

ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR  
PS-IM EN LAS OPERACIONES DE WIT EN BP COLOMBIA,  
ENFOCADO A LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

ORLANDO ENRIQUE RANGEL GÓMEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA

2004

ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR  
PS-IM EN LAS OPERACIONES DE WIT EN BP COLOMBIA,  
ENFOCADO A LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

ORLANDO ENRIQUE RANGEL GÓMEZ

Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniero de Petróleos

Tutores

NICOLÁS SANTOS

Ingeniero de Petróleos

JAVIER RODRÍGUEZ

Ingeniero de Petróleos

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA

2004

En vano no están quienes me han rodeado ...

El que nos guía tiene el destino para mí ...

Los que me cuidaron hicieron que llegara ...

Siendo todo así, nadie hablará de morir

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. TECNICAS PARA IDENTIFICAR PELIGROS, EVALUAR Y CONTROLAR RIESGOS EN BPXC	4
1.1 JUSTIFICACIÓN	4
1.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	12
1.2.1 Hazard and Operability Study (HAZOP)	12
1.2.1.1 Definición	12
1.2.1.2 Alcance	12
1.2.1.3 Equipo de trabajo	14
1.2.2 Project Health, Safety and Environmental Review (PHSER)	15
1.2.2.1 Definición	15
1.2.2.2 Alcance	16
1.2.2.3 Equipo de trabajo	17
1.2.3 Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)	17
1.2.3.1 Definición	17
1.2.3.2 Alcance	19
1.2.3.3 Equipo de trabajo	19
1.2.4 Hazard Identification Study (HAZID)	19
1.2.5 Advanced Safety Auditing (ASA)	20
1.2.5.1 Definición	20

1.2.5.2 Alcance	21
1.2.5.3 Grupo de trabajo	21
1.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS	22
1.3.1 Evaluación de Riesgos - ER	22
1.3.2 Panorama de Riesgos	24
1.3.2.1 Factores de riesgo	25
1.3.2.1.1 Nivel del efecto en la salud	25
1.3.2.1.2 Tipo de exposición	26
1.3.2.2 Grado de Peligrosidad	28
1.3.2.3 Equipo de trabajo	29
1.3.3 Análisis de Riesgo por Oficio (ARO)	29
1.3.3.1 Definición	29
1.3.4 Matriz de Boston	31
1.4 CONTROL DE RIESGOS	33
1.4.1 Operaciones Simultáneas (SIMOPS)	33
1.4.1.1 Definición	33
1.4.1.2 Procedimiento	34
1.4.1.3 Alcance	35
1.4.1.4 Equipo de trabajo	35
1.4.2 Sistema de Permisos de Trabajo ( SPT )	36
1.4.2.1 Definición	36
1.4.2.2 Equipo de trabajo	39

1.4.3 Las 8 Reglas de Oro	40
2. PS / IM STANDARD ( PROCESS SAFETY AND INTEGRITY MANAGEMENT )	43
2.1 DEFINICIÓN	43
2.1.1 Aplicación de la Norma PS/IM en Operaciones.	48
2.1.2 Requisitos Regulatorios	49
2.1.3 Autoridades Técnicas y de Ingeniería	50
2.1.4 Equipo Crítico de Seguridad - SCE	50
2.1.5 Indicadores Claves de desempeño - KPIs	51
2.1.6 Costo del manejo de integridad IM	52
2.1.7 Mejora Continua	53
2.1.8 Elementos	53
2.2 ELEMENTO 1 PS/IM: EVALUACIÓN DE RIESGOS	57
2.2.1 Requisitos Mínimos:	58
2.2.2 Definición y alcance.	59
2.2.3 Conceptos sobre el diseño	60
2.2.4 Metodología de evaluación de riesgos	61
2.2.5 Equipo Crítico de Seguridad (SCE)	71
2.2.6 Roles y responsabilidades	72
2.2.6.1 Autoridad de Ingeniería	72
2.2.6.2 Autoridad Técnica (TA)	73
2.2.7 Indicadores Claves de Rendimiento (KPIs) y Garantía.	74

82.3 ELEMENTO 2 PS/IM: MANEJO DEL CAMBIO -MOC	74
2.3.1 Requisito mínimo	74
2.4 ELEMENTO 3 PS/IM: INTEGRIDAD MECÁNICA	76
2.4.1 Requisitos Mínimos	76
2.5 ELEMENTO 4 PS/IM: SISTEMAS DE PROTECCIÓN	78
2.5.1 Requisitos mínimos	78
2.6 ELEMENTO 5 PS/IM: PERSONAL COMPETENTE	79
2.6.1 Requisitos mínimos	79
2.7 ELEMENTO 6 PS/IM: INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	81
2.7.1 Requisitos mínimos	81
2.8 ELEMENTO 7 PS/IM: RESPUESTA A EMERGENCIAS	81
2.8.1 Requisito mínimo	82
2.9 PS/IM ELEMENTO 8: GESTIÓN Y ASEGURAMIENTO DEL DESEMPEÑO	82
2.9.1 Requisitos mínimos	83
3. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR	84
3.1 ALCANCE	84
3.2 ANTECEDENTES	85
3.3 ESTRATEGIA	87
CONCLUSIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	100

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 TÉCNICAS IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	8
Tabla 2 TÉCNICAS EVALUACIÓN DE RIESGOS	10
Tabla 3 TÉCNICAS CONTROL DE RIESGOS	11
Tabla 4 EQUIPO DE TRABAJO vs ETAPAS . PHSER	17
Tabla 5 GRADO DE SEVERIDAD . MATRIZ DE RIESGO POTENCIAL	22
Tabla 6 NIVELES DEL EFECTO EN LA SALUD	26
Tabla 7 TIPOS DE EXPOSICIÓN	26
Tabla 8 MATRIZ PARA LA CALIFICACIÓN CUALITATIVA DE FACTORES DE RIESGO EN SALUD POR EFECTO Y TIPO DE EXPOSICIÓN	27
Tabla 9 CONSECUENCIAS	28
Tabla 10 EXPOSICIÓN	28
Tabla 11 PROBABILIDAD	28
Tabla 12 REQUERIMIENTOS OVP vs ELEMENTOS PS / IM	55
Tabla 13 GRADO DE PROBABILIDAD	66
Tabla 14 GRADO DE CONSECUENCIA (SEGURIDAD)	66
Tabla 15 GRADO DE CONSECUENCIA (MEDIO AMBIENTE)	67
Tabla 16 GRADO DE CONSECUENCIA ( SOCIO – ECONÓMICA)	67
Tabla 17 GRADO DE CONSECUENCIA (EMPRESA)	68
Tabla 18 GRADO DE CONSECUENCIA (REPUTACIÓN)	68

Tabla 19	CRONOGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ELEMENTO 1	86
Tabla 20	REQUISITO 1 ELEMENTO 1 PS/IM	88
Tabla 21	REQUISITO 2 ELEMENTO 1 PS/IM	93
Tabla 22	REQUISITO 3 ELEMENTO 1 PS/IM	94
Tabla 23	RESUMEN DE ACCIONES DEL GAP ANALYSIS	97

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	MATRIZ DE RIESGO POTENCIAL	23
Figura 2	ESQUEMA DE LA MATRIZ DE BOSTON	31
Figura 3	ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INTEGRIDAD	45
Figura 4	ANÁLISIS DE CAUSA RAIZ DE INCIDENTES DE INTEGRIDAD	54
Figura 5	MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES	69
Figura 6	DIAGRAMA DE BARRERAS	71
Figura 7	ÁRBOL DE DECISIÓN PARA DETERMINAR UN SCE	95

## LISTADO DE SIGLAS

AA	AUTORIDADES DE ÁREA
AAL	AUTORIDAD DE ÁREA LOCAL
AE	AUTORIDAD EJECUTANTE
AI	AUTORIDAD AISLANTE
ARO	ANÁLISIS DE RIESGO POR OFICIO
ASA	ADVANCED SAFETY AUDITING
AST	ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO
BP	BRITISH PETROLEUM
BPXC	BRITISH PETROLEUM EXPLORATION COLOMBIA
BU	BUSINESS UNIT
BUL	BUSINESS UNIT LEADER
CMAS	COMPETENCY MANAGEMENT ASSURANCE SYSTEM
DSM	DESIGNED SITE MANAGER
EA	ENGINEERING AUTHORITY
ER	EVALUACIÓN DE RIESGOS
ESD	EMERGENCY SHUT DOWN
ExCo	EXECUTIVE COMMITTEE BP
gHSEr	GETTING HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENTAL RIGHT
GP	GRADO DE PELIGROSIDAD
HAZID	HAZARD IDENTIFICATION STUDY
HAZOP	HAZARD AND OPERABILITY STUDY
HIPO	HIGH POTENTIAL
HSE	HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENTAL
IM	INTEGRITY MANAGEMENT
KPI	KEY PERFORMANCE INDICATORS
MAHID	MAJOR HAZARD IDENTIFICATION STUDY
MI	MAJOR INCIDENTS
MOC	MANGEMENT OF CHANGE
OVP	OPERATIONS VALUE PROCESS
P&ID	PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM
PE	PETROLEUM ENGINEER
PHSER	PROJECT HEALTH SAFETY ENVIRONMENTAL REVIEW
PS / IM	PROCESS SAFETY AND INTEGRITY MANAGEMENT
PTW	PERMIT TO WORK
Pvd	PANTALLA DE VÍDEO
QA / QC	QUALITY ASSURANCE / QUALITY CONTROL
RTS	ROAD TRANSPORT SAFETY
S & SO	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
SAFE	SAFETY ANALYSIS FUNCTION EVALUATION

SCE	SAFETY CRITICAL EQUIPMENT
SIL	SAFETY INTEGRITY LEVEL
SIMOPS	OPERACIONES SIMULTÁNEAS
SPT	TEMA DE PERMISOS DE TRABAJO
STOP	SAFETY TRAINING OBSERVATION PREVENT
TA	TECHNICAL AUTHORITY
TI	TECHNICAL INTEGRITY
Vdt	VÍDEO TERMINAL O OMPUTADOR
WEO	WELL ENGINEERING OPERATIONS
WIT	WELL INTERVENTION TEAM

## OBJETIVOS

- Presentar las metodologías disponibles en la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos disponibles en la unidad de negocios.
- Mostrar del estándar PS / IM los antecedentes, el desarrollo dado y los elementos que lo componen, haciendo énfasis en la evaluación de riesgos.
- Crear un plan que permita garantizar que el estándar PS / IM se podrá implementar en las operaciones de WIT, haciendo énfasis al elemento 1 de dicho estándar.
- Servir de base para mostrar a los académicos la importancia de la política de HSE dentro del mundo petrolero, y así recomendar que sus programas estén encaminados y vayan a la par con estos lineamientos.

## RESUMEN

TÍTULO: Estrategia para la Implementación del Estándar PS / IM en las Operaciones de WIT en BP Colombia, Enfocado a la Evaluación de Riesgos

AUTOR: Orlando Enrique Rangel Gómez\*\*

PALABRAS CLAVES: Estándar, Riesgos, Metodologías, PS/IM (Process Safety / Integrity Management ), Implementación, Peligros

### DESCRIPCIÓN:

En BP ( British Petroleum ) a nivel mundial se promulgó un estándar para normalizar la seguridad en los procesos y lograr la integridad en las instalaciones. El objetivo es mostrar un plan que permita asegurar que esta norma se implementará correctamente. El proyecto muestra inicialmente las metodologías que posee la compañía para poder manejar los riesgos; Este manejo se divide en identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de los mismos.

Posteriormente se muestra el estándar para que haya una idea de este; Aunque debido a su extensión y el alcance del proyecto, se hace énfasis en el elemento número uno (Evaluación de Riesgos). Esta presentación indica los aspectos básicos, las razones que llevaron a crear el estándar y el alcance del mismo, además de las responsabilidades, autoridades y los indicadores claves de desempeño.

