de Derrames SPCC				
							Manejo de Residuos				
						Secc.IX	Procedimientos de emergencia				
						Secc.X	Comunicación				
							Reportes SSMACD				
							Sistema de Manejo de Incidentes/Accidentes				
							Estadísticas SSMACD				
						Secc.XI	Entrenamientos SSMACD				
							Programa de Entrenamientos SSMACD				
							Requerimientos de Entrenamiento en SSMACD				
							Inducciones en SSMACD				

LEYENDA Elementos Clave

Fuente: Elaboración propia

Saxon Pedia es la denominación de éste programa y es un sistema integrado que ayuda en el manejo y administración del entrenamiento, asegurando el conocimiento y las competencias necesarias para desarrollar el trabajo a través de evaluaciones personales y a cargo del supervisor inmediato.

C. Procesos de la empresa

En éste elemento contempla:

La Gestión de Salud: mantiene un estándar de Salud para los exámenes ocupacionales y programas de vigilancia epidemiológica por puestos de trabajo. Con procedimientos establecidos para el seguimiento y control del estado de salud ocupacional de cada trabajador.

El Monitoreo y Mejoramiento de Desempeño:

Este elemento contempla el Reporte, Gestión de Eventos y Monitoreo de Cumplimiento.

Se tiene implementado un sistema en línea a nivel global denominado QUEST, que permite el manejo de la Información en tiempo real, a través del cual se realizan los monitoreos y seguimientos a los diferentes programas.

Los procesos de comunicación efectiva aseguran la libre circulación de la información dentro de toda la organización. Se mantiene comunicaciones de doble vía con clientes, contratistas, agencias gubernamentales competentes y terceros.

5.3.3 Sistema de Gestión HSE de Tuscany

A. Integración de los Sistemas

El Sistema de Gestión de Tuscany es del tipo integrado con el objetivo de mantener un desempeño alto en los estándares de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

B. Liderazgo y Compromiso

Define el involucramiento visible de la gerencia en todos los niveles de la organización, en la Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente informando sobre la clara asignación de las respectivas responsabilidades para las tareas tales como: establecimiento y divulgación de políticas, reuniones e inspecciones gerenciales, revisión gerencial y suministro de los recursos necesarios.

C. Desarrollo y Ejecución

- Mediante la adecuada planeación que indica objetivos, estrategias, metas, sistemas de evaluación, prioridades, personal responsable, fechas de cumplimiento y disponibilidad de recursos.
- Identificación continua de todos los aspectos legales y de otra índole que le competen a su actividad.
- Asignación de Responsabilidades a la alta gerencia, mandos medios, personal de supervisión, trabajadores, personal de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente, para el desarrollo e implementación del Sistema. Esto incluye la evaluación en los diferentes niveles para verificar su cumplimiento.

En adición incorpora dentro su sistema el Sub Programa de Higiene Industrial.

5.3.4 Sistema Integrado de Gestión SSMACD de Estrella

A. Responsabilidades en SSMACD

Son asignadas tareas preventivas específicas en todos los niveles de la organización con periodicidad diaria, semanal, mensual y trimestral.

B. Manejo del Cambio

Antes de comenzar cualquier operación, procedimiento o actividad que este en conflicto con los estándares o procedimientos de Estrella es obligatorio

obtener una aprobación de “cambio”. Los cambios en estándares o procedimientos son de carácter temporal.

C. Salud Ocupacional

Se tiene definido el programa de salud ocupacional para la atención regular, atención de emergencias, evacuaciones, inspecciones sanitarias, seguimiento de programas de vigilancia epidemiológica, vacunaciones, fumigaciones y otros. Perfiles psico-fisiológicos para grupos definidos: aspirantes para trabajar en puestos de cuadrilla y supervisores de mando medio en los equipos de perforación, aspirantes a supervisión en los equipos y aspirantes a laboral en oficinas y almacenes.

5.3.5 Sistema Integrado de Gestión de PEPESA

A. Integración de los Sistemas

El Sistema de Gestión de Pepesa integra la Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y el Medio Ambiente bajo los estándares internacionales ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

B. Enfocado al Cliente

Se da amplio énfasis en detectar y controlar los requisitos especificados por el cliente incluyendo su retroalimentación.

C. Identificación de Requisitos Legales y otros

El sistema incluye la identificación de requisitos de calidad relacionados con el servicio.

D. Comunicación

El sistema tiene establecido canales de comunicación interna a través de portales virtuales.

La comunicación con partes interesadas externas es atendida sumariamente por el Gerente General. Las quejas y reclamos del cliente son atendidas sin demora justificada mediante el cuaderno de servicio.

E. Seguimiento y Medición de Procesos

El sistema tiene definidos indicadores de medición de la gestión integrada por proceso. Los mismos que son evaluados a intervalos regulares incluyendo el cumplimiento de los requisitos del servicio, programa anual de actividades de seguridad, mediciones de ruido, iluminación, riesgos disergonómicos, plantas de tratamiento.

F. Evaluación de Cumplimiento Legal

El sistema tiene establecido la revisión periódica del cumplimiento legal de tal forma de anticiparse a identificar brechas que pudieran desestabilizar a la organización.

G. Evaluación de la Satisfacción del Cliente

El sistema tiene establecido el obtener información de la percepción del cliente para de esa manera aumentar su satisfacción.

5.3.6 Sistema Integrado de Gestión de PETREVEN

A. Integración de los Sistemas

El Sistema de Gestión de PETREVEN integra la Calidad, Seguridad Industrial, el Medio Ambiente y Salud en el Trabajo.

B. Evaluación de Cumplimiento Legal

El sistema tiene establecido la revisión periódica del cumplimiento legal de tal forma de anticiparse a identificar brechas que pudieran desestabilizar a la organización.

C. Enfocado al Cliente

Se da amplio énfasis en detectar y controlar los requisitos especificados por el cliente incluyendo su retroalimentación. Se cuenta con un detallado mapa de procesos.

5.4 Semejanzas de los sistemas de gestión de perforación analizados

A continuación se muestran las semejanzas encontradas de entre los 06 sistemas de gestión para perforación analizados. Ver Tabla 21 Semejanzas en los Sistemas de Gestión de Perforación analizados.

1. **Política**, todos los sistemas poseen una política o políticas como evidencia de liderazgo y compromiso.
2. **Planificación**; mediante actividades de diagnóstico, identificación de peligros, evaluación de riesgos, inventario de tareas críticas, administración o estudio de los riesgos, definición de requerimientos legales y otros y establecimiento de objetivos y programas.
3. **Implementación y Operación**; con la adopción de recursos, funciones, responsabilidad y autoridad, Competencia, formación y toma de conciencia, Comunicación, participación y consulta, Documentación, Control de Documentos, control operacional, preparación y respuesta a emergencias.
4. **Verificación**; a través del seguimiento y medición del desempeño, Evaluación de la conformidad., Investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas, Investigación de incidentes, No Conformidades, Acción Correctiva y Preventiva, Control de los Registros, Evaluación del cumplimiento legal, Auditoría Interna.
5. **Revisión por la Dirección**; con el objetivo de asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión y que permita alcanzar los objetivos establecidos.

TABLA 21. Semejanzas en los Sistemas de Gestión de Perforación Analizados

Claúsulas	PETREX	Claúsulas	SAXON	Claúsulas	TUSCANY	Claúsulas	ESTRELLA	Claúsulas	PEPESA	Claúsulas	PETREVEN
Sec.I	Política	E.I	Compromiso, Liderazgo y asumir la Potestad	5	Liderazgo y Compromiso de la Gerencia	Sec.I	Administración y organización	1	Política de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental	1	Política CSMS
	Compromiso de la alta dirección	1,1	Compromiso y Liderazgo	6	Desarrollo y Ejecución		Introducción	Sec.I	Planificación		Auditorías Internas de CSMS que establece la organización
Sec.II	Planeamiento	1,2	Asumir la Potestad	6,1	Documentación		Misión y Visión		Objetivos del SGI y Programas de Gestión		Detección de No Conformidades tanto en el Producto como en Seguridad y Ambiente
	Gestión de Riesgos			6,2	Requisitos Legales y de otra índole		Administración de SSMACD		Control de Documentos y Registros		Investigación de Anomalías
Sec.III	Desarrollo	Sec.II	Políticas & Objetivos	6,3	Responsabilidades		Responsabilidades en SSMACD		Enfoque al Cliente e Identificación de Requisitos del Producto		Planteo de las Acciones Correctivas y/o Preventivas
	Recursos Humanos	2,1	Políticas	6,4	Competencias	Sec.II	Políticas SSMACD		Planificación de la realización del Servicio		Revisiones realizadas por la Dirección
	Comunicación	2,2	Objetivos	6,5	Capacitación y Entrenamiento		Política SSMACD		Evaluación de Riesgos, Impactos Ambientales y Determinación de Controles		Resultados de las capacitaciones que recibe el personal
	Protección Ambiental			6,6	Programa de Inducción y Reinducción en el SISOMA		Política de Alcohol y Drogas		Identificación de Requisitos Legales y Otros		Análisis de datos que realiza cada Jefe de Área
	Comercial	Sec.III	Organización & Recursos	6,7	Motivación y Difusión		Política de Fumadores, Chispas y Fuentes de Ignición	Sec.II	Implementación del SGI		Satisfacción del Cliente
	Ingeniería	3,1	Responsabilidades	7	Administración del Riesgo		Política de Detención de Tareas		Gestión de Recursos		Comunicación, Participación y Consulta con las partes interesadas
	Compras	3,2	Estructura Organizacional	7,1	Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos		Política de Responsabilidad Social Empresarial		Comunicación Interna QHSE		Evaluación del Cumplimiento Legal
	Gestión de Operaciones	3,3	Entrenamiento y Competencia	7,2	Tratamiento del Riesgo		Política de Responsabilidad Social Empresarial		Comunicación con partes interesadas externas		Identificación de Aspectos Ambientales y de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles
	Sub contratistas y Servicios	3,4	Manejo de la Información	8	Evaluación y Monitoreo		Reglas Generales de Seguridad		Participación y Consulta		
	Gestión de Bienes	3,5	Estandares y Lineamientos	8,1	Accidentalidad	Sec.III	Estandares SSMACD		Compras		
	Planes y Preparación para Emergencias	Sec.IV	Manejo de Contratistas & Proveedores	8,2	Auditorías Internas al Sistema de Gestión		Manejo de Sub-Contratistas		Producción y Prestación del Servicio		
	Gestión de Accidentes y Casi Accidentes	4,1	Evaluación, Calificación y Selección de Contratistas & Proveedores	8,3	Acciones Correctivas y Preventivas	Sec.IV	Sistemas y programas SSMACD		Controles Operacionales HSE		
Sec.IV	Auditorías - Acciones Correctivas	4,2	Manejo de C&P	8,4	Inspecciones		Sistema de Observación de Seguridad		Validación de los Procesos de la Producción y de la prestación del		
	Auditorías	4,3	Desempeño de C&P	8,5	Seguimiento a los Requisitos Legales		Sistema de Manejo del Riesgo		Identificación y Trazabilidad		
Sec.V	Revisión de la Gestión	Sec.V	Gestión del Riesgo				Clasificación de Áreas de Riesgo		Propiedad del Cliente		
	Revisión del Sistema	5,1	Análisis de Peligro y Control del Riesgo				Manejo del Cambio		Preservación del Producto		
		5,2	Medidas de Prevención y Mitigación				Modificación de Equipos		Preparación y Respuesta a Emergencias		
		5,3	Gestión del Cambio				Programa de Desempeño en SSMACD	Sec.III	Verificación y Seguimiento		
		Sec.VI	Procesos de la empresa				Programa de Incentivos		Seguimiento y Medición de Procesos		
		6,1	Integridad de Activos, Equipo y Sistemas				Reuniones SSMACD		Seguimiento y Medición del Producto-Control de Calidad		
		6,2	Procesos				Análisis de Riesgo de las Tareas (ART)		Medición de Desempeño y Monitoreo HSE		
		6,3	Continuidad del Negocio				Permisos de Trabajo (PDT)		Control de Dispositivos de Seguimiento y Medición		
		Sec.VII	Monitoreo y Mejoramiento de Desempeño				Sistema de Bloqueo/Aislamiento de Equipos		Evaluación de Cumplimiento Legal		
		7,1	Revisión de Satisfacción del Cliente y Desempeño				Manejo de Materiales Peligrosos (HAZMAT)		Investigación de Incidentes y No Conformidad		
		7,2	Reporte y Gestión de Eventos			Sec.V	Procedimientos SSMACD		Control de Producto No Conforme		
		7,3	Monitoreo de Cumplimiento			Sec.VI	Inspecciones y revisiones SSMACD		Evaluación de la Satisfacción del Cliente		
		7,4	Acciones Correctivas y mejora Continua				Programa de Inspecciones y Revisiones		Auditorías		
		7,5	Programas de Reconocimiento				Inspección General SSMACD	Sec.IV	Acciones de Mejora		
		7,6	Registros				Inspección Fotográfica		Análisis de Datos		
		Sec.VIII	Auditorías & revisiones				Inspecciones Regulares de SSMACD		Revisión del SGI por la Dirección		
		8,1	Auditorías de SG			Sec.VII	Salud ocupacional				
		8,2	Revisión de SG				Programa de Salud Ocupacional				
							Perfiles Psico-fisiológicos				
							Patógenos de la Sangre				
						Sec.VIII	Protección ambiental				
							Programa Ambiental				
							Programa de Prevención y Control de Derrames SPCC				
							Manejo de Residuos				
						Sec.IX	Procedimientos de emergencia				
						Sec.X	Comunicación				
							Reportes SSMACD				
							Sistema de Manejo de Incidentes/Accidentes				
							Estadísticas SSMACD				
						Sec.XI	Entrenamientos SSMACD				
							Programa de Entrenamientos SSMACD				
							Requerimientos de Entrenamiento en SSMACD				
							Inducciones en SSMACD				

Fuente: Elaboración propia

5.5 Encuesta a usuarios de los sistemas de gestión analizados

Con el propósito de conocer las opiniones de los usuarios directos y que tienen o han tenido experiencia en el manejo de los sistemas de gestión analizados en el capítulo V se elaboró en el año 2011, un modelo de encuesta con 10 preguntas (ver anexo 1).