Finalmente se muestra el plan, el cual parte de un análisis de vacíos en donde se indica el estado en el que se encuentra la organización, luego lo que el estándar solicita y finalmente lo que hace falta para cumplir con los requisitos. El aseguramiento de este plan consiste en asignar las tareas o responsabilidades claramente y registrarlas en el sistema interno donde se hace un seguimiento. Se puede destacar al final que el manejo de riesgos es tema obligado de todas las compañías petroleras a nivel mundial y que las personas y el medio que los rodea son parte importante en este sector.

\*Trabajo de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Ingeniería de Petróleos. Tutores: Nicolás Santos ( UIS ), Javier Rodríguez ( BP Colombia ).

## ABSTRACT

REGULAR: Strategy for the Standard PS/ IM's Implementation in WIT's Operations in BP Colombia, Focused to Risk Evaluation

AUTHOR: Orlando Enrique Rangel Gómez\*\*

KEY WORDS: Standar, Risk, Methodology, PS/ IM (Process Safety / Integrity Mangement), Implementation, Hazard.

### DESCRIPTION:

In BP (British Petroleum) at world level a standard was promulgated to normalize the security in the processes and to achieve the integrity in the facilities. The objective is to show a plan that allows to assure that this norm will be implemented correctly. The project shows the methodologies that it possesses the company to be able to manage the risks initially; This handling is divided in identification of dangers, evaluation of risks and control of the same ones.

Later on the standard is shown so that there is an idea of this; Although due to its extension and the reach of the project, emphasis is made in the element number one (Evaluation of Risks). This presentation indicates the basic aspects, the reasons that took to create the standard and the reach of the same one, besides the responsibilities, authorities and the key indicators of acting.

Finally the plan is shown, which leaves of an analysis of holes where the state is indicated then in the one that is the organization, what the standard requests and finally that is necessary to fulfill the requirements. The insurance of this plan consists on to assign the tasks or responsibilities clearly and to register them in the internal system where a pursuit is made. It can stand out at the end that the handling of risks is forced topic from all the oil companies to world level and that people and the means that it surrounds them are important part in this sector.

\*Trabajo de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Ingeniería de Petróleos. Tutores: Nicolás Santos ( UIS ), Javier Rodríguez ( BP Colombia ).

## INTRODUCCIÓN

En este mundo y en especial el sector petrolero, el riesgo está presente continuamente; Podría pensarse que se debe acostumbrar a convivir con el, sin embargo, si se mira la cantidad de incidentes vinculados a este sector hacen pensar que las medidas que se implementan para controlar el riesgo son necesarias y hasta en algunas ocasiones insuficientes, si se tiene en cuenta que están de por medio las personas y el medio ambiente.

La seguridad es un deseo personal legítimo y una responsabilidad personal permanente.

BP tiene una política de seguridad que aboga por evitar lesiones o accidentes a las personas, lo mismo que al medio ambiente. Las personas que trabajan para BP o lo hacen en su nombre son responsables de su seguridad personal y de la de quienes lo rodean.

Partiendo de los dos principios anteriores, se debe pensar en que para lograr esas metas y deseos, ciertas herramientas deben existir.

Una de ellas es la creación de estándares que se implementen totalmente, con lo cual se logra vencer el riesgo o al menos minimizarlo al máximo.

Los estándares ayudan a que todos los esfuerzos se encaminen y dirijan en una misma dirección ya que se marcan las pautas que deben seguirse sin dar cabida a cambios repentinos o normas diferentes.

Sin embargo, los estándares sólo no hacen la tarea para la que fueron implementados, ellos necesitan de programas y planes para asegurar que se pueden implementar efectiva y oportunamente y dentro de un tiempo estipulado. Es por eso que se deben coordinar la serie de acciones y tareas que impliquen implementar un estándar.

El estándar PS / IM, que traduce seguridad en los procesos y manejo de integridad, será implementado en un plazo de 3 años en todas las unidades de BP a nivel mundial. Costa de siete elementos, cada uno de los cuales será implementado con estrategias diversas, pero que deben converger dentro del tiempo estipulado.

El presente proyecto, mostrará una estrategia o plan para implementar una parte de ese estándar en la unidad de negocios de BP Colombia, concretamente el elemento 1 que corresponde a la evaluación de riesgos. La primera parte, mostrará las metodologías más usadas que posee la compañía para hacer una verdadera identificación, análisis y control de riesgos. Estas metodologías serán parte importante de la estrategia ya que ellas serán usadas para completar o afianzar el estado en que se encuentre cada requisito para lograr cumplir con el elemento 1.

Posteriormente, la parte 2, mostrará lo que dicta el estándar para poder entender su contenido, claro está que enfocado al elemento 1.

Finalmente para tener claridad en lo que se realizará para la implementación del elemento 1, se mostrará requisito por requisito y el estatus en que se encuentran teniendo en cuenta lo que exige el estándar, y lo que hace falta para lograr el objetivo. Estas tareas están enmarcadas dentro de un cronograma que se mostrará en esa sección ya que el tiempo estipulado total para el estándar es de 3 años como se mencionó anteriormente.

# 1 TECNICAS PARA IDENTIFICAR PELIGROS, EVALUAR Y CONTROLAR RIESGOS EN BPXC ( British Petroleum Exploration Colombia )

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

BPXC tiene establecido que cualquier trabajo que se adelante en sus áreas de operación, requiere de un procedimiento y de un análisis seguro de trabajo (AST). El supervisor de línea o nivel de autoridad superior puede determinar la elaboración de una evaluación de riesgos (ER), si establece que las medidas de controles no son suficientes para eliminar o minimizar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

La norma del gHSEr ( getting Health, Safety and Environmental right ), la cual, es una guía que describe el marco del sistema de manejo de HSE (Health, Safety and Environmental ) en BP Amoco y los procesos claves que respaldan sus expectativas, cubriendo todas las unidades de negocios a nivel mundial, dicta:

“Nuestras metas: BP Amoco será reconocida mundialmente por su búsqueda y logros en materia de desempeño en Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente. El compromiso de BP Amoco con el desempeño es una de las cinco Políticas de Negocios del Grupo [Conducta Ética, Empleados, Relaciones, Desempeño en HSE, Control y Finanzas].

Estamos empeñados en demostrar respeto por el medio ambiente y en trabajar hacia el logro de nuestras metas de cero accidentes, cero lesiones a las personas y cero daños al medio ambiente.”<sup>(17)</sup>

Como consecuencia de lo anterior se deberán establecer y mantener metodologías para la continua identificación de los peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes, lesiones y enfermedad ocupacional, garantizando en esta forma la integridad en las personas, instalaciones y ambiente de trabajo.

Para poder establecer claridad en las normas, se establecen algunas definiciones:

- AST : Análisis de Seguridad del Trabajo, técnica para identificar los peligros presentes en los pasos claves de las tareas incluyendo las medidas de control.<sup>(4)</sup>
- ER : Evaluación de riesgos, técnica de valoración o medición de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias potenciales por la exposición a un evento no deseado.
- HAZOP : Hazard and Operability Study, técnica para la identificación sistemática de peligros en la etapa de diseño y operaciones.

- PHSER: Project Health Safety Environmental Review, técnica para identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos de HSE de un proyecto desde la etapa de su concepción hasta la puesta en servicio de este.
- Panorama de Riesgos: Forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de forma que se pueda actualizar periódicamente y que permita el diseño de las medidas de intervención.
- Riesgo: Combinación de la(s) probabilidad(es) con la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligroso específico.
- Peligro : Acto o condición que tiene el potencial de causar daño a las personas, ambiente, equipo o demoras en la producción.
- Severidad : Calificación que se da a la Consecuencia potencial. (Alta, media, baja).
- Probabilidad : Es la medición de la posibilidad que el daño ocurra.
- Consecuencia potencial: Efecto o resultado de la exposición a un peligro desencadenado que puede causar un incidente. Ej. : lesiones, enfermedad ocupacional, pérdida de producción, daño a equipos, contaminación.
- Barreras : Guardas o elementos físicos que evitan la exposición al peligro o disminuyen o mitigan los efectos.
- Controles existentes: Medidas y procedimientos ya definidas para controlar, mitigar o eliminar los peligros. Ej.: procedimientos

operacionales, comprobación de competencias, programas de vigilancia epidemiológica, exámenes ocupacionales.

- Controles adicionales: Medidas adicionales que se toman después de haber valorado el riesgo, con el propósito de reducir aún más la probabilidad o la severidad del evento.
- Riesgo tolerable: Riesgo que se ha reducido a un nivel que la organización puede soportar respecto a sus obligaciones legales y su propia política de S & SO ( seguridad y salud ocupacional ) y al costo beneficio de su organización.
- Riesgo residual: Es el que permanece después de implementar los controles existentes y adicionales. No siempre las medidas de control logran reducir el riesgo. Si se presenta esta condición habrá que evaluar nuevas medidas de control o por el contrario decidir por otra técnica de análisis de riesgos. <sup>(8)</sup>

Para poder resumir las técnicas de análisis de riesgos más utilizados frecuentemente, se presenta una tabla en la cual están ordenadas por identificación de peligros, evaluación y control de riesgos:

Tabla 1 TÉCNICAS IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS <sup>(2)</sup>

TÍTULO	DEFINICION / PROPÓSITO	ACTIVIDAD A LA QUE APLICA	DONDE / CUANDO	COMO	QUIÉN
<b>HAZOP</b> Hazard and Operability Study	Identificación sistemática de peligros en el diseño y sistemas de operaciones.	Drilling Diseño de Proyectos Producción Operaciones	Usualmente se emplea para nuevos diseños o importantes modificaciones de ingeniería.	Se emplean palabras claves para identificar desviaciones o peligros. Normalmente se aplica para los P&ID's	Trabajo de grupo que requiere un facilitador con conocimiento de la técnica
<b>PHSER</b> Project Health Safety and Environmental Review	Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos de un proyecto desde su concepción hasta la puesta en servicio de este	Diseño de Proyectos Construcción Drilling/ Producción Operaciones	Se adelanta de acuerdo con las fases del proyecto en las etapas de diseño, construcción, commissioning y puesta en servicio	Se emplea Procedimiento o RP 48-1 PHSER instituido por BP a nivel corporativo	Liderado por el Gerente del Proyecto quien designa equipo de trabajo.

TÍTULO	DEFINICION / PROPÓSITO	ACTIVIDAD A LA QUE APLICA	DONDE / CUANDO	COMO	QUIÉN
<b>AST</b> Análisis de Seguridad del Trabajo	Identificar peligros y establecer medidas de control para prevenir accidentes lesiones y enfermedad ocupacional.	Todas las actividades, especialmente para los trabajos clasificados como de rutina y bajo riesgo	Antes del inicio de las actividades y el sitio del trabajo	Se sigue las indicaciones establecidas en la Práctica "Evaluación de Riesgos"	Liderado por el supervisor responsable con participación de los trabajadores involucrados
<b>HAZID *</b> ( Hazard Identification Study )	Identificación a alto nivel de los peligros mayores	Todas las actividades	Puede ser aplicado en cualquier etapa o a lo largo del proyecto	Registro formal de peligros para un subsecuente análisis detallado	Equipo experimentado, supervisado por un líder competente y respaldado por un ingeniero de seguridad
<b>ASA</b> Advanced Safety Auditing	Identificar y corregir actos inseguros para prevenir accidentes lesiones y enfermedad ocupacional	Todas las actividades	Se puede emplear en cualquier momento en los sitios de trabajo y para inspecciones programadas	Enfatiza el auto reconocimiento o de actos inseguros del personal que está ejecutando trabajos y acuerdos del ASA con el personal involucrado en el desarrollo de acciones correctivas. Hace énfasis en el proceso de comunicación directa con el trabajador.	Gerentes y supervisores de primera línea. Requieren entrenamiento para el uso de la técnica

\* Más detalle en la sección 2.2.4

Tabla 2 TÉCNICAS EVALUACIÓN DE RIESGOS <sup>(2)</sup>

TÍTULO	DEFINICION / PROPÓSITO	ACTIVIDAD A LA QUE APLICA	DONDE / CUANDO	COMO	QUIÉN
<b>PANORAMA DE RIESGOS</b>	Requerimiento de ley para identificar peligros ocupacionales y evaluar el riesgo	Todas las actividades	Antes de iniciar las actividades. Se debe actualizar periódicamente	Se emplean el procedimiento para elaborar panorama de riesgos	Operadores, contratistas, representantes de los trabajadores
<b>ER</b> Evaluación de riesgos	Técnica para valoración o medición de las consecuencias potenciales por la exposición a un peligro. Se emplea la matriz de pérdida de potencial para evaluar el riesgo.	Todas las actividades, una vez se haya definido la necesidad de emplear la técnica	Antes de iniciar las actividades	Se sigue las indicaciones establecidas en la Práctica "Evaluación de Riesgos". Gerente de Campo/ y Superintendente de línea determina que trabajos requieren ER	Gerente de Campo/ Superintendente de línea nomina equipo de trabajo
<b>ARO</b> Análisis de riesgo por oficio	Análisis de las condiciones ergonómicas adecuadas e inadecuadas del puesto de trabajo. Se formulan recomendaciones para disminuir el riesgo ergonómico.	A todas las actividades	Antes de iniciar actividades	Se siguen las instrucciones establecidas en el procedimiento Análisis de riesgo por Oficio	Actividad dirigida y Coordinada por el Líder en Salud de BPXC
<b>MATRIZ DE BOSTON</b>	Describir y evaluar los riesgos del negocio. Los riesgos típicos son de carácter político, financiero, competitivo, tecnológico y de HSE	Todas las operaciones	Técnica empleada usualmente por la alta Gerencia al comienzo del desarrollo de los proyectos. Se efectúa un seguimiento con base en las estadísticas y resultados dados	Se considera la probabilidad, consecuencia y manejabilidad, de acuerdo con el criterio de los componentes del equipo que realiza el ejercicio	Alta Gerencia y Equipos de trabajo multidisciplinarios

Tabla 3 TÉCNICAS CONTROL DE RIESGOS <sup>(2)</sup>

TÍTULO	DEFINICION / PROPÓSITO	ACTIVIDAD A LA QUE APLICA	DONDE / CUANDO	COMO	QUIÉN
<b>SISTEMA DE PERMISOS DE TRABAJO</b>	Aseguramiento del cumplimiento de las acciones derivadas de los análisis de seguridad en el trabajo, y evaluaciones de riesgos. Se cuenta con la herramienta electrónica SAT para facilitar la ejecución del sistema	Todas las actividades	Antes del inicio de las actividades y durante el desarrollo de estas	Se sigue las indicaciones establecidas en la Práctica "Sistema de permisos de trabajo"	Autoridades de Área, Autoridad local, Autoridad ejecutante
<b>REGLAS DE ORO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Controles y procedimientos esenciales que deben seguirse en todas las áreas de trabajo	Todas las actividades	Durante la planeación y el desarrollo de la actividad	Lineamientos establecidos en: Reglas de Oro. Principios Básicos. Casa Matriz	De obligatorio cumplimiento para el personal involucrado en la operación
<b>SIMOPS</b>  Operaciones simultáneas	Actividad compleja con alto potencial de riesgo que involucra a diversas disciplinas, que trabajan en diversas actividades en el mismo sitio al mismo tiempo, con impacto potencial en toda la operación	Proyectos, perforación, Ingeniería de pozos, operaciones	Durante la planeación y el desarrollo de la actividad	Empleando la guía: BPXC SIMULTANEOUS OPERATING GUIDELINES	Roles y responsabilidades acordadas según con lo recomendado en la guía

## 1.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

### 1.2.1 Hazard and Operability Study (HAZOP)

#### 1.2.1.1 Definición

Un estudio HAZOP es efectuado por un equipo liderado por un presidente independiente; Es una técnica formalizada y sistemática para identificar los problemas de operabilidad y peligros, no para solucionarlos o cuantificarlos. El sistema o el procedimiento a ser estudiados está dividido en elementos pequeños y la intención del diseño de cada uno de estos elementos está clarificado para el equipo.

Una lista de palabras guía es sistemáticamente usada para identificar problemas de peligros potenciales y operabilidad que podrían provenir de desviaciones de esa intención del diseño.

Las causas posibles de tales desviaciones están listadas conjuntamente con las consecuencias, así como las medidas preventivas existentes y las recomendaciones del equipo para limitar la severidad o reducir la posibilidad de que el peligro se origine.

#### 1.2.1.2 Alcance

La metodología está primordialmente diseñada para revisar la información mostrada en los P&ID ( Piping & Instrument Diagram ) y los procedimientos operacionales asociados. La información que no es mostrada en el digrama P&ID o los modos de operación que no aparecen en los procedimientos

disponibles, no serán cubiertos por el estudio y requieren una revisión aparte. El estudio HAZOP considera solamente los peligros provenientes de una o más fallas creíbles y así no se tenderán a cubrir todas las catástrofes de baja posibilidad o las fallas múltiples.

La efectividad del estudio en identificar y evaluar peligros creíbles se basa en el conocimiento, la experiencia y la motivación de los miembros del equipo así como también la competencia del presidente dirigiendo el estudio. El HAZOP también puede ser dirigido a subsistemas críticos como los de fuerza hidráulica y aislantes que no son mostrados completamente en el P&ID. La técnica HAZOP fue desarrollada para identificar los peligros asociados con procesos químicos complicados pero puede ser aplicada para cualquier sistema que tenga una secuencia de flujo de proceso.

La técnica también puede ser aplicada a P&ID o procedimientos existentes para identificar peligros potenciales o problemas de operabilidad los cuales no llegan a ser evidentes a partir de la experiencia operacional o para revisar operaciones no estándar o procedimientos no cubiertos previamente.

Las modificaciones que involucran cambios significativos en los P&ID ( incluyendo desmonte de la planta ), cambios de como operar procesos y/o cambios al sistema de seguridad asociados deben ser tema de un HAZOP.

Las gráficas de causa y efecto servirán de referencia en el HAZOP para comprobar que la acción apropiada es la tomada, controlar los peligros identificados en el transcurso del repaso del P&ID. Una revisión completa de las gráficas, los diagramas lógicos o ciertamente el control global y los sistemas de cierre normalmente no son incluidos en el alcance de un HAZOP.

El objetivo de un HAZOP es comprobar el diseño global del proceso e ir en busca de las desviaciones del proceso que podrían ocasionar problemas producto de situaciones arriesgadas o de operabilidad. Estos podrían incluir:

- La salud y seguridad ocupacional para los trabajadores;
- Daños a equipos;
- Los problemas de operabilidad / mantenimiento;
- La poca disponibilidad de la planta;
- La calidad del producto;
- Las emisiones ambientales;
- Los peligros de construcción.

#### 1.2.1.3 Equipo de trabajo

El equipo necesita ser una mezcla simétrica de personal informado del proyecto e independientes del mismo. Un miembro independiente del equipo se define como alguien que no ha tenido papel directo en el diseño del sistema y no tiene relación ponente con la organización del diseño la cual

podría degradar en la objetividad al revisar el diseño.

Un equipo típico no debe ser tan pequeño, aunque no mayor de 6 integrantes; Para esta técnica podría estar compuesto por:

- Presidente independiente
- La secretaria
- El ingeniero independiente de Proceso
- Representantes operativos
- El ingeniero de Proceso de proyecto <sup>(18)</sup>

## 1.2.2 Project Health, Safety and Environmental Review (PHSER)

### 1.2.2.1 Definición

La sigla indica la revisión en HSE del proyecto, el cual se hace a lo largo de todas y cada una de las etapas del mismo.

La Unidad de Negocios BU , es responsable de identificar los iniciadores de la revisión de cada etapa. El iniciador de una revisión es responsable de nominar al jefe de equipo y asegurar suficiente independencia del equipo retrospectivo.

La iniciación y la implementación de las etapas retrospectivas deben ser tal que no causen retraso para el horario global de proyecto.

### 1.2.2.2 Alcance

Este método aplica a cualquier proyecto que BP adelante, entendiéndose como proyecto todo desarrollo que comprenda:

- Una planta nueva de proceso, diseño de la instalación, tuberías e instalaciones asociadas
- Una instalación nueva de Investigación y desarrollo
- Una modificación principal que no puede ser satisfactoriamente revisada utilizando los procedimientos locales de revisión.

El proceso de PHSER consta de siete etapas las cuales duran desde el inicio y se trasladan a lo largo del proyecto:

1. Valoración
2. Selección
3. Pre-aprobación
4. Pre-construcción
5. Construcción
6. Pre-arranque
7. Operación

El objetivo global del proceso PHSER es asegurar a la unidad de negocios que las áreas sensitivas en HSE han sido identificadas y que el proyecto apropiado, la ingeniería y los sistemas operacionales han sido o serán desarrollados para controlar los peligros identificados.

### 1.2.2.3 Equipo de trabajo

Los miembros retrospectivos usualmente incluirán al representante del proyecto (s), un representante especialista en operaciones, representante de HSE, y suficientes miembros no involucrados con el proyecto para tener prevista una revisión objetiva e integral en HSE.

Las etapas ( 7 ) en las que estarán involucrados cada uno de los integrantes se puede observar en la siguiente tabla: <sup>(5)</sup>

	1	2	3	4	5	6	7
Líder del equipo		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Secretaria		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Especialista HSE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ingeniero de Proceso		✓	✓	✓		✓	✓
Representante de Operaciones		✓	✓	✓		✓	✓
Especialista de Seguridad en construcción			✓	✓	✓		
Especialista QA / QC				✓	✓	✓	

Tabla 4 EQUIPO DE TRABAJO vs ETAPAS . PHSER

### 1.2.3 Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)

#### 1.2.3.1 Definición

Es un proceso sistemático usado para separar un trabajo en etapas claves, identificar los peligros asociados con cada etapa clave, y desarrollar los controles para cada peligro identificado.

Esta técnica hace una evaluación para poder identificar los peligros en el trabajo, haciendo más detalle en cada etapa del mismo. Para comprender la esencia de esta técnica también es necesario establecer unas definiciones básicas:

**TRABAJO:** Conjunto de tareas necesarias para lograr un objetivo u obtener un producto determinado.

**TAREA:** Serie de pasos sucesivos ejecutados por una persona para lograr la realización de un trabajo.

**PASO:** Parte o porción de la tarea asignada a una persona.

El procedimiento consta de varias partes comenzando por la selección del trabajo a analizar, en donde se hace un inventario de tareas, análisis de accidentalidades y se establecen prioridades cuando aparecen nuevos trabajos.

La técnica sigue con la división del trabajo en pasos reuniendo a los trabajadores involucrados y explicándoles el propósito del AST. Los pasos se explican en forma simple y se habla con los trabajadores quienes comentan la forma como lo desarrollan para al final hacer las respectivas modificaciones.

Posteriormente se identifican los peligros asociados a cada paso tomando en cuenta las condiciones del sitio de trabajo, personas, herramientas y materiales para luego poder establecer las medidas de control que permiten la realización del trabajo en forma segura los cuales van desde el control en

la fuente y el medio, capacitación, hasta la misma reducción del tiempo de exposición.

#### 1.2.3.2 Alcance

Esta técnica está habilitada para poder realizarse en todos los trabajos, aunque se usa principalmente para aquellos que presentan bajo riesgo o son de rutina.

#### 1.2.3.3 Equipo de trabajo

Las personas que van a integrar el equipo para realizar el análisis de seguridad en el trabajo son básicamente el gerente, supervisor, la persona que realiza el trabajo, un trabajador con bastante experiencia y un asesor de HSE.

El gerente tiene como responsabilidad incluir la gestión del AST en la planeación del trabajo, así como proveer los recursos necesarios que resulten del análisis para poder implementar los controles. El supervisor debe asegurar que los trabajadores conocen los peligros y también los controles establecidos. Finalmente el trabajador deberá aportar la experiencia laboral para la identificación de peligros y toma de controles, así como demostrar su compromiso con la aplicación de dichos controles. <sup>(4)</sup>

#### 1.2.4 HAZARD IDENTIFICATION STUDY (HAZID) – Ver sección 2.2.4

## 1.2.5 Advanced Safety Auditing ( ASA)

### 1.2.5.1 Definición

La sigla traduce auditoría de seguridad avanzada. Esta técnica se basa en la observación, la cual permite evitar accidentes producto de actos inseguros por parte de los trabajadores. Esta observación se hace conversando directamente con la persona que comete el acto inseguro, aunque no debe confundirse con autoridad o implementación de disciplina; Es tan solo una conversación donde se usa un tono positivo de voz - no imperativo -, además se escucha a la otra persona y se intercambia ideas con esta. Se debe elogiar el comportamiento seguro y hacer sentir a los trabajadores la importancia de que continúen trabajando de una manera segura. Entender el trabajo del empleado y evaluar su entendimiento de los roles y responsabilidades, ayuda a emplear esta técnica de una manera más efectiva.