Las encuestas, aplicadas durante los años 2011 y 2012, evalúan la estructura de los sistemas de gestión utilizados en actividades del sector de hidrocarburos en labores de perforación de pozos petroleros, cómo son empleados, costos de implementación y se consultó además, respecto a las características que debería tener un sistema de gestión para ser adecuado a la realidad nacional.

Ocho cuestionarios fueron enviados a profesionales de seguridad y responsables directos en Perú en el manejo de sistemas de gestión de riesgos ocupacionales (Profesionales con cargos de Gerencia y Jefaturas en HSE).

Fueron recibidos 05 cuestionarios llenos (62.5% de encuestas respondidas).
En el capítulo 6.5 se discuten los resultados obtenidos.

CAPÍTULO VI

6 MODELO “SISGRO” SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES PARA OPERACIONES DE POZOS PETROLEROS EN SUPERFICIE

6.1 Planteamiento del sistema de gestión modelo SISGRO.

Para poder argumentar que es probable diseñar un sistema de gestión de riesgos ocupacionales para su aplicación en la perforación de pozos petroleros en superficie del Perú, requiere que tal sistema cumpla como mínimo con los requisitos exigidos por la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley 29783 y su reglamentación pertinente, vigentes a la fecha de implementación del Sistema.

El esquema de la Ley y su Reglamento se presentan en la Tabla 22. En el diseño del Sistema de Gestión propuesto está consideración es fundamental.

En los ítems precedentes del presente capítulo se ha detallado el análisis de los sistemas de gestión que se consideran como referenciales: OHSAS 18001, OIT y OGP describiéndose sus elementos claves.

Según lo anterior se ha considerado a la Norma OHSAS 18001 y al sistema de gestión de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP) como las bases sobre las cuales se soporta la estructura del sistema de gestión propuesto. Esto debido principalmente, a que el estándar OHSAS 18001 posee mayor difusión entre las empresas, gracias a la compatibilidad que posee con las normas ISO y el sistema de la OGP debido a su amplia difusión entre las compañías del sector hidrocarburos.

TABLA 22. LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y SU REGLAMENTO

Título	Ley 29783	Título	D.S 005-2012 TR
Preliminar	Principios		
	Principio de Prevención		
	Principio de Responsabilidad		
	Principio de Cooperación		
	Principio de Información y Capacitación		
	Principio de Gestión Integral		
	Principio de Atención Integral de la Salud		
	Principio de Consulta y Participación		
	Principio de Primacía de la Realidad		
	Principio de Protección		
I	Disposiciones Generales	I	Disposiciones Generales
II	Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo	II	Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
III	Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo	III	Del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
Capítulo I	Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo	Capítulo I	Del Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
Capítulo II	Consejos Regionales de Seguridad y Salud en el Trabajo	Capítulo II	De los Consejos Regionales de Seguridad y Salud en el Trabajo
IV	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	IV	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
Capítulo I	Principios	Capítulo I	Principios
	Participación de los Trabajadores		
	Mejoramiento del SG		
	Medidas de prevención y protección del SG		
Capítulo II	Política del Sistema de Gestión de SST	Capítulo II	Política del Sistema de Gestión de SST
Capítulo III	Organización del SGSST	Capítulo III	Organización del SGSST
	Competencia y Capacitación		Obligaciones del empleador en materia de comunicación, supervisión, formación, capacitación, entre otros
	Registros del SGSST		Documentación y Registros mínimos del SGSST
	Comité de SST	Capítulo IV	Del Comité o Supervisor de SST
	Supervisor de SST		Funciones del Comité
	Elección de los representantes y supervisores		Composición, elecciones, instalación, duración, vacancia
	Facilidades de los representantes y supervisores		
	Autoridad del comité y del supervisor		
	Reglamento Interno de SST	Capítulo V	Del Reglamento Interno de SST
	Responsabilidades del Empleador		
	Servicios de SST		
Capítulo IV	Planificación y aplicación del SGSST	Capítulo VI	Planificación y aplicación del SGSST
	Elaboración de línea base		
	Planificación del SG	Capítulo VII	Planificación, Desarrollo y Aplicación
	Objetivos de la Planificación		
Capítulo V	Evaluación del SGSST	Capítulo VIII	Evaluación del SGSST
	Procedimientos		
	Objeto de la Supervisión		
	Investigación de accidentes, enfermedades e incidentes		
	Auditorías		
	Efectos de las auditorías e investigaciones		
Capítulo VI	Acción para la Mejora Continua	Capítulo IX	Acción para la Mejora Continua
	Vigilancia del SGSST		
	Disposiciones del mejoramiento continuo		
	Revisión de los procedimientos del empleador		
Título V	Derechos y Obligaciones	Título V	Derechos y Obligaciones
Capítulo I	Derechos y Obligaciones de los Empleadores	Capítulo I	Derechos y Obligaciones de los Empleadores
	Rol del Empleador		
	Obligaciones del Empleador		
	Medidas de prevención facultadas al empleador		
	Asignación de labores y competencias		
	Información sobre el puesto de trabajo		
	Indemnización por daños a la salud en el trabajo		
	Sobre el deber de prevención		
	Control de zonas de riesgo		
	Exposición en zonas de riesgo		
	Evaluación de riesgos		
	Investigación de daños en la salud de los trabajadores		
	Adopción de medidas de prevención		
	Equipos para la protección		
	Revisión de indumentaris y equipos de trabajo		
	Costo de las acciones de seguridad y salud en el trabajo		
	Interrupción de actividades en caso de inminente peligro		

	Protección de trabajadores en situación de discapacidad		
	Evaluación de factores de riesgo para la procreación		
	Enfoque de género y protección de las trabajadoras		
	Protección de los adolescentes		
	Seguridad en las contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicio y cooperativas de trabajadores		
	Prevención de riesgos en su origen		
	Cambios en las operaciones y procesos		
	Información a los trabajadores		
Capítulo II	Derechos y Obligaciones de los Trabajadores	Capítulo II	Derechos y Obligaciones de los Trabajadores
	Comunicación con los inspectores del trabajo		
	Protección contra los actos de hostilidad		
	Participación en los programas de capacitación		
	Participación en la identificación de riesgos y peligros		
	Adecuación del trabajador al puesto de trabajo		
	Protección de los trabajadores de contratistas, subcontratistas y otros		
	Derecho de examen de los factores de riesgo		
	Obligaciones del Trabajador		
Título VI	Información de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales	Título VI	Notificación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales
Capítulo I	Políticas en el Plano Nacional		
Capítulo II	Políticas en el Plano de las Empresas y Centros Médicos Asistenciales		
	Deber de información ante el sector trabajo		
	Reporte de información con labores bajo tercerización		
	Reporte de enfermedades ocupacionales		
	Características del reporte		
	Reporte en casos de trabajadores independientes		
	Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos		
	Exhibición y archivo de registros		
	Registro en caso de pluralidad de afectados		
Capítulo III	Recopilación y Publicación de Estadísticas	Capítulo I	Recopilación y Publicación de Estadísticas
Capítulo IV	Investigación de Accidentes de Trabajo, Enfermedades Ocupacionales e Incidentes Peligrosos	Capítulo II	Investigación de Accidentes de Trabajo, Enfermedades Ocupacionales e Incidentes Peligrosos
Título VII	Inspección de Trabajo en SST	Título VII	De la Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Actividades Sectoriales

Fuente: Normas Legales. Diario El Peruano 25 de abril de 2012 Pag 464862.

Sobre estas referencias se han incorporado los elementos claves y las semejanzas de los Sistemas de Gestión de las compañías de perforación analizados, los elementos clave de los Sistemas de Gestión de Referencia y los elementos clave de los otros Sistemas de Gestión descritos.

En base a lo descrito anteriormente se propone un sistema de Gestión de Riesgos ocupacionales que denominaremos SISGRO.

6.2 Estructura del Sistema SISGRO

El Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales propuesto SISGRO, cuya estructura consta de los 08 elementos que se describen a continuación:

1. Liderazgo y Compromiso Visible, referido al compromiso e involucramiento de los líderes de la organización en asuntos de seguridad y salud ocupacional (SSO), incluye los valores y cultura proactiva en asuntos SSO.

Sub elementos:

Misión y Visión en SSO

La organización debe determinar su razón de ser y rumbo en relación a los asuntos de seguridad y salud ocupacional. Estos deben ser refrendados por el ejecutivo máximo de la institución. Ningún líder de la organización debe tener dudas respecto a estos compromisos.

Responsabilidad del Liderazgo y
Línea de Organización.

La organización debe determinar las actividades proactivas a ser desarrolladas por toda la línea gerencial y supervisora de tal forma de poder cumplir las aspiraciones, objetivos y metas establecidos. Esto incluye el cumplimiento visible de la política, la ejecución de reuniones de seguimiento, participación en auditorías, Investigaciones de Eventos, evaluación y gestión de riesgos, entrenamientos, comunicaciones; así como la evaluación de su desempeño en asuntos de SSO.

La organización debe establecer comportamientos básicos para los líderes de tal forma que se motive el trabajo seguro y contagie al grupo a seguir el ejemplo.

2. **Política**, incorpora las aspiraciones e intenciones en materia de SSO que tiene la organización.

Algunas políticas a ser implementadas las constituyen la de Alcohol y Drogas, Suspensión de Tareas o Negativa a Trabajar en Condiciones de Alto Riesgo, Manejo Defensivo, etc.

3. **Organización, Recursos y Documentación**, que define la estructura organizacional, responsabilidades, competencia, formación, comunicación y documentación fundamental para el desempeño del sistema de gestión.

Sub Elementos:

Estructura organizacional
Recursos, funciones y autoridad
Representante de la dirección
Selección y Contratación

Establece los criterios mínimos a considerar por parte de la organización para la incorporación de nuevos colaboradores. Una deficiente selección y contratación conlleva indefectiblemente a generar eventos no deseados y deterioro en la imagen con los clientes.

Programa de Desempeño en SSO
Competencia, formación y toma de conciencia
Repaso, Actualización y Entrenamiento Formal Avanzado de la Gerencia Superior

De esta manera la organización mantendrá latente el interés por parte de la alta gerencia en los asuntos de SSO.

Entrenamiento Formal del Asesor en SSO
--

Profesionales de SSO como soporte

La organización debe establecer los requerimientos mínimos en cuanto a perfil de competencias de los profesionales de SSO a considerar en sus instalaciones y como asesores de la línea operacional. Esto incluye definir su nivel de experiencia, formación, certificaciones, cantidad de profesionales, equipamiento, etc.

Gestión de Contratos

La organización debe definir los criterios mínimos a exigir a las empresas contratistas tomando en consideración el nivel de especialización y exigencia de la labor encomendada.

Comunicaciones

Lo constituyen las reuniones de SSO, charlas de pre inicio de turno, difusión de eventos acontecidos, entre otros.

Comunicación con partes interesadas externas
Participación y Consulta

A partir del establecimiento de instrumentos tales como el Comité paritario que permiten que los colaboradores participen como protagonistas en la prevención de lesiones en SSO. Asimismo, la organización establece el mecanismo para efectuar consultas a entes terceros y clientes respecto a peligros y riesgos que pudieran afectarles sus operaciones.

Documentación

Incorpora la definición del Manual de SSO y la elaboración de procedimientos que definen el proceso de gestión del sistema.

Control de Documentos

4. Evaluación y Gestión del Riesgo, referido no sólo a la identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles sino también a identificar los requisitos legales y otros (imprescindible considerar los requisitos de la Ley

29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamentación), establecer criterios de desempeño y tener el enfoque hacia el cliente en la identificación de requisitos del producto.

Sub Elementos:

Planeación para la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control del riesgo
Identificación de Requisitos Legales y Otros
Reglas Fundamentales / Reglas de Vida

La organización define y difunde entre sus colaboradores el listado completo de aquellos mecanismos de control denominados reglas fundamentales o reglas de vida. La violación, desinterés por acatarlas o su ignorancia tienen alta probabilidad de ocasionar muerte.

Requerimientos y procesos

5. **Planificación**, elemento referido al establecimiento de objetivos y programas, así como la definición de procedimientos e instrucciones de trabajo, integridad mecánica, eléctrica y personal así como la administración de cambios.

Sub Elementos:

Objetivos
Programas
Procedimientos e instrucciones de trabajo
Planificación de la realización del Servicio

La organización debe establecer mecanismos que permitan definir las interacciones que pudiesen existir con partes interesadas y clientes en el desarrollo de la actividad operativa. Esto involucra determinar la realización de capacitaciones integradas, desarrollo de documentos denominados “de enlace”, documentos para operaciones simultáneas, entre otros.

Gestión del Cambio
Revisión Pre – Arranque

La organización debe establecer mecanismos que anticipen la detección de posibles desviaciones antes de un pre-arranque de tal forma de reducir al mínimo la posibilidad de eventos mayores. Esto es fundamental sobre todo en las operaciones desarrolladas en selva amazónica en donde las labores de apoyo logístico son bastante limitadas. Esta acción también previene el verse sorprendido ante inspecciones de clientes y organismos gubernamentales como OSINERGMIN, MINTRA y la OEFA.

6. Implementación y Operación, referido al establecimiento de los criterios operacionales, las acciones en caso de emergencias y la relación con las comunidades.

Sub Elementos:

Control Operacional
Preparación y respuesta a emergencias.
Salud Ocupacional

La organización debe establecer diversos programas que involucren, por ejemplo, los exámenes pre, ocupacionales y post empleo, vacunaciones en zonas endémicas de malaria, uta, etc., riesgos disergonómicos, prevención de hipoacusia, desórdenes músculo esqueléticos, enfermedades cardiovasculares, de infección sexual, entre otras.

Un programa de concientización comportamental es indispensable.

Relación con la Comunidad
SSO fuera del Trabajo

7. Verificación, referido a la ejecución de diversas actividades de seguimiento y medición, investigación de incidentes y el establecimiento de acciones preventivas y correctivas.

Sub Elementos:

Seguimiento y medición del desempeño

La organización debe definir el mecanismo para efectuar este elemento. Lo más idóneo de acuerdo a la experiencia de los autores, es la determinación de un

instrumento de gestión informática que permita liberar la carga administrativa de la organización dedicándola más a la prevención operativa.

Evaluación de la Satisfacción del cliente en SSO
Evaluación del Cumplimiento Legal
Reporte y Gestión de eventos
Gestión de no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.
Control de los Registros.
Auditoría Interna.

8. Revisión de la Gestión, en base a la revisión del sistema de gestión en busca de la mejora continua.

Análisis de la Gestión

La organización debe establecer el mecanismo para discutir periódicamente, recomendable efectuarla trimestralmente el análisis de la gestión en SSO que desarrollan sus operaciones. Este análisis está a cargo de los más altos niveles gerenciales. Los acuerdos son controlados por el representante de la dirección y difundidos a los entes representativos de los trabajadores.

En la Tabla 23 Planteamiento de la estructura general del sistema SISGRO en base a los elementos de los sistemas de gestión analizados, se muestra la estructura del Sistema SISGRO propuesto.

TABLA 23. PLANTEAMIENTO DE LA ESTRUCTURA GENERAL DEL SISGRO EN BASE A LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ANALIZADOS

Claúsula	OHSAS 18001	Claúsula	OGP	Claúsula	Semejanza de los SG de Perforación	Claúsula	Elementos Clave de los SG de Perforación	Claúsula	Elementos Clave de los Otros SG Analizados	Claúsula	SISGRO
1	Alcance	1	Liderazgo y Compromiso	1	Política	-	Liderazgo y Compromiso de la Gerencia	-	Responsabilidad del Liderazgo y línea de organización.	1	Liderazgo y Compromiso Visible
2	Publicaciones de Referencia	2	Política y Objetivos Estratégicos	2	Liderazgo y Compromiso	-	Objetivos del SGI y Programas de Gestión	-	Conformidad Legal	1,1	Misión y Visión en SSO.
3	Términos y Definiciones	3	Organización, Recursos y Documentación		Misión y Visión	-	Desarrollo y Ejecución	-	Protección Mecánica, Eléctrica y personal.	1,2	Responsabilidad del Liderazgo y línea de organización.
4	Elementos del Sistema de Gestión SSO.	3,1	Estructura organizacional y responsabilidades		Administración de HSE	-	Requisitos Legales y de Otra índole	-	Subsistema Personas	2	Políticas
4.1	Requerimientos Generales	3,2	Representante de la dirección		Responsabilidades en HSE	-	Enfoque al Cliente e Identificación de Requisitos del Producto	-	Negativa a trabajar debido a peligros de control de pérdidas	3	Organización, Recursos y Documentación
4.2	Política SSO	3,3	Recursos	3	Planificación	-	Responsabilidades en HSE	-	Repaso, Actualización y Entrenamiento Formal Avanzado de la Gerencia Superior.	3,1	Estructura organizacional
4.3	Planeación	3,4	Competencias		Objetivos del SGI y Programas de Gestión	-	Comunicación Interna	-	Entrenamiento Formal del Coordinador de control de Pérdidas.	3,2	Recursos, funciones y autoridad.
4.3.1	Planeación para la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control del riesgo.	3,5	Contratos		Control de Documentos y Registros	-	Comunicación con partes interesadas externas	-	Profesionales de SMS como soporte.	3,3	Representante de la dirección
4.3.2	Requerimientos Legales y otros.	3,6	Comunicación		Enfoque al Cliente e Identificación de Requisitos del Producto	-	Manejo del Cambio	-	Normas, Procedimientos y Reglas de Trabajo.	3,4	Selección y Contratación
4.3.3	Objetivos y Programas	3,7	Control de Documentos		Planificación de la realización del Servicio	-	Seguimiento y Medición de Procesos	-	Manejo del Cambio.	3,5	Programa de Desempeño en SSO
4.4	Implementación y operación.	4	Evaluación y Gestión del Riesgo		Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles	-	Seguimiento y Medición del Producto-Control de Calidad	-	Procedimientos Operacionales.	3,6	Competencia, formación y toma de conciencia.
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.	4,1	Identificación de peligros y sus efectos		Identificación de Requisitos Legales y Otros	-	Medición de Desempeño y Monitoreo HSE	-	Salud Laboral, Higiene y Medicina	3,7	Repaso, Actualización y Entrenamiento Formal Avanzado de la Gerencia Superior.
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia.	4,2	Evaluación de riesgos		Administración de Cambios	-	Evaluación de la Satisfacción del cliente	-	Protección Ambiental	3,8	Entrenamiento Formal del Asesor en SSO
4.4.3	Comunicación, participación y consulta	4,3	Registros de peligros	4	Implementación	-	Evaluación del Cumplimiento Legal	-	Integridad Mecánica	3,9	Profesionales de SSO como soporte.
4.4.3.1	Comunicación.	4,4	Objetivos y criterios de desempeño		Gestión de Recursos	-	Salud Ocupacional		Subsistema Normativas	3,10	Gestión de Contratos
4.4.3.2	Participación y Consulta.	4,5	Medidas de reducción de riesgos		Recursos Humanos	-	Reporte y Gestión de eventos		Cumplimiento de Leyes, Normas y Estándares de Seguridad, Higiene y Ambiente.	3,11	Comunicaciones
4.4.4	Documentación.	5	Planeamiento		Capacitación y Entrenamiento	-	Auditorías		Comunicación Eficaz.	3,12	Comunicación con partes interesadas externas
4.4.5	Control de Documentos.	5,1	General		Programa de Desempeño en HSE				Revisión Pre – Arranque.	3,13	Participación y Consulta.
4.4.6	Control Operacional	5,2	Integridad de los activos		Programa de Incentivos				Relación con la Comunidad	3,14	Documentación.
4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias.	5,3	Procedimientos e instrucciones de trabajo		Programa de Inducción y Reinducción				SHE fuera del Trabajo	3,15	Control de Documentos
4.5	Verificación.	5,4	Gestión del cambio		Comunicación				Procesos de Mejora Continua	4	Evaluación y Gestión del Riesgo
4.5.1	Seguimiento y medición del desempeño.	5,5	Plan de contingencias y emergencias		Controles Operacionales HSE					4,1	Planeación para la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control del riesgo.
4.5.2	Evaluación de la conformidad.	6	Implementación y Monitoreo		Procedimientos HSE					4,2	Identificación de Requisitos Legales y Otros
4.5.3	Investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.	6,1	Tareas y actividades		Sub Contratistas y Servicios					4,3	Reglas fundamentales / Reglas de vida
4.5.3.1	Investigación de incidentes.	6,2	Monitoreo		Preparación y Respuesta a Emergencias					4,4	Requerimientos y Procesos
4.5.3.2	No Conformidades, Acción Correctiva y Preventiva	6,3	Registros		Investigación de Incidentes y no conformidades					5	Planificación
4.5.4	Control de los Registros.	6,4	No cumplimiento y acciones correctivas	5	Auditorías					5,1	Objetivos
4.5.5	Auditoría Interna.	6,5	Reporte de Incidentes	6	Revisión de la Gestión					5,2	Programas
4.6	Revisión por la Dirección.	6,6	Seguimiento de incidentes							5,3	Procedimientos e instrucciones de trabajo
		7	Auditoría y Revisión							5,4	Planificación de la realización del Servicio
		7,1	Auditorías							5,5	Gestión del Cambio
		7,2	Revisión							5,6	Revisión Pre – Arranque.
										6	Implementación y Operación
										6,1	Control Operacional
										6,2	Preparación y respuesta a emergencias.
										6,3	Salud Ocupacional
										6,4	Relación con la Comunidad
										6,5	SSO fuera del Trabajo
										7	Verificación
										7,1	Seguimiento, monitoreo y medición del desempeño.
										7,2	Evaluación de la Satisfacción del cliente en SSO
										7,3	Evaluación del Cumplimiento Legal
										7,4	Reporte y Gestión de eventos
										7,5	Gestión de no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.
										7,6	Control de los Registros.
										7,7	Auditoría Interna.
										8	Revisión de la Gestión
										8,1	Análisis de la gestión

Fuente: Elaboración propia

6.3 Programa de implementación del sistema de gestión SISGRO

El programa de implementación de un sistema de gestión se plantea luego de conocer el nivel de implementación que tiene la empresa respecto a los estándares y normas que pretende certificar o implementar. Para ello es necesario realizar un diagnóstico situacional y luego elaborar el programa de implementación del sistema.

6.3.1 Diagnóstico situacional

Para ésta actividad, se recomienda el uso de la Escala Ordinal de Likert que es una metodología práctica que se basa en calificar el estado de las cosas, variables, comportamientos, desempeños y/o conformidad en función a una escala de 5 opciones, que va de menor a mayor. Esta metodología se ha adaptado y mide de manera cualitativa el nivel de implementación que tiene una empresa en sistemas de gestión.

La escala va desde “No diseñado” hasta “Completamente Implementado”. A continuación se detallan los mismos:

No diseñado: las actividades/ métodos de la Empresa demuestran que no se tiene el requisito y/o no se ha bosquejado su implementación.

Parcialmente diseñado: las actividades/ métodos de la Empresa demuestran que se tiene el requisito definido, pero éste no es del todo conforme con los requisitos del Sistema Modelo.

Diseñado: los métodos de la Empresa son conformes con el requisito del Sistema Modelo, pero sin evidencias de aplicación.

Parcialmente implementado: las actividades/ métodos de la Empresa son conformes con el requisito del Sistema Modelo, pero con pocas evidencias de aplicación, y/o la evidencia no es continua.

Completamente implementado: las actividades/ métodos de la Empresa son conformes con el requisito del Sistema Modelo, y se cuenta con evidencias de aplicación permanentes.

La escala califica el estado en el que se encuentran implementadas las actividades preventivas de la empresa con relación a los requisitos del Sistema de gestión Modelo.

En la Tabla 24 se muestra el modelo de presentación de resultados en la escala ordinal de Likert.

Tabla 24 RESULTADOS EN ESCALA ORDINAL DE LIKERT:

MÓDULO I	GRADO DE AVANCE				
LIDERAZGO Y COMPROMISO	No Diseñado	Parcialmente Diseñado	Diseñado	Parcialmente implementado	Completamente implementado
Misión y Visión en SSO					
Responsabilidad del Liderazgo y línea de organización					
Políticas					
Organización, Recursos y Documentación					
Evaluación y Gestión del Riesgo					

MÓDULO II	GRADO DE AVANCE				
PLANIFICACION	No Diseñado	Parcialmente Diseñado	Diseñado	Parcialmente implementado	Completamente implementado
Objetivos SISGRO					
Programas					
Procedimientos e instrucciones de trabajo					
Planificación de la realización del Servicio					
Gestión del Cambio					
Revisión Pre - Arranque.					

MÓDULO III	GRADO DE AVANCE				
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	No Diseñado	Parcialmente Diseñado	Diseñado	Parcialmente implementado	Completamente implementado
Controles Operacionales					
Preparación y respuesta a emergencias.					
Salud Ocupacional					
Relaciones con la Comunidad					
SSO Fuera del Trabajo					

MÓDULO IV	GRADO DE AVANCE				
VERIFICACION	No Diseñado	Parcialmente Diseñado	Diseñado	Parcialmente implementado	Completamente implementado
Seguimiento, monitoreo y medición del desempeño.					
Evaluación de la Satisfacción del cliente en SSO					
Evaluación del Cumplimiento Legal					
Reporte y Gestión de eventos					
Gestión de no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.					
Control de los Registros.					
Auditoría Interna.					

MÓDULO V	GRADO DE AVANCE				
REVISION DE LA GERENCIA	No Diseñado	Parcialmente Diseñado	Diseñado	Parcialmente implementado	Completamente implementado
Análisis de la Gestión					
- Programa de Planes de Acción					
- Ejecución y Levantamiento de No Conformidades					

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Programa de Implementación

El desarrollo práctico del proceso de implementación, para el Sistema SISGRO se desglosa en cinco módulos:

Módulo I	:	Liderazgo y Compromiso
Módulo II	:	Planificación
Módulo III	:	Implementación y Operación
Módulo IV	:	Verificación
Modulo V	:	Revisión de la Gestión

Los elementos y sub-elementos del Sistema SISGRO determinados en el capítulo precedente, se muestran en la Tabla 25 Programa de Implementación del Sistema de Gestión "SISGRO".

Se debe que tener en consideración que los tiempos mencionados se indican a título demostrativo y dependerán del nivel de cultura preventiva, compromiso gerencial y facilidades logísticas con las que cuente la organización para los lugares considerados en el alcance de implementación del sistema. El tiempo total de implementación está considerado para 12 meses.