Se hace énfasis en los actos inseguros ya que estos ocasionan el 96 % de los accidentes presentados. El resultado de un estudio de 10 años de Du – Pont, revela que los actos inseguros están principalmente vinculados con:

Equipo de Protección Personal	16%
Posiciones de las Personas	30%
Reacciones de las Personas	14%
Herramientas y Equipos	28%
Procedimientos, Orden, Limpieza	12%

Por lo tanto una de los acuerdos iniciales que hay en este tipo de auditorías es atacar directamente estas fallas que ocasionan que los actos inseguros se produzcan.

#### 1.2.5.2 Alcance

Esta técnica aplica a todas las actividades realizadas por la unidad de negocios y puede ser realizada en cualquier sitio donde haya un actividad que involucre actores de la compañía.

#### 1.2.5.3 Grupo de trabajo

La técnica tiene como principio que la elaboren los gerentes y supervisores de primera línea, quienes deben tener una capacitación en esta técnica. Sin embargo hay una técnica que trabaja con el mismo principio que es el de la observación y se conoce como STOP (Safety Training Observation Prevent); Esta la puede desarrollar cualquier empleado que tenga conocimiento en la técnica y es de bastante aplicación. Como podrá observarse este procedimiento puede traer una serie de acciones que se deriven de los acuerdos o conversaciones con las personas; Dichas acciones se registran en tarjetas diseñadas para tal fin y se emplea a su vez una herramienta denominada tr@ction la cual es un sistema donde se registran estas auditorías y las acciones generadas para así hacerles un seguimiento y asegurar el cumplimiento de ellas. <sup>(8)</sup>

## 1.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 1.3.1 Evaluación de Riesgos - ER

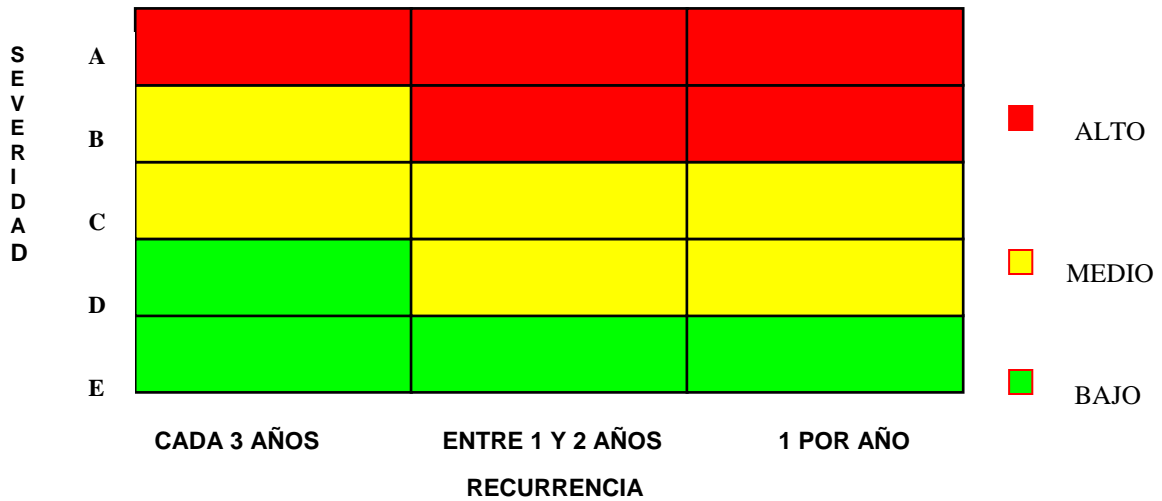
Es una Técnica de Valoración o Medición de las consecuencias potenciales por la exposición a un peligro. Suministra la información necesaria para que el Gerente de Campo o el Superintendente de Línea, esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas para asegurar que un trabajo o una medida administrativa se lleve a cabo sin impactar a las personas, a la seguridad, la producción o el medio ambiente.

Para la valoración del potencial del peligro identificado en el proceso de la evaluación de riesgos se tendrá como referencia la Matriz de Riesgo Potencial:

<b>SEVERIDAD</b>		
	<b>Daño a las personas</b>	<b>Daño a la propiedad y el medio ambiente</b>
A	Fatalidad	> 1M US\$ ó > 100 BBL
B	Incapacidad Total Permanente	> 100K <1M US\$ ó > 10 <100 BBL
C	Incapacidad Parcial Permanente	> 25K <100K US\$ ó > 1 <10 BBL
D	Lesión Incapacitante Temporal	> 5K < 25K US\$ ó > 0.1 < 1 BBL
E	Primeros Auxilios	< 5K US\$ ó < 0.1 BBL

Tabla 5 GRADO DE SEVERIDAD . MATRIZ DE RIESGO POTENCIAL

Figura 1 MATRIZ DE RIESGO POTENCIAL



El riesgo quedará ubicado de acuerdo con la severidad y recurrencia que tenga el peligro identificado. De ahí se observa que el riesgo puede ser alto, bajo o medio. Para evaluar cada una de las variables (Severidad y Recurrencia) se debe tener en cuenta la historia de la accidentalidad en las Operaciones.

En BPXC se tienen establecidos dos niveles para la evaluación de los riesgos:

El nivel 1 está representado por el análisis de seguridad en el trabajo (AST) en donde cada tarea se divide en los pasos claves y a cada uno de estos se le hace la identificación de peligros, consecuencias y se establecen las medidas de control. En el caso que se presenten actividades con varias tareas, cada tarea requiere de un procedimiento con su respectivo análisis de seguridad en el trabajo (AST).

El nivel 2 es la evaluación mucho más detallada que requiere que la Gerencia de Campo o el Superintendente de línea nomine a un grupo multidisciplinario de personas para aprovechar su conocimiento y experiencia para que lleven a cabo el proceso de la evaluación. Para su diligenciamiento se emplea el formato “Evaluación de riesgos de Tarea /Actividad /Operación /Condición”.

Si el riesgo residual no es tolerable para la integridad de las personas y operaciones, el Gerente de campo decidirá repetir la evaluación, emplear una técnica diferente de análisis de riesgos, contemplar nuevos métodos para la realización del trabajo, o en última instancia no autorizar la ejecución del trabajo.

Toda la supervisión de BPXC y sus contratistas debe de ser certificada como competente para participar en la elaboración de los AST y ER.

El gerente de campo debe aprobar las evaluaciones de riesgos que por su implicación no son del ámbito de responsabilidad del Superintendente de Línea. (6)

### 1.3.2 Panorama de Riesgos

Forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de forma que se pueda actualizar periódicamente y que permita el diseño de las medidas de intervención.

La actualización del panorama por ley, se debe efectuar como mínimo cada año o de requerirse según la accidentalidad, cambios organizacionales en los procesos, en la infraestructura de la compañía o el inicio de nuevos proyectos.

Incluye visitas a las áreas de trabajo, análisis de los puestos de trabajo y controles implementados. De ser necesario se pueden emplear consultores externos para los estudios de Salud e Higiene Industrial. Existen unas tablas de valores de grado de peligrosidad. y calificación cualitativa de los factores de riesgo en salud las cuales ayudan a definir el panorama de riesgos y a partir del cual se tomarán las medidas necesarias para evitar que este panorama sea fuente de accidentes: <sup>(13)</sup>

#### 1.3.2.1 Factores de riesgo

Por factores de riesgo se entiende como todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir daño a quien está expuesto a él.

##### 1.3.2.1.1 Nivel del efecto en la salud

Estimación dada por la toxicidad potencial del agente químico o la nocividad inherente del agente físico. Considera también efectos agudos o crónicos.

Se utilizan las siguientes clases de efecto:

Tabla 6 NIVELES DEL EFECTO EN LA SALUD

0 = NULO	No se describen efectos permanentes en salud No requiere tratamiento No causa incapacidad
1 = LEVE	Efecto reversible, posibles consecuencias Usualmente no requiere tratamiento para su recuperación Incapacidad rara
2 = SERIO	Efectos severos reversibles Requiere tratamiento para recuperación Produce incapacidad
3 = CRÍTICO	Efectos irreversibles No tratable Cambia estilo de vida para adaptarse a discapacidad
4 = IDLH	Inmediatamente peligroso para la vida o la salud Incapacidad total

#### 1.3.2.1.2 Tipo de exposición

Combina frecuencia y duración de la exposición en la jornada con un estimativo del nivel de la contaminación.

Tabla 7 TIPOS DE EXPOSICIÓN

0 = Mínima	Exposición ocasional y muy corta duración a muy bajas concentraciones Dilución ambiental grande. No hay organolepsia No amerita evaluación
1 = Baja	Exposición ocasional o infrecuente a bajos niveles Se percibe el factor Evaluación dependiendo del peso de las demás variables

2 = Moderada	Exposición relativamente frecuente a bajos niveles o poco frecuente a altos niveles Se percibe o molesta Debe evaluarse si coincide con las demás variables
3 = Alta	Exposición frecuente 2 veces/día o total hasta 4 horas /día a altos niveles Debe evaluarse excepto si es muy bajo el efecto o escasa población expuesta
4 = Muy alta	Más de 2 veces/día o > 4 horas a muy altas concentraciones Debe evaluarse

Teniendo en cuenta las tablas anteriores, las calificaciones que de ahí resulten se trasladan a la matriz para la calificación cualitativa de factores de riesgo en salud por efecto y tipo de exposición:

Tabla 8 MATRIZ PARA LA CALIFICACIÓN CUALITATIVA DE FACTORES DE RIESGO EN SALUD POR EFECTO Y TIPO DE EXPOSICIÓN

<b>NIVEL DEL EFECTO</b>	<b>4 = IDLH</b>	MEDIA	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
	<b>3 = CRÍTICO</b>	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
	<b>2 = SERIO</b>	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
	<b>1 = LEVE</b>	MÍNIMO	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	<b>0 = NULO</b>	MÍNIMO	MÍNIMO	BAJA	BAJA	MEDIA
<b>TIPO DE EXPOSICIÓN</b>	<b>0 = MÍNIMA</b>	<b>1 = BAJA</b>	<b>2= MODERADA</b>	<b>3 = ALTA</b>	<b>4=MUY ALTA</b>	

### 1.3.2.2 Grado de Peligrosidad

Para determinar el grado de peligrosidad, se utilizan las siguientes tablas:

Tabla 9 CONSECUENCIAS

Catástrofe: Numerosas víctimas o daños superiores al 90 % del capital	100
Varias muertes o daños del 50-89% del capital	50
Una muerte y/o daños del 10 – 49 % del capital	25
Lesiones extremadamente graves: amputaciones, invalidez permanente, daños del 1-9% del capital	15
Lesiones con incapacidad, daños hasta el 1%	5
Pequeñas heridas, contusiones, pequeños daños	1

Tabla 10 EXPOSICIÓN

Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (aproximadamente una vez por día)	6
Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
Irregularmente ( de una vez al mes a una vez al año )	2
Raramente posible ( no se sabe que haya ocurrido )	1

Tabla 11 PROBABILIDAD

Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar	10
Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad del 50 %	6
Sería una ocurrencia o coincidencia rara	3
Sería una ocurrencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido	1
Nunca ha sucedido en muchos años de exposición	0.5
Prácticamente imposible	0.1

El grado de peligrosidad será determinado entonces por :

$$GP = C \times E \times P$$

De acuerdo al puntaje resultante de GP se establece una tabla de valores para poder desarrollar las acciones pertinentes, las cuales van desde una simple modificación hasta una corrección inmediata o detención de la actividad para disminuir el riesgo. <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>

### 1.3.2.3 Equipo de trabajo

Lo conformarán principalmente los operadores, contratistas y representante de los trabajadores. Este análisis debe actualizarse periódicamente y es de importancia para las compañías aseguradoras.