Tabla 25 Programa de Implementación del Sistema SISGRO

Actualizado al:

Nro.	MODULOS	ACTIVIDADES	AVANCE (%)	ESTADO
1	Módulo I: Liderazgo y Compromiso	Liderazgo y Compromiso Visible		
		Políticas		
		Organización, Recursos y Documentación		
		Evaluación y Gestión del Riesgo		
		SUB TOTAL		
2	Módulo II: Planificación	Objetivos SISGRO		
		Programas		
		Procedimientos e instrucciones de trabajo		
		Planificación de la realización del Servicio		
		Gestion del Cambio		
		Revisión Pre – Arranque.		
		SUB TOTAL		
3	Módulo III: Implementación y Operación	Control Operacional		
		Preparación y respuesta a emergencias.		
		Salud Ocupacional		
		Relación con la Comunidad		
		SOO fuera del Trabajo		
				SUB TOTAL
4	Módulo IV: Verificación	Seguimiento, monitoreo y medición del desempeño.		
		Evaluación de la Satisfacción del cliente en SSO		
		Evaluación del Cumplimiento Legal		
		Reporte y Gestion de eventos		
		Gestion de no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas.		
		Control de los Registros.		
		Auditoría Interna.		
				SUB TOTAL
5	Módulo V: Revisión de la Gestión	Analisis de la Gestión		
		Programa de Planes de Acción		
		Ejecucion y Levantamiento de No Conformidades		
				SUB TOTAL
		AVANCE TOTAL		
LEYENDA	Tarea cumplida			
	Tarea en proceso			
	Tarea programada			

Fuente: elaboración propia .

6.3.3 Actividades Generales

Estas actividades incluyen el transporte de personal, la movilización de materiales y equipos para cursos, Implementos de protección personal, exámenes médicos, vacunas, equipos de cómputo. Los seguros exigidos por ley como el SCTR, Seguro de Vida Ley y seguro de responsabilidad civil, estos costos oscilan aproximadamente de 1.5 a 2.5% del monto total del servicio.

Los proyectos de perforación de pozos de petróleo se desarrollan en zonas remotas y áreas restringidas. Los permisos legales para ingresar a la zona y adecuar las áreas de trabajo para desarrollar el proyecto los realiza la compañía operadora.

6.4 Costos en la implementación del sistema de gestión SISGRO

Los costos de implantación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, varían de acuerdo al alcance definido para el sistema de gestión; como consecuencia, influyen en ella: la magnitud de la organización, las condiciones operacionales propias de las actividades que realizan, la logística necesaria para el transporte de personal y equipos, el acceso y facilidad de las comunicaciones, turnos de trabajo, requerimientos contractuales con las operadoras, contratistas, compromisos corporativos y voluntarios dentro del marco legal vigente.

Una consideración importante es la decisión de la organización de contar con una empresa consultora externa o implementarlo con personal propio.

Por experiencia práctica en implementación de sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional, para actividades de perforación petrolera, se recomienda realizar la implementación con una empresa consultora externa o un consultor externo con experiencia en implementar sistemas de gestión en el

sector de hidrocarburos y con personal propio de la empresa con experiencia en la operación y competencias en implementar sistemas de gestión.

Realizar la implementación sólo con personal propio de la empresa, recarga de manera significativa las actividades diarias y distraen la atención en los controles y seguimiento de las actividades preventivas diarias, ello genera a la larga extender los tiempos de implementación. El costo beneficio de implementar el sistema sólo con personal propio no favorece los intereses de la empresa.

Con estas consideraciones, la estructura de costos que se plantea para la implementación de SISGRO se muestra en la Tabla 26, Costos de implementación del Sistema SISGRO y contiene los costos del diagnóstico situacional, el programa de implementación y gastos generales de la empresa consultora externa contratada para el servicio. Para tener el costo real aproximado de la implementación del sistema SISGRO, se debe adicional entre el 35% y 50% del costo del consultor externo, considerando los gastos del personal propio de la empresa asignado al proyecto de implementación.

Tabla 26. Costos de implementación de SISGRO

Nro.	Descripción Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Sub Totales
1	DIAGNOSTICO				
1.1	Días Consultor	Día	10	1400	14,000
1.2	Días Especialista legal	Día	4	2350	9,400
1.3	Informe de diagnóstico	Día	3	1400	4,200
1.4	Presentación de plan de trabajo	Día	1	1400	1,400
					29,000
2	IMPLEMENTACION				
2.1	Módulo I Liderazgo y Compromiso				
2.1.1	Días consultor lider para módulo I	Día	16	1400	22,400
2.1.2	Días consultor lider para dictado curso I	Día	2	1450	2,900
2.1.3	Días consultor líder para trabajos de gabinete módulo II	Día	6	1400	8,400
2.1.4	Días Especialista legal	Día	3	2350	7,050
2.1.5	Días consultor operativo en campo (incluye charlas de sensibilización) gabinete y viaje para módulo II	Día	4	7400	29,600
					70,350
2.2	Módulo II Planificación				
2.2.1	Días consultor lider para módulo II	Día	9	1400	12,600
2.2.2	Días consultor lider para dictado curso II	Día	1	1450	1,450
2.2.3	Días consultor líder para trabajos de gabinete módulo II	Día	4	1240	4,960
2.2.4	Días consultor facilitador en campo (incluye charlas de sensibilización) gabinete y viaje para módulo II)	Mes	2	7400	14,800
					33,810
2.3	Módulo III Implementación				
2.3.1	Días consultor lider para módulo III	Día	9	1400	12,600
2.3.2	Días consultor lider para dictado curso III	Día	2	1450	2,900
2.3.3	Días consultor líder para trabajos de gabinete módulo III	Día	4	1400	5,600
2.3.4	Días consultor facilitador en campo (incluye charlas de sensibilización) gabinete y viaje para módulo III)	Mes	2	7400	14,800
					35,900
2.4	Módulo IV Verificación				
2.4.1	Días consultor lider para módulo IV	Día	9	1400	12,600
2.4.2	Días consultor lider para dictado curso IV	Día	1	1450	1,450
2.4.3	Días consultor líder para trabajos de gabinete módulo IV	Día	4	1400	5,600
2.4.4	Días Especialista legal	Día	3	1400	4,200
2.4.5	Días consultor facilitador en campo (incluye charlas de sensibilización) gabinete y viaje para módulo IV)	Mes	2	7400	14,800
					38,650
2.5	Módulo V Revisión de la Gestión				
2.5.1	Días consultor lider para módulo V	Día	3	1400	4,200
2.5.2	Días consultor lider para dictado curso V	Día	2	1450	2,900
2.5.3	Días consultor lider para auditoria interna y revisión por la dirección	Día	6	1400	8,400
2.5.4	Días consultor líder para trabajos de gabinete módulo V	Día	5	1400	7,000
2.5.5	Días consultor facilitador en campo (incluye charlas de sensibilización) gabinete y viaje para módulo IV)	Mes	2	7400	14,800
					37,300
3	Gastos Generales				
	Material para cursos	Unitario	7	500	3,500
	Movilización del personal	Mensual	12	700	8,400
	Implementos de seguridad	Global	2	300	600
	Equipos de computo	Global	1	4000	4,000
	Gastos generales	Global	1	21500	21,500
					38,000
				TOTAL	S/. 283,010

Fuente: elaboración propia.

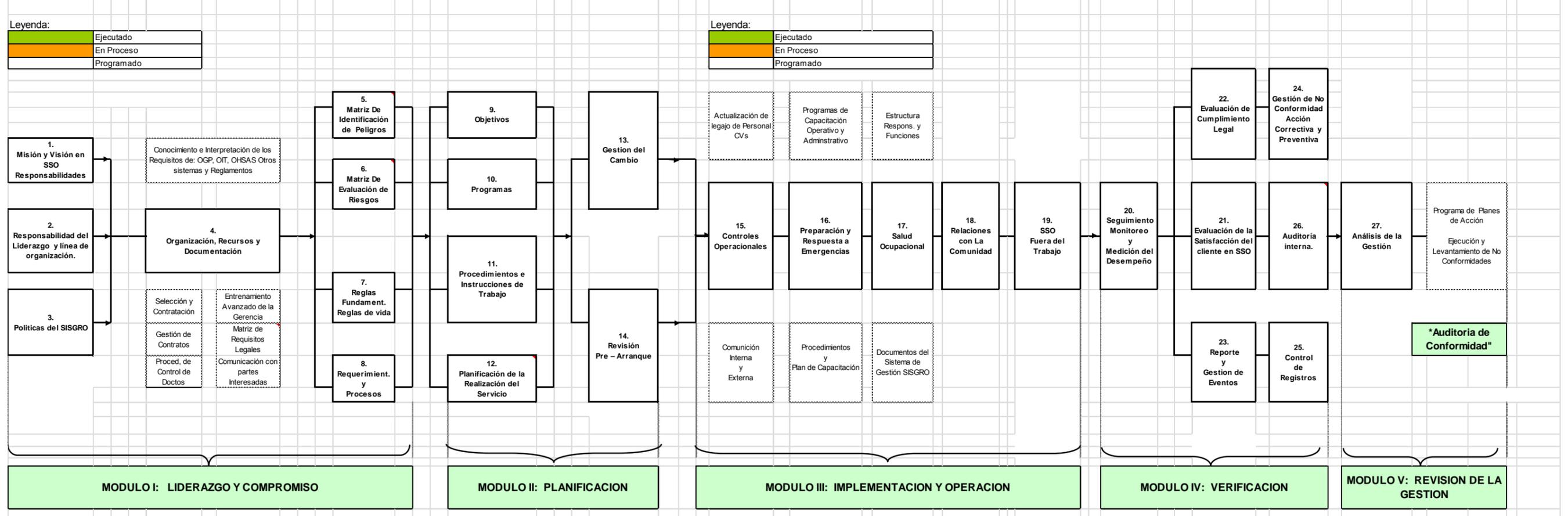
El detalle de las actividades de cada módulo mostradas en la Tabla 25 muestra también y se registra en ella el porcentaje de avance en la implementación del sistema.

La secuencia del programa de actividades se muestra en la Tabla 27 Flujo de Actividades para Implementación de SISGRO. Se estima un promedio de dos meses por módulo. En la práctica las actividades se superponen y se trabajan en forma paralela. Se debe ser exigente y contar con apoyo gerencial para cumplir con las fechas establecidas para cada actividad.

Los costos logísticos para el ingreso de materiales, víveres, alimentación, alojamiento y traslado de personal al área del proyecto usualmente los asume la compañía operadora y ello queda consignado en el contrato de servicio.

Los costos de las actividades fuera del proyecto y que son propiamente actividades de la contratista, los asumen cada contratista, como los costos de alquiler o adecuación de las salas de capacitación y coffee breaks para los cursos de entrenamiento, los traslados aéreos en vuelos comerciales, alimentación y alojamiento del personal.

Tabla 27 FLUJO DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACION DE "SIGRO"



Fuente: Elaboración propia

6.5 Discusión de Resultados.

Esta investigación tuvo como propósito plantear un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para Operaciones de Perforación de Pozos Petroleros en Superficie que incorpore herramientas preventivas, estructura, guía de implementación y costos de un sistema “modelo” cuya aplicación permita minimizar pérdidas.

En especial; se pretendió que este nuevo instrumento de gestión contenga los elementos claves de los sistemas de gestión de referencia internacional OIT, OGP y OHSAS; también, los elementos clave de los sistemas de gestión para otras actividades de riesgo (NOSA, ISTECS, DNV, DUPONT, IST, PETROBRAS y PDVSA), asimismo, los elementos clave de los principales sistemas de gestión de riesgos ocupacionales aplicados a la perforación de pozos petroleros que operan en el país (PETREX, SAXON, PETREVEN, TUSCANY, PEPESA y ESTRELLA). El sistema de gestión propuesto contempla el cumplimiento de la legislación local vigente.

Cabe resaltar que no han sido encontrados estudios previos similares que propongan un nuevo instrumento de gestión de riesgos ocupacionales para la perforación de pozos petroleros en superficie.

A continuación, se discutirán los principales hallazgos de este estudio:

6.5.1 De los Sistemas de Gestión

En principio, una de las consecuencias positivas, en materia de prevención, que trajo la apertura al capital extranjero dentro del sector hidrocarburo, ha sido el establecimiento de diversos sistemas de gestión, y la formación de una cultura que emplea conceptos tales como la pro actividad y el mejoramiento continuo.

Asimismo, todos los sistemas de gestión referenciales analizados: OHSAS 18001, OIT y OGP poseen una estructura que cumple con el ciclo de la mejora continua, destacando la emisión de una política preventiva en todas ellas y el Sistema de Gestión (SG) de la OIT enfatiza, dentro de sus elementos, la participación de los trabajadores.

Por otro lado, el SG de la OGP inicia con el elemento Liderazgo y Compromiso como elemento fundamental en el rumbo y resultado del SG. En adición, este SG posee una amplia difusión entre las principales compañías del sector hidrocarburos.

En todos estos sistemas el eje central de la gestión preventiva – de riesgo – lo constituye la identificación de peligros y evaluación de riesgos, de tal forma que los controles resultantes del proceso de evaluación de riesgos constituyen los elementos de control de riesgos.

Para el caso de los sistemas de gestión para otras actividades de alto riesgo o patentados no existe entre ellos un patrón establecido. Esto se entiende debido a los distintos enfoques que tiene cada uno de ellos.

83% de los SG de perforación de pozos petroleros son del tipo corporativo y requieren ser adaptados a la realidad nacional, tomando en cuenta los tiempos y costo involucrados.

En todos los casos, los SG de perforación tienen estructurado un Manual del Sistema que fundamenta la estructura, requisitos y criterios para el desarrollo y gestión del mismo. 67% de los SG de perforación han sido adaptados y aplicados a la perforación en superficie; en especial en la zona de selva amazónica.

Las empresas que están certificadas en OHSAS o en sistemas internacionales de gestión lo hacen debido a la exigencia de entidades financieras internacionales para cumplir los compromisos pactados en los contratos de financiamiento.

Para evaluar el desempeño de la organización se tienen indicadores financieros y no financieros. Dentro de los indicadores no financieros, se encuentran los indicadores pro-activos y reactivos.

Los indicadores proactivos, usados habitualmente en operaciones de perforación petrolera, son entre otros, relacionados a:

- 1) Charlas diarias por turno de trabajo.
- 2) Inspecciones de inicio de operaciones en nuevos proyectos
- 3) Inspecciones de cierre del proyecto
- 4) Inspecciones semanales de uso de EPPs
- 5) Auditorias de permisos de trabajo
- 6) Observación de actos, condiciones sub estándares y actos seguros
- 7) Visitas gerenciales
- 8) Cierre de acciones correctivas y no conformidades de auditorías del cliente, internas, externas, de entes gubernamentales.
- 9) Cumplimiento de objetivos y metas del programa anual de SSO
- 10) Paradas de operación (tolerancia cero)
- 11) Simulacros de emergencia
- 12) Eficacia de la capacitación (pruebas de entrada/salida/instructor)
- 13) Análisis de Seguridad en el Trabajo (ASTs)
- 14) Propuestas de mejora en SSO
- 15) Reuniones semanales de SSO
- 16) Campañas preventivas en SSO
- 17) Inspecciones de vigilancia epidemiológica
- 18) Ausencias laborales
- 19) Consumo de agua, energía y generación de residuos

Similares indicadores para las contratistas y sub contratista.

Entre los Indicadores Reactivos se tienen usualmente:

- 1) Índice de frecuencia de accidentes
- 2) Índice de gravedad
- 3) Índice de accidentes vehiculares
- 4) Índice de casi accidentes
- 5) Tiempo No productivo (NPT).

6.5.2 De la Perforación

Las estadísticas de pozos exploratorios en los últimos diez años muestran un pico de nueve pozos perforados en selva en el año 2009; en los últimos cinco años, se ha mantenido con un promedio de cinco pozos exploratorios por año en zona de selva, esto equivale al 60% del total de pozos perforados, con tendencia a incrementarse.

Las principales empresas de perforación cuentan con profesionales de seguridad industrial a nivel de asesores en los proyectos en campo y en las sedes principales, de dirección. A nivel contractual está plasmada esta exigencia entre la compañía operadora y compañía contratista de perforación.

El personal que labora en la industria de la perforación cumple con exigencias mínimas planteadas en el perfil laboral de cada puesto de trabajo de acuerdo a sus funciones y responsabilidades. La compañía operadora da su aprobación y permiso de ingreso al proyecto.

Las etapas para desarrollar el proyecto de perforación de pozos petroleros en selva son consideradas críticas y de alto riesgo; estas se desarrollan en áreas remotas, zonas consideradas como endémicas en enfermedades tropicales y exposición a agentes climatológicos adversos. El acceso a las zonas de trabajo en el proyecto son habitualmente vía aérea (avión, helicóptero, hidroavión) y/o por vía fluvial (bote o deslizador).

Se requieren equipos de perforación helitransportables para perforación de pozos exploratorios en zona remota en selva. Esto limita la participación de las empresas de perforación porque requieren una fuerte inversión para traer estos equipos y los tiempos de duración de los contratos son cortos de 6 meses a un año y no justifican la inversión de traer equipos con esas características.

6.5.3 Del marco legal

El cumplimiento de la legislación en el sector hidrocarburos, particularmente en actividades de perforación de pozos de petróleo y gas, es de responsabilidad directa de las compañías operadoras que tienen en concesión los lotes. Las compañías operadoras son los responsables directos frente al estado peruano, para fines de desarrollo del proyecto, a través de un contrato, el cumplimiento de las mismas se derivan a las contratistas de perforación. Usualmente existen cláusulas de tipo penalidad que en el peor de los casos puede significar el pago de dicha penalidad y la extinción del contrato.

De la experiencia profesional acumulada y lo evidenciado en las locaciones operativas es destacable la aplicación de la normativa internacional para diversos aspectos de prevención. Esto se explica debido a que las empresas operadoras (oil company) siguen sistemas de gestión o programas preventivos corporativos que están regidos por estándares americanos o europeos y cubren las exigencias legales locales.

No están establecidos legalmente periodos máximos de permanencia en campo, queda a criterio de la compañía operadora y la contratista de perforación definir los tiempos máximos de permanencia en campo y los periodos de descanso.

Del capítulo 3.1 se desprende que el DS-032-2004 EM y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo son dispositivos legales que mencionan elementos constituyentes para la gestión de riesgos ocupacionales.

6.5.4 De las Encuestas realizadas

Como resultado de la aplicación de la encuesta a los líderes de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) en empresas de perforación se tienen los siguientes resultados:

- El 80% de los encuestados emplea un sistema de gestión de riesgos ocupacionales del tipo corporativo.
- El 50% de los Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales posee una política integrada con calidad, mientras que el 25% posee procedimientos adaptados a la realidad local y en similar porcentaje un manual HSE adecuado a la realidad local.
- El 80% indica que su sistema de gestión es eficiente.
- El 60% aplica su sistema de gestión a las actividades de movilización, preparación, construcción, perforación, prueba de pozo y abandono.
- El 80% manifiesta tener su sistema de gestión adecuado a la realidad nacional.
- El 40% ha invertido entre 50 y 100 mil dólares en su sistema de gestión. Otro 40% ha invertido entre 100 y 150 mil dólares y el 20% más de 200 mil dólares. En este punto el sistema SISGRO requiere una inversión de aproximadamente 150 mil dólares americanos por tanto se ubica en una zona que podríamos llamar de costo intermedio tomando en cuenta que se asume su aplicación en una empresa con avanzada cultura de seguridad y apoyo gerencial. Este costo puede incrementarse en función de un menor nivel cultural preventivo y bajo apoyo gerencial.
- El 80% invirtió capital en capacitación mientras que el 40% lo realizó en aspectos logísticos y asesoría externa. El 20% invirtió capital sólo en controles operativos.
- El 60% opina que los sistemas de gestión influyen en la prevención de pérdidas en las actividades de perforación de pozos petroleros en superficie del Perú.

En la Tabla 28, Respuesta de Encuestados, se presentan las respuestas obtenidas ante la pregunta sobre qué características debe tener un Sistema de Gestión para ser aplicable a la realidad y certificado para la perforación de pozos petroleros.

Tabla 28. Respuesta de Encuestados a pregunta: ¿Qué características debe tener el Sistema de Gestión de Riesgos ocupacionales para ser aplicable a la realidad y certificado para la Perforación de Pozos Petroleros en superficie del Perú?

	Petrex	Saxon	Estrella	Tuscany	
10. ¿Qué características debe tener el Sistema de Gestión de Riesgos ocupacionales para ser aplicable a la realidad y certificado para la Perforación de Pozos Petroleros en superficie del Perú? Precisar.					
En lo técnico, normativo:	Debe exigirse de manera obligatoria el cumplimiento de la gestión de riesgos e inclusive considerar una sanción por no aplicarse.	Referirse a normas internacionales como API, NFPA	Debe estar orientado a las actividades propias de la operación. Cumplir con las normativas nacionales e internacionales aplicadas al sector y la actividad específica.	Aplicable a las normas nacionales e internacionales	Considerar todas las operaciones y cumplir con todas las normas del sector
En lo logístico:	Si se detecta condiciones subestándares, se debe contar con stock de materiales para solucionar el problema.	Adaptarse a la condiciones de la geografía del Perú	Los controles deben considerar los peligros relacionados a las condiciones geográficas, características especificadas indicadas en las hojas de seguridad de los productos para su transporte y almacenamiento seguro. Las adquisiciones deben planificarse considerando tiempos de transporte a lugares remotos y mantener un stock mínimo en campo.	Como apoyo para la adquisición, movimiento de materiales	Debe precisar y facilitar el suministro oportuno y apropiado de los equipos, herramientas y otras compras.
En la capacitación:	Se debe difundir el procedimiento o instructivo de riesgos ocupacionales a todo el personal.	Establecer módulos de capacitación y un sistema de registro de capacitaciones a nivel nacional	El programa de capacitación debe cubrir el entrenamiento para adquirir conocimientos que permitan reducir los riesgos operacionales y la capacitación para mejorar las competencias de acuerdo al perfil del puesto.	Teórico – práctico, y aplicable a normas peruanas e internacionales	Considerar la capacitación un aspecto fundamental en la prevención
En lo administrativo, documentario :	Debe contar con un formato Standard para elaborar el documento acompañado con una lista de riesgos relacionados a la actividad petrolera.	Uniformizar procedimientos y formatos HSE entre Operadoras y Cías. de Servicio para facilitar implementación en los proyectos	La documentación debe permitir estandarizar y optimizar la difusión y conocimiento en el uso de los controles. Los procedimientos e instructivos deben incluir de manera integrada aspectos de control en salud, seguridad y medio ambiente; ser puntuales y específicos. Se debe establecer con el Cliente: acuerdos documentados con el objetivo de optimizar el uso de los recursos y la eficacia en los controles operativos de seguridad, salud y medio ambiente.	Control de la documentación	Debe establecer de manera clara las responsabilidades y buscar participación de todos los niveles. En lo documentario debe resumirse en lo mínimo necesario para no agotar recursos humanos y materiales.
Otros:			En lo Comercial: Los temas contractuales deben establecer cláusulas específicas que definan claramente los requisitos mínimos en seguridad, salud y medio ambiente aplicados al proyecto. La presencia de un asesor o equipo multidisciplinario que revise la propuesta del contrato en términos de seguridad, salud, medio ambiente y requisitos legales aplicados a la actividad, deben ser consideradas.		

Fuente: Elaboración propia

6.5.5 Del Sistema SISGRO

La incorporación de los elementos clave de los 16 sistemas de gestión analizados permite satisfacer necesidades preventivas no cubiertas y contiene las mejores prácticas preventivas de estos sistemas.

De otro lado, el haber considerado al Sistema OHSAS 18001 y al Sistema de la OGP como sistemas de base permite que el sistema SISGRO cumpla con el esquema de la mejora continua, enfocado al sector de hidrocarburos.

El nuevo instrumento de gestión SISGRO no incluye la totalidad de los requisitos de las normas ISO 14001 e ISO 9001.

Su aplicación sólo ha sido considerada para la perforación en superficie y no en costa fuera (mar), tomando en cuenta dos equipos de perforación, con una oficina principal ubicada en Lima, una base logística en la ciudad de Iquitos con un promedio de 200 trabajadores, de los cuales el 80% están expuestos a operaciones de alto riesgo.

SISGRO está considerado para organizaciones que utilicen equipos de perforación helitransportables del tipo convencional - no automatizado- que son los de mayor uso en el país en zona de selva.

Los tiempos de implementación planteados son teóricos y pueden variar debido a varios factores que incluyen: el nivel de compromiso de la dirección, recursos, logística, situación preventiva de la organización, entre otros. Asimismo, el estudio no ha tenido como objetivo realizar su aplicación práctica. Corresponderá a otros investigadores continuar con la línea trazada.

Se considera que este nuevo instrumento de gestión servirá de referencia para implementar nuevos sistemas de gestión no sólo para hidrocarburos sino también para los diferentes sectores productivos del país

y, que debido a su exigencia, el nuevo sistema puede servir como referente técnico normativo a disposición de las entidades gubernamentales.

CAPÍTULO VII

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

1. La investigación ha permitido definir un Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales para perforación de pozos petroleros en superficie denominado "SISGRO".

El Sistema "SISGRO" propuesto ha sido creado a partir del análisis de los sistemas de gestión de referencia internacional (OIT, OGP, OHSAS), de los sistemas de gestión patentados y utilizados en otras actividades de riesgo (NOSA, ISTECH, DNV, DUPONT, IST, PETROBRAS, PDVSA), de los sistemas de gestión de las principales compañías de perforación que operan o han operado en el país (PETREX, SAXON, TUSCANY, PEPESA, PETREVEN, ESTRELLA INTERNACIONAL) y tomando en cuenta la legislación local vigente (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley 29783, D.S. 032-2004-EM "Reglamento para las actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos", D.S. 043-2004-EM "Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos).

2. El análisis de los Sistemas de Gestión de referencia internacional, de los sistemas de gestión de otras actividades de riesgo y de los sistemas de gestión aplicados en actividades de perforación de pozos petroleros han permitido determinar sus elementos clave evidenciados en las Tablas 18, 19 y 20 respectivamente.

Fruto del análisis de los sistemas de gestión se concluye que el "eje central" de todo sistema de gestión radica en la identificación de peligros y evaluaciones de riesgo. Cualquier método que se emplee para tal análisis

deberá tener la participación invariable del personal supervisor, personal de prevención y sobretodo del personal empleado / obrero.

3. El SG NOSA se basa principalmente en estandarizar todas las instalaciones físicas de la organización tomando en consideración altos patrones de referencia incluyendo su mantenimiento, de esta manera busca reducir al mínimo aquellas situaciones de emergencia debido a la existencia de condiciones inseguras en las instalaciones.

De otro lado, los SG de PETROBRAS y PDVSA poseen elementos que hacen referencia al cumplimiento legal, mientras que los SG de DNV y NOSA hacen referencia por la seguridad fuera del trabajo.

Se considera al SG de DUPONT como el más completo de los analizados, siendo destacable el que posee un elemento dedicado a las consideraciones que deben tener los profesionales de SSO como soporte al SG y la capacitación permanente a los miembros de la alta dirección.

4. Los SG de las empresas de perforación analizados, al igual que los SG de referencia internacional, presentan elementos similares basados en el ciclo de mejora continua.

El SG de PEPESA está orientado a la gestión de procesos con énfasis en la satisfacción al cliente. Asimismo, está basado en el SG OHSAS.

El SG de Petrex está basado también en OHSAS y el de SAXON se basa además en el SG de la OGP. Este último sistema tiene implementado a su vez un software de gestión que acelera el proceso administrativo propio de estos sistemas y permite a los usuarios mayor tiempo para la supervisión física en terreno.