El personal de supervisión de línea debe tener en cuenta los cambios a efectuar en los procedimientos operativos, de acuerdo con las actualizaciones efectuadas en el Panorama de riesgos. <sup>(13)</sup>

## 1.3.3 ARO (Análisis de Riesgo por Oficio)

### 1.3.3.1 Definición

Es una herramienta que permite analizar en conjunto con el trabajador las condiciones ergonómicas adecuadas e inadecuadas del puesto de trabajo y formular las recomendaciones pertinentes para disminuir el riesgo ergonómico actual.

Algunas definiciones usadas en esta metodología se presentan a continuación:

- Pvd, hace referencia a la pantalla de vídeo.
- Vdt, hace referencia a una vídeo terminal o computador.
- Postura sedente, hace referencia a la ubicación tanto estática como dinámica de los diferentes segmentos corporales durante la posición sentado.
- Postura bípeda, hace referencia a la ubicación tanto dinámica como estática de los diferentes segmentos corporales durante la posición de pie.
- Espasmo muscular, es la manifestación del aumento de la tensión muscular generada por acumulación de ácido láctico dentro de la fibra muscular. Evento que está relacionado con múltiples factores como: posturas forzadas, posturas prolongadas, estrés emocional, estrés físico, malformaciones posturales etc.

El objetivo es mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de BPXC. Permanentemente se están programando actividades para realizar ARO's en las diferentes áreas y sedes de la compañía. La técnica es dirigida por el líder en salud en la compañía y aplica para todas las actividades que se realizan en las operaciones. <sup>(9)</sup>

### 1.3.4 Matriz de Boston

Técnica empleada usualmente por la alta gerencia al comienzo del desarrollo de los proyectos. Se efectúa un seguimiento con base en las estadísticas y resultados obtenidos.

El objetivo es describir y evaluar los riesgos del negocio. Los riesgos típicos son de carácter político, financiero, competitivo, tecnológico y de HSE. La matriz es utilizada para evaluar que tan manejable es un riesgo dentro de la unidad de negocios BU. Se considera la probabilidad, impacto y manejabilidad, de acuerdo con el criterio de los componentes del equipo que realiza el ejercicio.

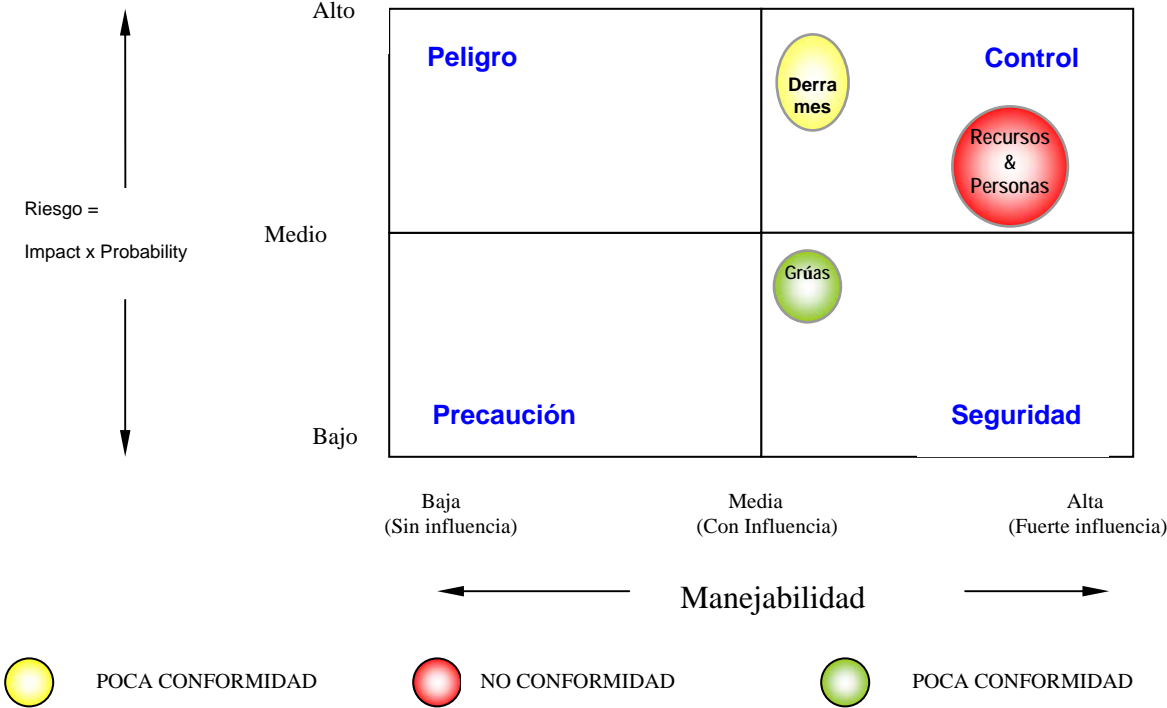


Figura 2 ESQUEMA DE LA MATRIZ DE BOSTON

El riesgo resulta de las variables probabilidad y severidad o impacto, el cual puede ser bajo, medio o alto. La manejabilidad se califica como alta, baja o media según la situación analizada y que podrá ser o no, controlada por la unidad de negocios. La calificación final podrá ubicarse dentro de uno de los cuatro cuadrantes la cual da una idea de que tanto es el riesgo al que se está expuesto.

Sobre la matriz se ubican una serie de círculos donde cada uno representa un proceso crítico, en otras palabras un riesgo a manejar ( transporte, permisos para trabajar, la vía de acceso, tormentas eléctricas, etc. )

El tamaño del círculo representa la posible pérdida o daño que se genere por el riesgo. El color significa que tan satisfecho se está con el manejo que se está dando a ese riesgo.

Se debe entonces fijar plan de acción para cada círculo, la idea es revisarlo cada trimestre y ver si se pueden mover hacia un mejor cuadrante. El mejor cuadrante es el inferior derecho. Es inaceptable un riesgo en el cuadrante superior izquierdo. <sup>(19)</sup>

## 1.4 CONTROL DE RIESGOS

### 1.4.1 Operaciones Simultáneas (SIMOPS)

#### 1.4.1.1 Definición

Las Operaciones Simultáneas se definen como aquella condición en la cual más de un grupo de trabajo se encuentran desarrollando sus actividades propias en una misma área o localización al mismo tiempo, y por el desarrollo de las mismas, estas pueden impactar a otros grupos de trabajo presentes en el área, bien sea en aspectos de seguridad industrial, medio ambiente, interferencia de los trabajos, generación de situaciones riesgosas, utilización o necesidad de recursos, o pueden generar cualquier tipo de influencia que pueda afectar el normal desarrollo del trabajo de un grupo y/o el de los demás.

Se deben desarrollar estas operaciones simultáneas, de manera tal que impacten lo mínimo posible la producción de crudo y gas o en la inyección de gas o agua y no afecten el medio ambiente, bajo el lema: “ la prioridad es la seguridad e integridad del personal que ejecuta los trabajos en el área ”.

Estas SimOps se desarrollan por y para trabajos simultáneos de los grupos de perforación, ingeniería e integridad de pozos (WIT), operaciones de producción y mantenimiento, proyectos de construcción y de modificaciones.

Dado que las SimOps son una actividad compleja y de alto riesgo, que involucra actividades por diferentes departamentos en el mismo sitio y al mismo tiempo, los riesgos deben ser evaluados y los impactos identificados para ser mitigados y controlados sistemáticamente.

En consecuencia, es crítico que la planeación, programación y ejecución, sean claramente identificadas y que las comunicaciones e interfases sean fluidas y efectivas en el momento de llevar a cabo el trabajo.

#### 1.4.1.2 Procedimiento

Para el proceso de planeación teniendo en cuenta la experiencia, se ha definido que con el fin de otorgar el suficiente tiempo para la planeación de un SimOps es de 8 a 10 días.

Uno de los aspectos más importantes de la planeación y ejecución de un SimOps, y que posteriormente facilitan su seguimiento y verificación de cumplimiento es la documentación que se lleve.

El primer documento a llevar, es una minuta de la reunión de planeación donde se deja constancia de la reunión de planeación que se realiza en el sitio de trabajo, antes de iniciar las SimOps. Se recomienda realizar un registro fotográfico de la localización en el momento de la reunión, ya que este ayudará a aclarar los acuerdos a los que se llegue en cuanto a “labores para hacer antes de” con el fin de facilitar el trabajo de los otros grupos.

También se lleva una lista de chequeo, la cual es simplemente un resumen de las minutas de planeación, que servirá como guía al gerente designado del sitio (DSM) para revisar los aspectos relevantes antes de dar inicio a las SimOps.

Con el fin de facilitar la identificación de las autoridades de área AA y así también el diligenciamiento de los permisos de trabajo, se desarrolló un tablero ilustrativo basado en una localización genérica. Este tablero deberá estar presente en el sitio donde se desarrollen SimOps, completamente diligenciado y en un sitio visible. La responsabilidad del mantenimiento de este tablero será del DSM. Los otros documentos que ayudan a un correcto desarrollo de las SimOps son los permisos de trabajo, planes de trabajo y cronogramas, análisis de riesgos y un esquema y definición de áreas clasificadas.

#### 1.4.1.3 Alcance

El alcance cubre todas las posibles y eventuales SimOps que realice cualquier departamento de BP Colombia

#### 1.4.1.4 Equipo de trabajo

Las áreas de responsabilidades y vías de reporte se definen según el organigrama de la empresa y de los grupos de trabajo.

Los elementos que constituyen este equipo teniendo en cuenta la complejidad de las operaciones cuando sean simultáneas pueden ser:

Gerente de Unidad de Servicios Tecnológicos y de Desempeño, Gerente de Campo, Team Leader de Perforación, Superintendente de Perforación, Líder de Proyecto, Coordinadores de construcción en campo, supervisor de operaciones de Wellpads / Wellsites, Team Leader de WIT, Superintendente de Operaciones de producción, Supervisor de Producción de la Planta, Operadores Senior de Producción de la Planta, Supervisor de Facilidades de Producción, Gerente Designado del Sitio.

Cada uno de ellos tiene la responsabilidad de aportar los documentos necesarios para el entendimiento de las actividades que hacen parte de el SimOps. Algunos de ellos según la operación y por ende los departamentos que intervengan, serán omitidos o no.

#### 1.4.2 Sistema de Permisos de Trabajo ( SPT )

##### 1.4.2.1 Definición

El sistema de permisos de trabajo es el pilar fundamental de la seguridad industrial por excelencia ya que durante su planeación y ejecución se evidencia la aplicación de las competencias técnicas y de HSE y de los distintos procesos enfocados a la prevención de los accidentes, lesiones y daños al medio ambiente.

El principio básico es que se requiere permiso para trabajar cuando un tercero entra al área de otro a realizar un trabajo. El sistema de permisos de trabajo se debe usar en conjunto con los procedimientos o prácticas de trabajo, que pueden provenir de procedimientos de operación, manuales de prácticas seguras, instrucciones vigentes de operación y cualquier otra norma o estándar de Ingeniería aplicable al trabajo.

Todos los trabajos deben estar respaldados por una evaluación de riesgos de tarea (ER) o un análisis de seguridad del trabajo (AST).

El alcance de este procedimiento aplica a todas las actividades de BPXC.

Con el propósito de mantener un control efectivo ante el cambio de circunstancias, existe un límite en la vigencia del permiso y en todos los casos se deben revalidar cada 12 horas o cada cambio de turno de la Autoridad Ejecutante AE.

Existen varios tipos de permisos de trabajo, los cuales pueden ser permiso de trabajo en caliente (Llama abierta) y presentan un formato rojo, permiso de trabajo para trabajos especiales ( *Formato azul* ), y el permiso para procedimiento de trabajos de rutina y bajo riesgo.

Los permisos de trabajo en caliente son todos aquellos que se expiden para cubrir actividades que generan calor o chispa ( soldadura, corte con llama - oxicorte, pre-calentamiento eléctrico de inducción / alivio de esfuerzo / alivio térmico, esmerilado y pulido y uso de soplete para calentamiento o precalentamiento de materiales ).

Tiene un período de vigencia de 24 horas continuas, a partir de las 00:00 horas del día para el cual se programó el trabajo. La Autoridad de Área Local AAL debe revalidarlo cada 12 horas o cuando se produzca un cambio de turno del ejecutante.

Los permisos de trabajo especiales se utilizan para trabajos que no involucran llama abierta, pero que tienen un potencial de riesgo mayor al de los trabajos de bajo riesgo y algunas de estas tareas también tienen el potencial de producir chispa.

En este tipo de permisos caen la mayoría de las intervenciones de pozo que realiza el grupo WIT (Well Intervention Team). Tiene vigencia de 72 horas continuas. La Autoridad de Área Local AAL debe revalidarlo cada 12 horas o cuando se produzca un cambio de turno del ejecutante.

El permiso para los trabajos de rutina es utilizado para aquellos trabajos que pueden ser controlados por el ejecutante, no tiene potencial de desestabilización del proceso de producción, no deshabilita ningún sistema de seguridad del proceso o trabajos que se ejecuten en sistemas que estén aislados. No tiene un formato pre impreso de las mismas características de los anteriores, es un formato único, el cual, lleva un código determinado según el consecutivo y la disciplina a la cual pertenece la actividad. Este documento debe estar plastificado y permanecer en el sitio de trabajo mientras se realiza la tarea.

Al preparar un sitio para una tarea que ha de realizarse, muchas veces se requiere llevar a cabo trabajos o expedir instrucciones especiales, que van más allá de aquellas que cubren los Permisos de Trabajo. A fin de asegurar que estas instrucciones especiales se realizan en forma lógica, segura y se documenten, se emiten Certificados Complementarios. Tiene que hacerse una referencia cruzada en los Permisos de Trabajo con estos Certificados.

Los certificados utilizados son el certificado de confirmación de aislamiento (formato naranja), certificado de entrada a espacios confinados (formato amarillo) y el certificado de Excavación (formato verde).

#### 1.4.2.2 Equipo de trabajo

Toda persona que trabaje en una instalación de BP incluyendo los gerentes, empleados, contratistas y obreros, pueden desempeñar funciones relacionadas con el Sistema de Permisos de Trabajo.

La persona que desempeñe funciones en el Sistema de permisos de trabajo debe conocer sus roles y responsabilidades para cumplirlas adecuadamente. Para esto, deberá recibir entrenamiento y certificar su competencia antes de desempeñarse dentro del sistema.

Las responsabilidades en este sistema son desarrolladas por los siguientes cargos:

Gerente de Campo, Superintendente de Línea/Co Man, Autoridad de Area AA, Autoridad de Area Local AAL, Autoridad Ejecutante AE, Autoridad

Aislante AI, Inspector de Atmósferas, Veedor de Incendios, Administrador del Sistema de Permisos de Trabajo y el Supervisor de Seguridad Industrial.

El gerente de campo es responsable por el funcionamiento del sistema, aprueba reglas locales y aprueba trabajos que no sean razonablemente prácticos con el cumplimiento de estándares, etc.

El superintendente es responsable de que su personal sea competente para manejar el sistema. La autoridad de área AA revisa peligros de las tareas y aprueba con su firma los permisos.

La autoridad de área local representa a la AA en el sitio, además valida y revalida los permisos en el sitio de trabajo. La autoridad ejecutante tiene la tarea a ejecutar y generar el permiso de trabajo con los certificados correspondientes. <sup>(20)</sup> (7)

### 1.4.3 Las 8 Reglas de Oro

Como establece la política del grupo de BP hay un compromiso en adelantar todas las actividades sin accidentes, ni lesiones a personas. Todas las personas que trabajen para BP son responsables por su seguridad y la de aquellos que los rodean.

Estas reglas determinan los niveles mínimos de exigencia para salvaguardar la seguridad personal, y han de interpretarse como una serie de controles y procedimientos esenciales que deben seguirse en todas las áreas de trabajo. Se han concebido con la finalidad de compartir con todos los miembros de BP las experiencias que han proporcionado incidentes de seguridad pasados; Con ellas se pretende hacer hincapié en los procedimientos básicos que hay que llevar a cabo en cualquier lugar para realizar con seguridad las clásicas tareas que suponen un riesgo para el trabajador.

Las Reglas de Oro de la seguridad deben cumplirse de forma estricta para garantizar la seguridad de la gente y de la comunidad en la que se vive. Además, proporcionan los principios básicos para actuar de forma segura, lo cual permitirá también controlar los riesgos fuera de las actividades laborales.

Los directivos son responsables de difundirlas, de proporcionar la formación para que se pongan en práctica y de llevar a cabo los controles necesarios para asegurar su cumplimiento.

El inicio de estas reglas parte de la experiencia que se tiene de los accidentes, los cuales pueden agruparse por la causa que los producen. Es por eso que para contrarrestar dichas causas se generan 8 reglas de oro, sobre las cuales existe una serie de programas que ayudan a asegurar la política de BP.

Cabe resaltar que parten de conceptos como el no se realizar trabajos sin una evaluación previa de los riesgos y sin realizar un estudio de seguridad acorde con el nivel de riesgo. Todas las personas deberán ser competentes y haber sido preparadas para los trabajos que tengan que realizar, además el equipo de protección personal que llevarán los empleados estará en función de la evaluación previa del riesgo del trabajo y de los requisitos mínimos que exija el lugar donde éste se vaya a realizar.

Antes de comenzar los trabajos debe disponerse de un plan de emergencia diseñado tras estudiar los escenarios de posibles accidentes, y todos los trabajadores tienen la obligación, y el derecho, de detener cualquier trabajo que se considere inseguro.

Las reglas están agrupadas en:

- Permisos de Trabajo – PTW
- Seguridad Vial – RTS
- Ingresos a Espacios Confinados
- Levantamiento de Cargas
- Trabajo en Alturas
- Aislamiento de Energía
- Excavaciones
- Manejo de Cambio (MOC)

Cada una de las anteriores son de obligatorio cumplimiento para las actividades de BP. <sup>(12)</sup>

## 2 PS / IM STANDARD ( PROCESS SAFETY AND INTEGRITY MANAGEMENT )

### 2.1 DEFINICIÓN

La sigla indica el estándar de seguridad de los procesos y el manejo de la integridad. Recordando el compromiso en HSE de BP: “Nuestras metas son muy claras: cero accidentes, cero daños a la gente y cero daños al ambiente”, este estándar fué diseñado a partir del gHSEr ( getting Health, Safety and Environmental right ) para ayudar a las instalaciones a manejar operaciones seguras. Puede definirse como un proceso basado en la identificación clara de riesgos potenciales asociados a una instalación y los programas de gestión desarrollados para controlarlos.

El uso del standard PS/IM ayuda a prevenir la ocurrencia de escapes mayores de materiales de alto riesgo y a mitigar sus consecuencias, asegurar que las instalaciones y wellsites sean diseñadas, construidas, operadas y mantenidas de manera segura por medio de códigos y estándares.

Para llegar a este estándar se han dado una serie de pasos que han direccionado la posibilidad de crearlo e implementarlo.

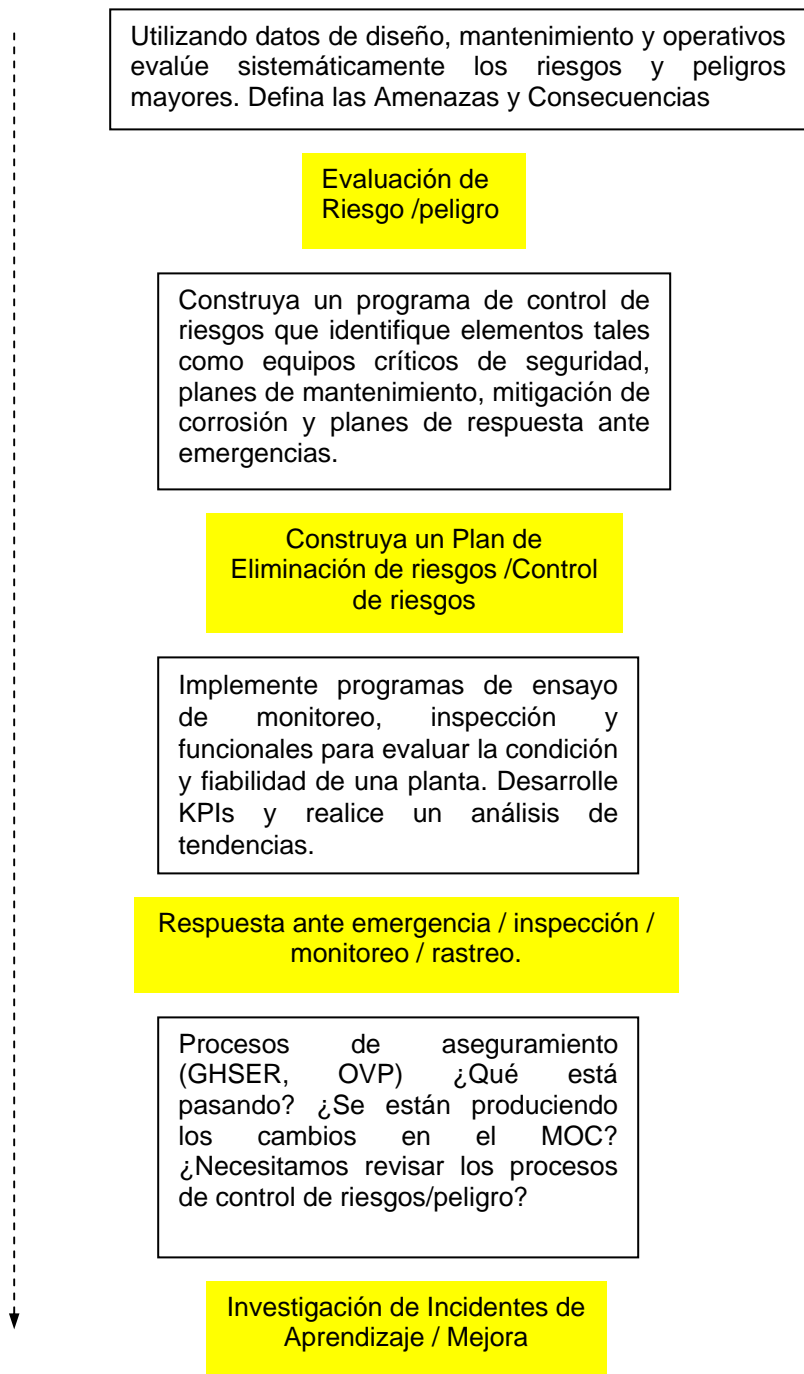
En el año 2000, en todas las unidades de negocios se revisaron todos los aspectos concernientes al manejo de la integridad IM.

En el el año 2001 el grupo de HSE de BP a nivel mundial emitió una norma dentro del marco del gHSEr denominada Seguridad del Proceso y Manejo de Integridad. En el 2002, se emite la guía que marca las pautas que se quieren implementar y consta de 8 elementos constituidos por 27 requisitos mínimos para lograrsen.

Hacia el 2003 se lanzó el sitio web de manejo de integridad IM como un respaldo para la información.

El estándar reconoce que los grados de cumplimiento actuales pueden variar significativamente de una locación a otra, incluso dentro de una misma unidad de negocios. Por lo tanto, se concentra principalmente en el concepto de definir los requisitos mínimos necesarios para lograr un manejo de integridad concordante con el proceso de valor de operaciones OVP ( Nivel 3 ), el cual es considerado como el nivel mínimo necesario para una operación segura.

El término manejo de integridad (IM) se define como un proceso de evaluación continuo que se aplica a lo largo de los procesos de diseño, construcción, mantenimiento y operación para garantizar que nuestras instalaciones sean manejadas en forma segura. A continuación, se establecen los cuatro pasos claves.