Todos los SG de perforación poseen como elemento integral el cumplimiento legal, de esta forma se garantiza que se tomen en cuenta e incorporen al SG requisitos tales como la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y su reglamento, el D.S. N° 043-2007-EM “Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos” y el D.S. N° 032-2004-EM “Reglamento para las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos”.

5. El marco legal existente no define competencias mínimas para el profesional que asesora en la implementación y mantenimiento de los Sistemas de Gestión de Riesgos Ocupacionales aplicados a la perforación.
6. Asimismo, el marco legal existente no define un sistema de gestión de riesgos ocupacionales aplicado específicamente a la perforación de pozos petroleros.
7. La investigación ha permitido determinar las semejanzas entre los sistemas de gestión aplicados a las compañías de perforación de pozos petroleros. Asimismo, los elementos semejantes de los sistemas de gestión de referencia y el de los de perforación poseen la estructura orientada a la mejora continua.
8. La investigación ha permitido determinar la estructura del sistema de gestión "SISGRO" teniendo como base los Sistemas de Gestión OHSAS 18001 y el de la OGP de tal forma de poder cumplir con la mejora continua y con enfoque a hidrocarburos. Sin embargo, no ha sido considerado la totalidad de los requisitos de las normas ISO 9001 e ISO 14001.
El sistema "SISGRO" consta de 08 elementos y 40 sub-elementos; los cuales han sido elegidos por los investigadores aplicando el criterio de determinarlos a partir de las mejores prácticas preventivas de los 16 sistemas de gestión analizados en la investigación y el marco legal vigente.
9. En adición el sistema SISGRO incluye también los requerimientos de la legislación nacional como parte del desarrollo de su elemento 4.2 referido a la Identificación de Requisitos Legales y Otros.
10. Ventajas del Sistema SISGRO por sobre otros sistemas de gestión lo constituyen los Sub-Elementos 3.7: Repaso, Actualización y Entrenamiento formal avanzado de la Gerencia Superior; ya que usualmente la alta gerencia no es capacitada y mucho menos concientizada en asuntos de SSO, orientadas y con enfoque a la realidad nacional e idiosincrasia de la gente; sin esta consideración el sistema tenderá al fracaso; el Sub-Elemento 3.9: Profesionales de Salud y Seguridad Ocupacional como soporte, en el

que se define el perfil, la experiencia y competencias de una de las piezas clave en el éxito de los sistemas de gestión; el Sub-Elemento 3.10 Gestión de Contratos, aplicado a la totalidad del alcance que tienen los proyectos en temas relacionados a SSO, es decir en: acuerdos con el cliente, contratistas, sub contratistas y proveedores de servicios; el-Sub Elemento 6.5: Salud y Seguridad fuera del Trabajo, concientizando a la familia se incrementará el nivel de conciencia en asuntos SSO del personal y finalmente el Sub-Elemento 7.1: Seguimiento, monitoreo y medición del desempeño, a través del empleo de un software informático en lap top, i phone, Tablet etc., para control de la gestión en tiempo real.

11. La investigación ha permitido determinar el programa de implementación del sistema “SISGRO” a partir de sus elementos constituyentes determinándose en un año el tiempo de implementación para una organización con una cultura preventiva intermedia en asuntos relacionados a SSO.

12. Los costos involucrados en la implementación del Sistema “SISGRO” han sido definidos tomando en cuenta la asesoría de una empresa consultora externa y el apoyo de personal de la propia organización, haciendo que el costo total de implementación sea de aproximadamente a \$150 mil dólares americanos, considerando: dos equipos de perforación, con una oficina principal ubicada en Lima, una base logística en la ciudad de Iquitos con un promedio de 120 trabajadores en jornada de 12 horas de trabajo por día durante 28 días continuos de trabajo en campo.

Dato importante a considerar lo constituye el hecho de que el costo de un equipo de perforación es de aproximadamente 25 millones de dólares, siendo la tarifa diaria de perforación aproximadamente 32 mil dólares diarios – aproximadamente un millón de dólares al mes y 6 millones de dólares por los seis meses que en promedio dura un proyecto de exploración en zona de selva. Tomando en consideración que una de las principales amenazas relacionadas con la actividad de perforación petrolera lo constituye la pérdida total de la instalación producto de fuego o explosión, evidenciado en los desastres ocurridos que son descritos en el capítulo 1.2.1 Estudio de casos, concluyendo que el sistema “SISGRO” resulta conveniente desde el punto de vista costo – beneficio en su implementación, siendo que

“SISGRO” representa aproximadamente el 0.5% del costo de una posible contingencia mayor (de aproximadamente 31 millones de dólares) sin contar los costos indirectos por imagen, seguros, demandas y penalidades.

Los tiempos de implementación y costos dependen del nivel de experiencia, habilidad y competencia de los implementadores.

13. De las investigaciones, la revisión teórica y lo comprobado en las áreas operativas, especialmente a través de la investigación de accidentes y casi accidentes, podemos concluir que el control administrativo es el pilar fundamental de la prevención en “cualquier actividad”.
14. La perforación de pozos de petróleo es realizada por empresas contratistas. Por lo tanto muchos de los estándares y normas que le aplican en materia de prevención son afectados en su gran mayoría por el nivel del sistema de gestión y concientización en prevención que dispongan las empresas operadoras para las que trabajan. Este nivel de afectación puede ser positivo o negativo y es evidenciado a nivel operativo en la relación supervisor-supervisado. Asimismo, la ausencia de valores, misión, visión, indicadores de gestión, planes estratégicos, constituyen algunas barreras que de por sí, afectan la implementación y “vida” de los sistemas de gestión.
15. Los sistemas de gestión requieren de herramientas informáticas que permitan gestionar en línea y en tiempo real los indicadores de gestión (pro activos y reactivos), la gestión y control de los riesgos logrando con esto que el personal de SSO incremente los tiempos de supervisión física en terreno.
16. Más del 60% del personal supervisor (Jefes y Superintendentes) en los equipos de perforación son de nacionalidad extranjera, al no haber personal nacional con formación técnica, experiencia y habla bilingüe (Español - Inglés principalmente).
17. Los turnos atípicos de trabajo y la rotación del personal descritos en el ítem 2.2 tienen un alto potencial de generar riesgo psicosociales. Estos riesgos no son materia de estudio, pero son un punto importante a considerar y tomar los controles necesarios, más aún ahora que están contemplados en

la nueva ley de seguridad y salud en el trabajo, aunque la ley no contemple una metodología de evaluación, la filosofía de mejora continua exige la búsqueda y aplicación de modelos adecuados a la realidad de cada organización.

18. Los principales peligros y riesgos asociados a la perforación de pozos petroleros lo constituyen: trabajos en altura, "trabajos en caliente", presencia de líquidos y gases inflamables, incendio, izaje de cargas, manejo de altas presiones y manejo de materiales peligrosos.

7.2 Recomendaciones

A las personas relacionadas con el campo de la investigación de sistemas de gestión

1. Previo a la implementación, determinar la plataforma documentaria y los mecanismos de control de riesgos del sistema "SISGRO".
2. Efectuar la aplicación práctica del nuevo sistema de gestión propuesto "SISGRO" ya sea completa o parcial en la industria de perforación de pozos petroleros. Esta aplicación también podría ser "testeada" en cualquier industria de alto riesgo.
3. En la aplicación práctica deberá incidirse fundamentalmente en el establecimiento de la visión en seguridad y salud, cultura organizacional deseada, planes estratégicos, indicadores de gestión y de desempeño para la línea gerencial y de supervisión sobre la base del sistema general de gestión de la compañía.
4. Incorporar la totalidad de los requisitos de las normas ISO 14000 e ISO 9001 en el nuevo sistema SISGRO propuesto.
5. Para estimar fehacientemente un programa de implementación y costos relacionados deberá efectuarse previamente un diagnóstico situacional

de la empresa utilizando la Escala Ordinal de Likert a cargo de un profesional con experiencia en perforación, formación y competencias en integración de sistemas de gestión.

6. Analizar las barreras que se presentan en la industria de la perforación, relacionadas principalmente a: las personas, herramientas, equipos y ambiente, para implementar eficientemente los sistemas de gestión.

7. Diseñar un software para el sistema de gestión propuesto que permita el seguimiento y medición en tiempo real de los indicadores de desempeño. El software deberá considerar como inputs los requerimientos legales, contractuales, determinación de peligros evaluaciones de riesgos, competencia del personal y capacitaciones en SSO y tomando en consideración el planteamiento del programa preventivo con objetivos y metas cuantificables gestionar los controles detectados y su verificación en las áreas operativas.
El software debe tener la capacidad de permitir el empleo de tablets, Smartphone u otros equipos informáticos en tiempo real que permitan reducir la carga administrativa en campo y otorgue mayor tiempo en la prevención operativa.

8. El control administrativo, como pilar fundamental de la prevención, debe ser respaldado en un 100% por el área gerencial y directivos máximos de la organización, debe ser sostenido y mantenido como una variable principal en la firma de nuevos contratos y en el Plan de Gestión General de la Organización bajo el principio de que se brinda prevención a un costo razonable.

9. Actualizar el marco legal existente respecto al establecimiento de una metodología eficaz para la evaluación de los riesgos psicosociales identificados como problemática debido a los turnos atípicos de trabajo y rotación del personal en el sector hidrocarburos. La legislación existente en países como Colombia y España pueden contribuir a tener una sólida base referencial.

10. Implementar campañas como la de “Reglas para Salvar las Vidas” lideradas por la OGP representan un mecanismo para mantener el interés y sensibilidad ante los principales peligros y riesgos asociados a la perforación de pozos petroleros.

A las instituciones competentes

1. Es indispensable actualizar la legislación vigente a fin de establecer estándares idóneos para el sector hidrocarburos, y en especial para la industria de la perforación de pozos petroleros, en materia de sistemas de gestión de riesgos ocupacionales.
2. Establecer el marco legal peruano que establezca las competencias, perfil, calificaciones y certificaciones mínimas que debe cumplir el profesional que asesora en la implementación de los sistemas de gestión de riesgos ocupacionales. Legislación referencial es posible obtenerla de países de la región, tales como Venezuela, Ecuador o Chile.
3. Tomando en consideración la escasez de personal técnico y profesional especializado nacional en la perforación petrolera resulta de necesidad imperiosa para el país y el futuro de esta industria la creación de una escuela técnica de perforación que forme especialistas con visión en prevención de accidentes y cultura sólida en seguridad. Tocar a entes como la Universidad Nacional de Ingeniería el aportar profesionales a partir de, por ejemplo, la instauración de cursos de Seguridad y Salud Ocupacional para la Industria de Hidrocarburos adecuada a las características propias de cada región.

BIBLIOGRAFIA

1. III Programa del Sistema Integrado de Gestión QHSESA – Curso: Planificación Estratégica de la Calidad. Definiciones Sesión 2/12 Octubre 2005. Profesor Jorge Cuadros B. Universidad de Lima. Lima.
2. Rokeach, M. (1973). The nature of human Value, New York. FreePress
3. III Programa del Sistema Integrado de Gestión QHSESA – Curso Planificación Estratégica de la Calidad. Valores Organizacionales Sesión 2/Octubre 2005. Profesor Jorge Cuadros B.
4. III Programa del Sistema Integrado de Gestión QHSESA – Curso Planificación Estratégica de la Calidad. Mapa Estratégico Sesión 4/24 Octubre 2005.
5. Fundación MAPFRE. (1999). Sistema de Gestión de Riesgos. 2da. Edición. Madrid. MAPFRE.
6. Fundación MAPFRE. (1999). Sistema de Gestión de Riesgos. 2da. Edición. Madrid. MAPFRE.
7. Folgar, O. (2005). Sistemas consolidados de gestión. ISO 9001, ISO 14001, OHSAS. Método Eureka. Buenos Aires, Macchi.
8. Traducción del Draft Norma Versión OHSAS: 2007 Bureau Veritas 20007.
9. ILO-OSH. (2001). Directivas relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Ginebra. ILO-OSH. Disponible en: http://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2001/101B09_287_span.pdf.
10. A&P FORUM. (1994). Guidelines for the Development and Applications of Health, Safety and Environmental Management Systems. London. Disponible en: <http://www.ogp.org.uk/pubs/210.pdf>.
11. Det Norske Veritas Inc. (1995) Loss Control Management - Manual del Curso – Auditoría de Seguridad Usando el SCIS. USA . DNV.
12. Sistema Integrado NOSA 5 Estrellas – Manual CMB-253.
13. Sistema de Gestión de DuPont modelo paraguas año 2000.
14. ISTECH PERU. (2000). Bienvenidos a la presentación del sistema ISTECH Copyright © 07-1999 Edition 10.2000 Referencia adicional: <http://www.istech.co.za/>
15. Instituto de Seguridad del Trabajo (2014). Información institucional [Sitio Internet] Disponible en: http://www.ist.cl/gestion_prev.asp