MOC : Manejo del cambio  
 KPI s: Indicadores claves de desempeño

Figura 3 ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INTEGRIDAD

Debe entenderse que las actividades de BP pueden dar lugar a peligros importantes para los empleados, contratistas, visitas, miembros del público y el medio ambiente, a los cuales BP tiene obligación de proteger. Implícita en el documento gHSEr se encuentra la expectativa de que la totalidad de las locaciones operativas identifiquen en forma sistemática posibles incidentes de IM (Manejo de Integridad) que puedan tener lugar, evalúen sus consecuencias y probabilidad, y sean capaces de demostrar que se han establecido políticas apropiadas, procedimientos operativos, medidas de prevención, sistemas de respuesta ante situaciones de emergencia y sistemas de seguridad, y que dichas medidas hayan sido entendidas por todos. Estos sistemas de control deben ser “adecuados para su propósito”, reflejando así la complejidad de la operación particular y la naturaleza de los peligros presentes.

El propósito del Grupo de Normas PS/IM es hacer cumplir el documento gHSEr y normativizar el esfuerzo de garantizar que los pozos y las instalaciones sea diseñadas, construidas, operadas y mantenidas de forma segura utilizando los códigos y normas apropiadas para prevenir el acaecimiento de liberaciones catastróficas de materiales peligrosos y fallas estructurales importantes o para minimizar sus consecuencias. Es un programa que dura toda la vida y comprende el ciclo total de vida de una instalación operativa y se basa en la identificación clara de peligros

potenciales asociados con dichas instalaciones y programas de manejo del riesgo desarrollados para controlar dichos peligros.

La regulación del Manejo de Integridad IM es de responsabilidad en línea, y por lo tanto, todas las Unidades de Negocios deben identificar claramente los roles y responsabilidades del personal responsable de llevar a cabo el necesario rendimiento de seguridad / integridad. Equipos funcionales de soporte, como por ejemplo, departamentos de inspección y servicio técnico, pueden ayudar a Gerentes de línea en el cumplimiento de los componentes IM de sus contratos de rendimiento y brindar garantía a los Gerentes y autoridades reguladoras.

La norma aplica a todas las instalaciones operativas de BP a nivel mundial y se espera que cada Unidad de Negocios (BU) incluya un plan de tres años renovable de Programa de Gestión de Integridad dentro de su contrato de rendimiento.

Este plan debe dirigir la unidad de negocios hacia un programa para mantener un nivel de integridad mínimo requerido y que destaque las oportunidades para mejorar el rendimiento. Éste identificará actividades / reparaciones / actualizaciones que pueden ser necesarias y registrará los programas de evaluación continua que brindarán garantía de que se está cumpliendo con las expectativas de la Norma.

PS/IM se refiere a riesgos mayores, que por ende vienen de peligros mayores (si se compara con las 8 Reglas de Oro de Seguridad); se refiere a peligros de seguridad de proceso (pérdida de contención), peligros de “Logística” ( accidentes en barcos, vehículos, helicópteros ), izaje (caída de objetos), peligros naturales (terremotos, huracanes, rayos ) y seguridad física.

Los peligros mayores conducen a accidentes mayores, los cuales se determinan como tal cuando se presentan más de dos fatalidades, daño a largo plazo del ambiente (hasta 2 años o más), pérdidas económicas mayores (> US\$ 10 millones) o titulares adversos a nivel internacional: pérdida de reputación.

#### 2.1.1 Aplicación de la Norma PS/IM en Operaciones.

El ámbito de aplicación de la Norma se extenderá, según corresponda, desde el reservorio hasta el punto de transferencia de custodia, incluyendo “sistemas de protección” críticos, como por ejemplo aquellos sistemas de seguridad, artefactos y controles que realizan un aporte primario a la prevención, detección, control y mitigación de accidentes mayores causados por la liberación descontrolada de materiales peligrosos / fallas estructurales catastróficas y a garantizar el escape y supervivencia de seres humanos.

Los tipos de equipos principales dentro del ámbito de la Norma PS/IM deben por ende incluir los siguientes, sujetos al resultado de las identificaciones de peligros y evaluaciones de riesgo:

- Casing y Tubing de Pozo
- Bocas de Pozo, Árbol de Navidad y equipo de intervención de pozo.
- Estranguladores, líneas de flujo, manifolds de producción.
- Cañerías del Proceso (rígidas y flexibles) válvulas, tanques, intercambiadores de calor, calderas, calefacción, etc.
- Sistemas y Controles instrumentados de Seguridad incluidos los sistemas de alivio y vaciado rápido.
- Detección de incendios y escapes de gas, lucha contra incendio.
- Estructuras de soporte significativas
- Cañerías de Transmisión
- Tanques de almacenamiento a granel
- Respuesta de emergencia e instalaciones de escape.

#### 2.1.2 Requisitos Regulatorios

Las legislaciones de ciertos países en donde opera BP requieren que se aplique una política de prevención de accidentes mayores en ciertas instalaciones definidas. En algunas instancias, estos requisitos son prescriptivos y establecen actividades específicas y programas de ejecución.

Las Unidades de Negocios BU operando bajo dichos regímenes deben seguir cumpliendo con la legislación local. El propósito de la Norma PS/IM es complementar dichas normas legales nacionales, y asimismo estar alineada con la Política de Prevención de Accidentes Mayores de BP y definir el proceso para brindar garantía de que BP cumple con los mínimos requisitos de IM (Manejo de Integridad).

#### 2.1.3 Autoridades Técnicas y de Ingeniería

La guía de Implementación recomienda la designación de una Autoridad de Ingeniería (EA) y Autoridades Técnicas (TA) dentro de cada Unidad de Negocio. La responsabilidad principal de estos roles es la de brindar garantía a la BUL de que se está cumpliendo con las “expectativas de Ingeniería” del gHSEr y la Norma PS/IM como así también garantía de que se está tratando el manejo de integridad.

#### 2.1.4 Equipo Crítico de Seguridad - SCE

Esencialmente, los SCEs son ítems de equipo permanentes, temporales o transportables que presentan modos de fallas que pueden razonablemente resultar en lesiones serias o fatalidades, como por ejemplo: la liberación descontrolada de materiales peligrosos y/o energía, colapso estructural grave, fallas en equipos elevadores o fallas en sistemas de protección.

Luego de su identificación, la totalidad del SCE debe ser a su vez clasificada según su criticidad utilizando los parámetros del estándar. Deben ser inspeccionados y objeto de mantenimiento en una condición adecuada para su propósito, según la define el criterio de aceptación/ Normas de rendimiento, a lo largo de la vida de la instalación utilizando técnicas basadas en el riesgo. De manera alternativa, las BUs pueden optar por un enfoque más conservador que consideren más fácil de aplicar, reconociendo que ello puede resultar en requisitos potencialmente más onerosos. Las regulaciones locales pueden a su vez establecer un régimen de administración de los SCE's. De cualquier modo, es importante que el vínculo entre los peligros y los SCE's sea aparente y sea tenido en consideración.

#### 2.1.5 Indicadores Claves de desempeño - KPIs

La garantía del rendimiento es un elemento esencial de IM. Cada BU debería llevar a cabo un proceso con el objetivo de identificar sistemáticamente los peligros mayores durante las operaciones normales y anormales y ser capaz de brindar garantía de que dichos peligros están siendo tratados mediante un control de integridad efectivo.

Se espera que las tres auditorías anuales externas del gHSEr cubran la implementación de la Norma PS/IM por parte de las BU.

La totalidad de las BUs deben presentar los datos de información de rendimiento sobre IM. La totalidad de las BUs deben poseer un programa de IM auditable de tres años de duración.

Se propone que cada BU desarrolle un conjunto métrico de rendimiento que apoye al proceso de garantía general. La BU debe también considerar futuras medidas dirigidas específicamente a temas claves de integridad.

#### 2.1.6 Costo del manejo de integridad IM

Se reconoce que el esfuerzo necesario para mantener la seguridad e integridad de las instalaciones operativas va a demandar recursos y financiamiento. Con el objetivo de ayudar a direccionar y dirigir los costos vinculados dentro de los programas IM, la plantilla para el registro del programa renovable de 3 años incluye la posibilidad de capturar los costos de actividades independientes, las proposiciones de modificaciones y cambios y recursos adicionales. Con dicha información, será posible compartir opiniones a lo largo de BP sobre procesos de costos eficientes que puedan hacer más eficaz los programas y brinden información a la Gerencia cuando se necesite financiamiento adicional.

Se recomienda a la totalidad de las BU's que incluyan un análisis de costos en sus planes de implementación cuya descripción también está en el estándar.

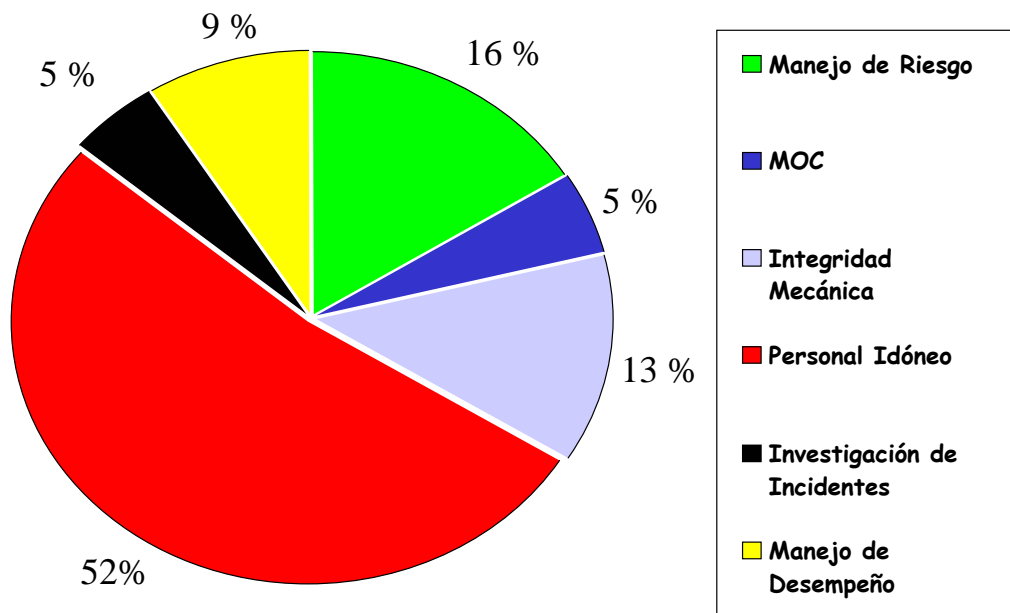
### 2.1.7 Mejora Continua

Una vez logrado el cumplimiento del Nivel 3 del OVP, se recomienda a la totalidad de las BUs que evalúen los beneficios potenciales en su lucha para mejorar el nivel. Para el caso de bienes con vidas restantes de larga duración, existe una clara expectativa de que se cumpla con niveles más altos mediante procesos de mejora continua. Se espera que esto resulte en mejoras adicionales en la disponibilidad de la planta y en las eficiencias de la producción. En cada caso, las BU's deberían definir, justificar y revisar periódicamente su estrategia para el cumplimiento de OVP dentro de la Norma PS/IM.

### 2.1.8 Elementos

Un análisis realizado en el año 2002 sobre la causa raíz de un incidente de integridad mostró los grupos que ocasionan la mayoría de los incidentes; Guardando la semejanza con la justificación que dio origen a las 8 reglas de oro, se agruparon también 8 elementos en el estándar PS / IM. <sup>(1)</sup>

El correcto manejo de cada uno de estos elementos me garantizará que el estándar tenga cumplimiento y así las operaciones sean realmente seguras.