16. Petrobras. Información institucional [Sitio Internet] Disponible en:
<http://www.petrobras.com/es/paises/peru/peru.htm>
17. Doc. PDVSA SI-S-06: Lineamientos del Sistema de Gerencia Integral de riesgos (SIR-PDVSA)
18. PETREX S.A Información institucional [Sitio Internet] Disponible en:
<http://www.saipem.eni.it>
19. SAXON. (2013). Sistema de Gestión - Saxon Manual QHSE
COR.MSE.001.ES – Junio 2013
20. Manual de Salud, Seguridad y Medio Ambiente – Grupo Estrella – Setiembre 2010
21. Tuscany Peru SAC. (2010). Manual HSEQ (RUC) de Tuscany Perú SAC.
FHSEQ004 v1.
22. PEPESA. (2011). Manual del Sistema de Gestión Integrado de PEPESA.
M.SGI.01 V.03 – Diciembre 2011
23. PETREVEN. (2011). Manual del Sistema de Gestión Integrado de
PETREVEN. PU00-MG-ISG-4.0 – Octubre 2011
24. PETEX (Petroleum Extension Services). (1961) Fundamentos de la
Perforación. Tomo 1 págs 1-1 - 1-2., Texas. Universidad de Austin.
25. Petroperú. Curso de Perforación Básica. Guerra, F., 1983 pág.1
26. Petroperú. Revista Copé, 1ra. Edición 1970
27. Petroperú. Curso de Perforación Básica. Guerra, F., 1983 pág. 3
28. Petroleum and Its Products, Sir Boverton Redwood, vol I, 1906 pág 45-46
29. Landes, Kenneth. Geología del Petróleo. Ed. Omega, 3ra Edición Barcelona,
1977. pág. 14-15.
30. PETEX (Petroleum Extension Services). Fundamentos de la Perforación. 1ra
Edición. Tomo 1 pág 1-2. Universidad de Austin, Texas, 1961
31. Petroperú. Curso de Perforación Básica. Guerra, F., 1983. pág: 2
32. PETEX (Petroleum Extension Services). Fundamentos de la Perforación. 1ra
Edición. Tomo 1 págs 1-2 - 1-4. Universidad de Austin, Texas, 1961
33. Petroperú. Curso de Perforación Básica. Guerra, F., 1983. Pág 2.
34. Petroperú. Curso de Perforación Básica. Guerra, F., 1983. pág: 11.
35. Guerra, F. (1983). Curso de Perforación Básica. Lima. Petroperú. pág: 14

36. PennWell Publishing Company. SCR and New Technology in Electric Rig Drilling: a safety and efficiency handbook. McNair, Will. 1991. pág: 11
37. PennWell Publishing Company. SCR and New Technology in Electric Rig Drilling: a safety and efficiency handbook. McNair, Will. 1991. pág: 11
38. Perupetro. Curso de perforación básica. Guerra F., 1983 Pag. 14
39. Empresa Petrolera UNIPETRO ABC SAC. 1000 Años de Petróleo en el Perú – Apuntes para la Historia. 2005.
40. Perupetro S.A. (2013) Disponible en:<http://www.perupetro.com.pe/>
41. Petres (2000) Manual de Recursos Humanos.
42. International Association of Drilling Contractors. On the Job Training Manual for Drilling Crews. University of Oklahoma. 3rd printing, 1980.
43. Rodríguez A. Fernando, 1995. El recurso Suelo en la Amazonía Peruana, Diagnóstico para su investigación. IIAP. Documento Técnico N°14. 57 p.
44. Sánchez, P.A. y J.R. Benites, 1983. Opciones tecnológicas para el manejo racional de suelos en la Selva peruana. INIPA – NCSU. Programa de Suelos Tropicales Yurimaguas. Serie Separatas N°6. 68 p.
45. Estudio de Impacto Ambiental y Social de la Prospección Sísmica 3D - Perforación Exploratoria del Lote 101 VOLUMEN I INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Walsh Perú S.A. Proyecto PET – 1296 - Noviembre, 2006
46. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Perforación de hasta 12 pozos entre exploratorios y confirmatorios desde las plataformas 26A, 26B, 28A, 28B, 32A y 32B – Lote 107 – Resumen Ejecutivo – Petrolífera Petroleum del Perú S.A.C.
47. Normas Legales. Diario El Peruano 25 de abril de 2012 Pag 464862.
48. OIT C155. Convenio sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores. Art. 4 ítem 2. Disponible en:
http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312300#A4
49. <http://www.comunidadandina.org/sociolaboral/salud.htm>

Anexo 1

ENCUESTA DE SISTEMAS DE GESTION DE RIESGOS OCUPACIONALES

ENCUESTA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES

01. ¿Cuáles de los siguientes Sistemas de Gestión de Riesgos ocupacionales emplea su empresa, y por qué?

Corporativo () Adquirido () Básico Normativo () Otro ()

--

02. ¿Cuál es la estructura del Sistema de Gestión de Riesgos ocupacionales que emplea su empresa?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

03. ¿El Sistema de gestión de Riesgos ocupacionales empleado en su empresa es eficiente?

Mucho () Regular () Poco () Nada ()

04. Indique en cuál(es) de las siguientes actividades aplica el Sistema de Gestión de Riesgos Ocupacionales. Mencione el por qué.

a) Movilización, Preparación y Construcción. ()

b) Perforación ()

c) Prueba de Pozo ()

d) Abandono ()

e) Otras: ()

05. ¿El Sistema de gestión de Riesgos ocupacionales que emplea en su empresa se adecúa a la realidad nacional?

SI () NO ()

06. Si su respuesta es afirmativa fundamente cómo el sistema gestión de riesgos ocupacionales que emplea su empresa se adecúa a la realidad nacional.

07. Indique usted el costo aproximado de inversión del SGRO empleado por su empresa.

- a) 50 – 100 mil dólares ()
- b) 100 – 150 mil dólares ()
- c) 150 – 200 mil dólares ()
- d) > 200 mil dólares

08. ¿Qué rubros de los indicados representó la inversión más significativa en tiempo y recursos?

- a) aspectos logísticos
- b) asesoría externa
- c) capacitación
- d) controles operativos
- e) otros, indicar _____

09. ¿En qué medida el establecimiento de un nuevo Sistema de Gestión de Riesgos influenciará en la prevención de pérdidas en las actividades de Perforación de Pozos Petroleros en Superficie del Perú? Fundamente el por qué.

Mucho () Regular () Poco () Nada ()

10. ¿Qué características debe tener el Sistema de Gestión de Riesgos ocupacionales para ser aplicable a la realidad y certificado para la Perforación de Pozos Petroleros en superficie del Perú? Precisar.

a) En lo técnico, normativo:

b) En lo logístico:

c) En la capacitación:

d) En lo administrativo, documentario :

e) Otros:

Anexo 2

PERFILES PROFESIONALES DE PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE	FORM-PTX-HR-073-S	
		Rev. 03	Fecha: 24/01/13
		Pág. 1 de 4	

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

1. DATOS GENERALES

Nombre del Puesto	Unidad Organizativa
GERENTE DE QHSE	Gerencia: Gerencia de QHSE Unidad: Unidad de QHSE
Puesto a la que Reporta	Puesto que le Reportan
GERENTE GENERAL	Sub- Gerente de Seguridad Industrial Sub-Gerente de Salud Ocupacional

2. MISIÓN DEL PUESTO

Direccionar el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente y su aplicación dentro de los proyectos. Promoviendo la capacitación, sensibilización en todos los niveles y verificando su implementación correcta. Asimismo garantizar la gestión y mejora continua del Sistema de HSE.

3. FUNCIONES CLAVES DEL PUESTO

1º Direccionar y Garantizar los lineamientos Corporativos respecto a las actividades de QHSE.
<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar los lineamientos respecto a la Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente de acuerdo con las leyes, regulaciones, Normas y Procedimientos Corporativos. - Garantizar la implementación y la actualización de los sistemas de Gestión de Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente de acuerdo a los cambios en la legislación, Normas y Procedimientos Corporativos. - Asesorar a la Gestión a los diferentes Áreas Comercial y Operaciones durante la etapa de oferta y garantizar la disponibilidad del personal calificado adecuado para las necesidades del proyecto. - Garantizar que los planes de HSE que se desarrollan en los proyectos se implementen, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos.
2º Asesorar a las Áreas de la Compañía en todos los temas concernientes a QHSE para las certificaciones.
<ul style="list-style-type: none"> - Asesorar y direccionar las actividades de auditoría en los sistemas de QHSE y promover el cumplimiento con todo el personal de la compañía con el Sistema de Documentación. - Coordinar y garantizar certificaciones mediante las Autoridades apropiadas en QHSE. - En Coordinación con HR e ICT establecer la actualización del Sistema de Documentación en QHSE - Garantizar la recolección y el análisis de los datos en QHSE relevantes en la Compañía y de los proyectos asignados.
3º Direccionar las investigaciones de accidentes identificados en la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> - Tomar parte de la investigación de accidentes / incidentes y llevar a cabo el análisis de accidentes e incidentes, identificando las tendencias y sugiriendo planes de mejora - Identificar las necesidades de capacitación de QHSE, colaborar con la función de RH en desarrollar los programas de capacitación QHSE y garantizar su implementación

4. RESPONSABILIDADES

A) Responsabilidades en cuanto a: Personas, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer, entender y cumplir con las Políticas de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente de Petrex S.A. - Utilizar los equipos de protección personal requerida en el lugar de labor. - Cumplir su trabajo incorporando los requisitos de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente que apliquen de acuerdo con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud de la Compañía. - Cumplir los lineamientos establecidos en los Procedimientos Generales, Instrucciones de Trabajo y
Referencia
No Aplica



**FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL
DEPARTAMENTO DE QHSE**

FORM-PTX-HR-073-S

Rev. 03

Fecha: 24/01/13

Pág. 2 de 4

Especificaciones Técnicas del Sistema de Gestión HSE de Petrex S.A para realizar un trabajo con Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente.

- Realizar la evaluación de desempeño, plantear objetivos y capacitar las funciones del personal a cargo.
- Cumplir y hacer seguimiento de todos los Procesos que se ejecutan en la Unidad de Procurement.
- Proponer un Plan de capacitación para el personal a cargo y apoyar la participación de los Colaboradores en los cursos programados como en otros que sean requeridos para mejorar sus funciones y requerimientos organizativos.
- Desarrollar la formación profesional y los planes de desarrollo para el personal a cargo.
- Cumplir con todas las cláusulas de los siguientes documentos emitidos por la Unidad de Salud: "Compromiso de Salud para los Trabajadores y Disposiciones del Uso y Abuso de Alcohol y Drogas", firmados por todos los trabajadores.
- Cumplir periódicamente con la evaluación médica anual y seguir estrictamente las recomendaciones, tratamientos médicos y controles periódicos indicados en el examen médico o en los casos de enfermedades durante la relación laboral.
- Detener cualquier actividad laboral que considere ponga en riesgo la salud y/o seguridad propia o de otro trabajador.
- Respetar, cumplir y hacer cumplir las señales de seguridad.
- Conocer los aspectos e impactos Ambientales asociados a sus actividades.
- Apoyar en la participación de las prácticas de emergencia, así como las reuniones periódicas de seguridad con todo el equipo de trabajo.
- Hacer que todo el equipo de trabajadores colaboren con el orden, limpieza y medio ambiente en el lugar de trabajo.
- Hacer que todo el equipo de Colaboradores mantengan el orden, respeto y promover la buena actitud entre sus compañeros con el fin de conservar un buen clima laboral.
- Cumplir con el Reglamento Interno de la Organización, Código ético, Códigos de Conducta que emite la Organización y hayan sido comunicados.
- Cumplir con compromisos de la organización en relación a sus funciones y responsabilidad en el cargo como otras actividades que le asigne su superior inmediato.

B) Responsabilidad en cuanto a: Recursos, Informes, Datos Confidenciales, Resultados, Equipos y Máquinas.

- Reportar toda información requerida por la Gerencia General.
- Reportar cualquier incidente o accidente de los actos y condiciones inseguras que se presentan en el lugar de trabajo.
- Mantener, conservar y dar el uso adecuado a los equipos informáticos, teléfonos y bienes muebles e inmuebles que se le sean asignados.
- Mantener la confiabilidad de la información, reportes, archivos y datos directamente involucrado en el Área de QHSE.
- Mantener una conducta ética en los negocios dentro y fuera de la Empresa, así como con los Proveedores.
- Evitar y/o declarar cualquier situación que genere un conflicto de intereses en el ejercicio de sus funciones.

5. RELACIONES DEL PUESTO

Puesto, Departamento, Unidad o Empresa	Propósito de la Relación
1. Departamento de Operaciones	Cliente Interno: Servicio de Asesoría en asuntos QHSE
2. Departamento de AFC	Proveedor Interno: Pago de proveedores
4. Proveedores Externos	Proveedor Externo: Evaluación de mercado para la compra de materiales.

6. EDUCACIÓN

Nivel de Educación	Universitario Completa: Ing. Industrial o Petróleo o Ing. Higiene y Seguridad Industrial o carreras afines al puesto.
Especialización o Diplomados o Maestría	Diplomado en Higiene y Seguridad Industrial, Sistemas de Gestión o Maestría en Higiene y Seguridad Industrial, Sistemas de Gestión, Energía

Referencia
No Aplica

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE		FORM-PTX-HR-073-S
	Rev. 03	Fecha: 24/01/13	
	Pág. 3 de 4		

	Renovable.
--	------------

7. EXPERIENCIA LABORAL

Experiencia Laboral / Funciones Similares	2 años Gerente de QHSE ó HSE o 3 años como Sub-Gerente de HSE o puestos afines a las funciones.
--	---

8. HABILIDADES Y CARACTERISTICAS PERSONALES Indicar: Alto (A), Normal (M), Bajo (B)

Habilidades Personales		Características Personales	
Capacidad de Análisis y Síntesis	(A)	Relaciones Interpersonales	(A)
Habilidad numérica	(M)	Adaptabilidad	(M)
Habilidad verbal	(M)	Estabilidad emocional	(M)
		Liderazgo	(A)

9. CONOCIMIENTOS

A) CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA EL PUESTO <i>(Durante el Contrato de Trabajo)</i>							
CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ESPECÍFICO			Tiempo de Formación			
Inducción de Petrex S.A y Saipem	(Misión, Visión, Valores, Objetivos, Estructura Organizacional, Políticas y Normas Organizacionales, Prestaciones de servicio, Funciones del Puesto, Código de ética.			8 horas			
Cursos de QHSE	Curso Básico HSE (Personal Administrativo), Intervención Five Stars, Stop empleados			Horas asignadas en HSE			
B) IDIOMAS (Básico, Intermedio, Avanzado)							
IDIOMA	LECTURA	ESCRITURA	CONVERSACIÓN	TRADUCCIÓN			
Inglés	Avanzado	Avanzado	Avanzado	No aplica			
Italiano	Básico	Básico	Básico	No aplica			
C) SISTEMAS (Básico, Intermedio, Avanzado)							
OFFICE	Word	Excel	P. Point	Project	Access	Visio	Outlook
	Intermedio	Avanzado	Intermedio	Básico	No aplica	No aplica	Intermedio
OTROS	Sistemas SAP						

10. RIESGOS Y PELIGROS DEL PUESTO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Anexo: "Notificación de Peligros y Riesgos y Controles en SST por Puesto de Trabajo" (PTX-HSE-213-S)

Riesgos en el Puesto	Medidas de Control
Iluminación y Ruido en niveles mínimos en la oficina.	Capacitación general, Prevención de Hipoacusia mediciones de Iluminación y de ruido.
Ergonómico carga dinámica y manipulación, posturas forzadas, Psicosocial	Capacitación General en cursos Ergonómicos y psicosociales, ejercicios de pausa cada 30 minutos.

11. PUESTO CRÍTICO / CLAVE

SÍ	X (Personal de Dirección)
-----------	----------------------------------

Referencia
No Aplica

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE	FORM-PTX-HR-073-S	
		Rev. 03	Fecha: 24/01/13
		Pág. 4 de 4	

NO	
-----------	--

PERFIL DE COMPETENCIAS

COMPETENCIAS DEL CARGO	<i>JUNIOR</i>	<i>EXPERT</i>	<i>SENIOR</i>	<i>MASTER</i>
Flexibilidad		4		
Pensamiento a Estrategico		4		
Toma de Decisiones		5		
Planificación y Control		4		
Liderazgo		4		
Negociación		5		
Red de Contacto		5		

12. DATOS CORPORATIVOS

Área	Familia	Role Name	Job Code	Job Title
Procurement	Procurement	Procurement Manager	300003E	T3000001

Elaborado por la Unidad de Personal	Revisado por Gerencia General	Aprobado por la Gerencia de HR, Organización & ICT	Fecha de Vigencia
Doris García	Luciano Furini	Jorge Vicuña	24-04-2012

Referencia
No Aplica

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE	FORM-PTX-HR-073-S	
		Rev. 03	Fecha: 24/01/13
		Pág. 1 de 4	

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

1. DATOS GENERALES

Nombre del Puesto	Unidad Organizativa
ENCARGADO DE QHSE	Gerencia: QHSE
	Unidad: Seguridad Industrial
Puesto a la que Reporta	Puesto que le Reportan
COORDINADOR DE HSE	No aplica

2. MISIÓN DEL PUESTO

Coordinar los programas y/o proyectos de la prevención en QHSE como todas las actividades que se promueva las condiciones de control en los procesos de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Cumpliendo las normativas y procedimientos establecidos por la empresa.

3. FUNCIONES CLAVES DEL PUESTO

1° Asesorar en el cumplimiento de los requisitos legales y normas del contrato.
<ul style="list-style-type: none"> - Asesorar a la supervisión de línea el cumplimiento de los requisitos legales, normas, y requerimientos contractuales de seguridad industrial, medio ambiente y de los que apliquen al sistema documentario. - Asesorar en la aplicación de medidas de seguridad a fin que el personal, contratistas y visitantes cumplan con los requisitos legales y normas que sean aplicables a nuestros procesos y aquellos que, nos solicita el cliente. - Brindar información relacionada a las implicaciones de nuevas normas legales aplicables al proyecto. - Efectuar inspecciones al equipo asignado en relación a la calidad, seguridad y medio ambiente, según programa.
2° Elaborar el reporte de los indicadores de desempeño en seguridad y medio ambiente
<ul style="list-style-type: none"> - Participar en el seguimiento y monitoreo de los indicadores de desempeño en seguridad y medio ambiente, en las actividades de auditoría y control. - Elaborar los reportes de retroalimentación mensual a los proyectos que muestren el avance en el cumplimiento de los programas de seguridad industrial y medio ambiente. - Elaborar los reportes HSE que le son requeridos por la Unidad. - Informar las necesidades de EPP para todo el personal Operativo. - Elaborar el reporte diario QHSE. - Asesorar al Jefe de Equipo en asuntos de Seguridad y Medio Ambiente. - Informar el estado de avance de las acciones remediales de: Las no conformidades, resultados de las auditorías y/o inspecciones. - Asesorar y apoyar al Jefe de Equipo en la generación de los Reportes de Eventos, participando en el proceso de investigación y recopilación de datos en el lugar, para su posterior envío a la Base y realizar el respectivo seguimiento de los Reportes de Eventos con referencia al Equipo en el cual está asignado. - Archivar los Certificados de Inspección de las herramientas, tubulares, cables y estrobos, así como mantener actualizado los archivos según el documento WI-PTX-DROP-044-S. - Remitir mensualmente a la Coordinación de Calidad, la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> a) Registro de Hallazgos de Gestión. b) Registro de Hallazgos del Cliente. c) Registro de Hallazgos de Operaciones. d) Lecciones Aprendidas. e) Registro de Reporte de Eventos. f) Registro del Estado de las Acciones Preventivas / Acciones de Mejora. g) Registro del Estado de Calibración de Instrumentos.

Referencia
No Aplica



**FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL
DEPARTAMENTO DE QHSE**

FORM-PTX-HR-073-S

Rev. 03

Fecha: 24/01/13

Pág. 2 de 4

3º Coordinar la ejecución de los programas de trabajo basados en la Gestión HSE de la Compañía orientados a alcanzar los objetivos y metas.

- Hacer seguimiento al cumplimiento del programa HSE.
- Proponer a la supervisión y Sub-gerencias de HSE programas e iniciativas que ayuden el compromiso del personal de toda la compañía en la prevención de accidentes y de la contaminación.
- Efectuar las pruebas de nuevos equipos de protección personal y enviar los resultados al Coordinador de Seguridad Industrial.
- Asegurar que todos los equipos de seguridad y de emergencia se encuentren certificados y operativos.

4º Proponer Acciones correctivas y mejoras al Sistema de Gestión HSE.

- Proponer procedimientos e instrucciones HSE que sean aplicables en la Gestión.
- Presentar planes de acción derivados de brechas o anomalías en el Sistema HSE.

4. RESPONSABILIDADES

A) Responsabilidades en cuanto a: Personas, Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

- Orientar al personal que mantiene una relación directa en el cumplimiento de los procedimientos que le son requeridos en la seguridad y medio ambiente, como los planes de prevención.
- Conocer, entender y cumplir con la Política QHSE de Petrex S.A.
- Utilizar los equipos de protección personal de acuerdo a las actividades a realizar.
- Cumplir su trabajo incorporando los requisitos de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente que apliquen de acuerdo con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud de la Compañía.
- Cumplir los lineamientos establecidos en los Procedimientos Generales, Instrucciones de Trabajo y Especificaciones Técnicas del Sistema de Gestión HSE de Petrex S.A para realizar un trabajo con Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente.
- Solicitar la evaluación de desempeño, objetivos y capacitación para mejorar en sus funciones y desarrollo en el puesto.
- Participar en los cursos programados como en otros que sean requeridos para mejorar sus funciones.
- Cumplir con todas las cláusulas de los siguientes documentos emitidos por la Unidad de Salud: "Compromiso de Salud para los Trabajadores y Disposiciones del Uso y Abuso de Alcohol y Drogas".
- Cumplir periódicamente con su evaluación médica anual y seguir estrictamente las recomendaciones, tratamientos médicos y controles periódicos indicados en el examen médico o en los casos de enfermedades durante la relación laboral.
- Detener cualquier actividad laboral que considere ponga en riesgo la salud y/o seguridad propia o de otro trabajador.
- Respetar, cumplir y hacer cumplir las señales de seguridad.
- Conocer los peligros, riesgos, aspectos e impactos Ambientales asociados a sus actividades.
- Apoyar en la participación de las prácticas de emergencia, así como las reuniones periódicas de seguridad con todo el equipo de trabajo.
- Hacer que todo el equipo de trabajadores colaboren con el orden, limpieza y medio ambiente en el lugar de trabajo.
- Hacer que todo el equipo de Colaboradores mantengan el orden, respeto y promover la buena actitud entre sus compañeros con el fin de conservar un buen clima laboral.
- Cumplir con el Reglamento Interno de la Organización, Código ético, Códigos de Conducta que emite la Organización y hayan sido comunicados.
- Cumplir con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Cumplir con compromisos de la organización en relación a sus funciones y responsabilidad en el cargo como otras actividades que le asigne su superior inmediato.

B) Responsabilidad en cuanto a: Recursos, Informes, Datos Confidenciales, Resultados, Equipos y Máquinas.

- Reportar toda información requerida por su jefe inmediato.
- Reportar a su jefe inmediato cualquier incidente o accidente o condiciones inseguras críticas que se presentan en el lugar de trabajo.

Referencia

No Aplica

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE	FORM-PTX-HR-073-S	
		Rev. 03	Fecha: 24/01/13
		Pág. 3 de 4	

- Mantener, conservar y dar el uso adecuado a los equipos informáticos, teléfonos y bienes muebles e inmuebles que sean asignados.
- Mantener la confiabilidad de la información de informes, reportes, archivos y datos directamente involucrado al área de QHSE y de la Organización.

5. RELACIONES DEL PUESTO

Puesto, Departamento, Unidad o Empresa	Propósito de la Relación
1. Jefe de Equipo	Cliente Interno: promover las actividades de seguridad industrial.
2. Clientes (Operadoras)	Cliente Externo: Servicio y comunicación directa los diferentes clientes de las locaciones.

6. EDUCACIÓN

Nivel de Educación	Ingeniero o Bachiller en: Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial o Ing. de Petróleo o Ingeniería Industrial o Ingeniería de Medio Ambiente.
Especialización o Diplomados o Maestría	Cursos de Especialización o Diplomados en: Seguridad Industrial o Riesgos Laborales (No indispensable)

7. EXPERIENCIA LABORAL

Experiencia Laboral / Funciones Similares	2 años como Encargado de QHSE o 3 años de Asistente en Medio Ambiente o Asistente de Calidad o Asistente de Seguridad ó 1 años de Encargado de QHSE Jr.
--	---

8. HABILIDADES Y CARACTERÍSTICAS PERSONALES Indicar: Alto (A), Normal (M), Bajo (B)

Habilidades Personales		Características Personales	
Capacidad de Análisis y Síntesis	(M)	Relaciones Interpersonales	(M)
Habilidad verbal	(M)	Estabilidad emocional	(M)
		Comunicación	(M)
		Empatía	(M)

9. CONOCIMIENTOS

A) CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA EL PUESTO (Durante el Contrato de Trabajo)							
CONOCIMIENTO		CONOCIMIENTO ESPECÍFICO				Tiempo de Formación	
Inducción de Petrex S.A y Saipem		(Misión, Visión, Valores, Objetivos, Estructura Organizacional, Políticas y Normas Organizacionales, Prestaciones de servicio, Funciones del Puesto, Código de ética.				8 horas	
Cursos de QHSE		Curso Básico HSE (Personal Administrativo), LIHS, Stop Empleados, Calidad				Horas asignadas en HSE	
B) IDIOMAS (Básico, Intermedio, Avanzado)							
IDIOMA	LECTURA	ESCRITURA	CONVERSACIÓN	TRADUCCIÓN			
Inglés	Básico	Básico	Básico	No aplica			
C) SISTEMAS (Básico, Intermedio, Avanzado)							
OFFICE	Word	Excel	P. Point	Project	Access	Visio	Outlook
	Básico	Intermedio	Básico	No aplica	No aplica	No aplica	Intermedio

Referencia
No Aplica

	FUNCIONES Y PERFIL DE PUESTO DEL DEPARTAMENTO DE QHSE	FORM-PTX-HR-073-S	
		Rev. 03	Fecha: 24/01/13
		Pág. 4 de 4	

OTROS	
--------------	--

10. RIESGOS Y PELIGROS DEL PUESTO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Anexo: "Notificación de Peligros y Riesgos y Controles en SST por Puesto de Trabajo" (PTX-HSE-213-S)

Riesgos en el Puesto	Medidas de Control
Biológico, Virus, Bacterias, Hongos, parásitos y otros.(Contagio con enfermedades infecciosas y relacionadas al ambiente de trabajo)	Curso de Prevención de Riesgos Biológicos
Ergonómico (Lumbalgias, Cervicalgias, Trastornos circulatorios, Trastornos, neurológicos)	Cursos de Prevención de Riesgo Ergonómico.
Psico Social. (Estrés, Irritabilidad, Baja autoestima, Deterioro de calidad de servicio, Enfermedades Psicosomáticas.)	Cursos de Prevención de Riesgos Psicosociales.

11. PUESTO CRÍTICO / CLAVE

SÍ	
NO	X

PERFIL DE COMPETENCIAS

COMPETENCIAS DEL CARGO	JUNIOR	EXPERT	SENIOR	MASTER
Solución de Problemas		3		
Iniciativa		3		
Trabajo en Equipo		3		
Comunicación		3		

12. DATOS CORPORATIVOS

Área	Familia	Role Name	Job Code	Job Title
Qual., Health, Safety and Env.	HSE Integrated Process	HSE Officer	134011E	T1340009

Elaborado por la Unidad de Personal	Revisado por Sub-Gerencia de QHSE	Aprobado por la Gerencia de HR, Organización & ICT	Fecha de Vigencia
Doris García	César Castro	Jorge Vicuña	15-04-2013

Referencia
No Aplica