(21)

Figura 4 ANÁLISIS DE CAUSA RAIZ DE INCIDENTES DE NTEGRIDAD

Los elementos que componen este estándar son:

PS/IM Elemento 1: Evaluación de riesgos

PS/IM Elemento 2: Manejo del Cambio

PS/IM Elemento 3: Integridad Mecánica

PS/IM Elemento 4: Sistemas de Protección

PS/IM Elemento 5: Personal Competente

PS/IM Elemento 6: Investigación de Incidentes

PS/IM Elemento 7: Respuesta a Emergencias

PS/IM Elemento 8: Gestión y Aseguramiento del desempeño

Como se mencionó anteriormente, el nivel mínimo para considerar que se está operando de una manera segura es el tercero dentro del OVP (Proceso de valor de operaciones). Se debe seguir un proceso de mejoramiento continuo una vez se alcance este objetivo, es decir tratar de alcanzar el nivel máximo 5. Los requerimientos que se deben dar para lograr lo anterior relacionando cada uno de los 8 elementos del estándar son:

Tabla 12 REQUERIMIENTOS OVP vs ELEMENTOS PS / IM <sup>(1)</sup>

PS/IM Elemento 1: Evaluación de riesgos & PS/IM Elemento 2: Manego del Cambio
--

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de evaluación de riesgos / peligros con roles y responsabilidades definidas.</li> <li>• Registro de los mayores peligros en el lugar.</li> <li>• Evaluaciones de riesgo de las actividades requeridas para todos los permisos de trabajo incluyendo actividades fuera de rutina.</li> <li>• Herramientas MOC utilizadas para cambios técnicos permanentes y temporarios.</li> <li>• El personal relevante debe saber cuando y como se evalúa el riesgo y cuando y como se aplica el MOC.</li> </ul> |
|---|

PS/IM Elemento 3: Integridad Mecánica & PS/IM Elemento 4: Sistemas de Protección
---

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La totalidad de los SCE deben poseer planes de mantenimiento y monitoreo, de inspección basados en el riesgo.</li> <li>• Los requisitos de rendimiento funcional deben estar definidos. Evaluaciones completas de corrosión y riesgo de daño para las instalaciones y cañerías deben estar completas.</li> <li>• Ítems vendidos deben estar justificados, informados, minimizados y rastreados.</li> <li>• Los registros de SCE, P&amp;ID, registros de seguridad, diagramas de causa y efecto/ SAFE y clasificaciones de área deben estar actualizados.</li> </ul> |
|--|

PS/IM Elemento 5: Personal Competente &  
PS/IM Elemento 6: Investigación de Incidentes &  
PS/IM Elemento 7: Respuesta a Emergencias

- Roles y responsabilidades bien definidas para la implementación de IM vía equipos funcionales.
- La línea de administración es propietaria de IM.
- Los líderes BU apoyan el desarrollo de la estrategia IM y los sistemas.
- Se designan autoridades Técnicas y de Ingeniería y se evalúan sus competencias.
- Completado la evaluación de competencia durante al operación para IM de todo el personal de operaciones y técnico.
- Deficiencias en la capacitación de IM identificados.
- Investigación efectiva de incidentes con análisis de la causa raíz de la falla.
- La totalidad de las pérdidas informadas y analizadas.
- Planes de ER desarrollados y revisados periódicamente.

PS/IM Elemento 8: Gestión y Aseguramiento del desempeño

- Estrategia IM establecida, vinculada con evaluaciones basadas en el riesgo.
- Límites operativos definidos y excursiones mínimas .
- Equipo crítico de seguridad identificado e incluido en un plan de implementación.
- Los costos de IM, reparaciones y pérdida de producción capturados.
- Sistema métrico de ingresos y salidas establecido.
- Alcance total de IM reconocido.
- Programa de auditoria de proceso y garantía iniciado con especial atención a la seguridad.
- Capacitación del personal en proceso, programa de auditoria iniciado

El presente documento hace énfasis en la estrategia para implementar el elemento 1 dentro de las operaciones del grupo de intervención de pozos WIT en BP Colombia.

Siendo consecuentes con lo anterior, se mencionarán los requisitos mínimos para lograr cada uno de los elementos y lo que dicta el estándar sobre cada uno de ellos.

En cuanto a lo que se refiere con las responsabilidades, alcance, procedimientos e indicadores de desempeño los cuales están especificados en el estándar, no se mencionarán, salvo el elemento en estudio.

## 2.2 ELEMENTO 1 PS/IM: EVALUACIÓN DE RIESGOS

El estándar dice: “La totalidad de las instalaciones deben identificar sistemáticamente los peligros que dentro de sus límites puedan surgir de las operaciones normales y anormales y a su vez, deben eliminar /controlar /mitigar los peligros como por ejemplo lograr que los riesgos residuales se encuentren tan bajos como sea razonablemente practicable. Los peligros deben ser formalmente analizados para determinar su probabilidad y gravedad y deben ser comunicados y entendidos por toda la mano de obra. Las evaluaciones de riesgo realizadas utilizando técnicas apropiadas según la complejidad del proceso deben ser llevadas a cabo las veces que sea necesario para entender los riesgos y asegurar que dichos riesgos están siendo tratados.”

### 2.2.1 Requisitos Mínimos:

1. Una política de manejo de riesgo documentada que cumpla con el Elemento 2 ( manejo de riesgos ) de gHSEr y asegure:
  - Que estén definidos los procedimientos / herramientas utilizadas para establecer la probabilidad y consecuencia de todos los riesgos (Tanto para operaciones normales como anormales)
  - Que la totalidad de los riesgos sean eliminados / controlados / mitigados al nivel más bajo según sea razonablemente practicable.
  - Que la totalidad del personal comprenda su exposición y que tengan conocimiento de las respuestas ante emergencias.
  - Que exista un sistema de seguimiento de acciones pendientes para controlar la realización en tiempo y forma de las mismas.
  - Que estén definidos los Roles / responsabilidades y competencias requeridos para la evaluación de riesgo.
2. Un registro de los peligros y riesgos más graves derivados de requisitos legales y/o mediante la aplicación de la política de control de riesgos de la BU.
3. Un registro del Equipo Crítico de Seguridad identificado mediante las evaluaciones de peligro.

### 2.2.2 Definición y alcance.

La evaluación de riesgo es un proceso activo que actualiza progresivamente la comprensión de los peligros y su tratamiento durante la vida útil de la instalación. Este conocimiento se incrementa desde el primer ejercicio HAZID (Estudio de Identificación de Peligros).

La Norma PS/IM se dirige al confinamiento de hidrocarburos de proceso y producción en pozos, a la planta de procesamiento, a las cañerías y al almacenamiento a granel. Sin embargo, debería aplicarse a otros peligros potenciales como por ejemplo, durante la perforación, el servicio del pozo, colapsos estructurales, y levantamientos de gran peso.

Se espera que las Unidades de Negocios BU posean una política documentada de identificación de peligros y evaluación de riesgos que describa las diferentes herramientas y técnicas que deben ser utilizadas por quien, e ilustrando como se logra el cumplimiento de gHSEr y PS/IM.

Los objetivos de las evaluaciones de riesgos son:

- Confirmar que se hayan identificados la totalidad de los peligros mayores.
- Brindar y comunicar un exámen suficiente de las causas y consecuencias de cada peligro, para evaluar los riesgos y manejarlos efectivamente.
- Identificar las oportunidades para minimizar el riesgo en la fuente.

- Identificar y confirmar que se hayan especificado la totalidad de las medidas necesarias de prevención, detección, control y mitigación, cubriendo la planta, procedimientos y procesos.
- Confirmar que dichas medidas sean adecuadas para controlar los peligros, y que el criterio de aceptación / normas de rendimiento se encuentren en su lugar para verificar que son efectivas.
- Brindar conocimiento sobre los efectos y la progresión de los eventos peligrosos para permitir que se creen programas efectivos y específicos de respuesta ante emergencias para cada uno de los peligros o grupo de peligros.
- Evaluar los riesgos para determinar si es seguro operar y la necesidad de reducir el riesgo tan bajo como se práctico y razonable.
- Crear un registro activo de fácil comprensión que describa sus causas, severidad y consecuencias y que establezca como el riesgo es tratado.

### 2.2.3 Conceptos sobre el diseño

Entre algunos ejemplos de cómo los diseños pueden ser convertidos en inherentemente más seguros, encontramos:

- Eliminación y reducción de las cantidades de materiales peligrosos.
- Minimización del número de pérdidas potenciales y fuentes de ignición.

- Aseguramiento de que los materiales de construcción poseen una resistencia a la corrosión y rigidez adecuada.
- Separación de la gente de los materiales peligrosos tan lejos como sea practicable.
- Selección de planes relativamente simples y de fácil comprensión.

Se debe lograr el cumplimiento de requisitos legales locales y nacionales.

#### 2.2.4 Metodología de evaluación de riesgos

El primer ejercicio de evaluación es un HAZID (Hazard Identification), iniciándose cuando se desarrollan conceptos de diseño del proyecto, mediante una detallada etapa de ingeniería durante la cual se toman decisiones primarias y subsiguientemente mediante las etapas de implementación en la construcción y operación. A lo largo de la vida del campo, la evaluación debe estar actualizada, incluyendo el desmantelamiento final.

Dentro de estas evaluaciones están las de accidentes mayores, las cuales tratan aquellos peligros que poseen un potencial de causar lesiones múltiples y fatalidades hasta una magnitud como la pérdida catastrófica de la totalidad de la instalación, pérdidas de vida, daño irreparable al medio ambiente y daño a la reputación de la empresa. Estas evaluaciones no se dirigen a peligros ocupacionales que no incluyen un daño significativo a la integridad de la planta o aquellos peligros vinculados a actividades diarias.

Estos peligros están tratados con Evaluaciones de Riesgo de Tareas y “Sistemas Seguros de Trabajo”.

Por lo tanto a evaluación de riesgos debe comenzar con una comparación y revisión de todos los documentos existentes de evaluación de riesgos. Debe ser seguida por HAZID (Estudio para la Identificación de Peligros) a fin de proveer la información inicial para el registro de peligros y la clasificación inicial de las posibilidades y consecuencias. También comprueba la necesidad y la calidad de estudios y revisiones de soporte. Una vez finalizado este trabajo, se pueden revisar las clasificaciones, realizar las evaluaciones de riesgo y considerar la necesidad de mejoras. La información obtenida a partir de HAZID conformará la base de los contenidos del registro de peligros. Los estudios de soporte proveerán información suficiente para constatar que las medidas de prevención, detección, control y mitigación son adecuadas.

Toda instalación contará con un número de documentos, los cuales comprenden una evaluación total de riesgos y algunos elementos de la misma. También contará con revisiones o evaluaciones de la condición de las medidas de control de peligros. Se deben revisar dichos estudios antes de HAZID para determinar si están completas y actualizados, se aplican al estatus, diseño y condición actuales de la planta o han sido realizados de

acuerdo con estándares aceptables y la información debe contribuir al HAZID y la evaluación inicial de riesgos y medidas.

El HAZID debe ser realizado teniendo en cuenta lineamientos aprobados; un equipo experimentado con conocimientos detallados acerca de las operaciones e integridad realizará HAZID, supervisado por un líder competente y respaldado por un ingeniero de seguridad. El equipo debe utilizar sus conocimientos y la información obtenida a partir de documentos existentes para determinar:

- Agrupamientos de peligros
- Las causas de cada peligro, las medidas de prevención (físicas y procedimentales), una evaluación de su adecuación y la necesidad de investigaciones o estudios posteriores
- Una estimación de la severidad de cada peligro, las medidas de detección y control (físicas y procedimentales) para limitar el peligro, una evaluación de su adecuación y la necesidad de investigaciones o estudios posteriores
- Una estimación de las consecuencias para la gente, la planta, la producción, el medio ambiente y la reputación de la empresa, las medidas de mitigación y los planes de respuesta a emergencias, una evaluación de su adecuación y la necesidad de investigaciones o estudios posteriores

- Una clasificación de las posibilidades y consecuencias, basándose en los métodos de matriz.

En cuanto a los estudios de soporte sólo se necesitan en aquellos casos en los que los riesgos de los peligros son significativos y la información es esencial para confirmar el riesgo o controlarlo en forma eficaz. La calidad de la información y la profundidad de la investigación también son determinadas de la misma manera. Se pueden necesitar dos tipos de información: Información acerca de peligros la cual es una investigación posterior sobre las causas, severidad, consecuencias o riesgos, y una evaluación de las condiciones y adecuación de las medidas de control de peligros pudiendo así determinar si se puede prevenir en forma realista la escala y se puede proteger a la gente de los efectos de los peligros.

La evaluación de riesgos no tiene por objetivo obligar a las Unidades de Negocios BU a realizar estudios numerosos de peligros por la sola razón de que se cuenta con las herramientas, sino para conocer sus falencias y manejar las instalaciones en consecuencia con las precauciones necesarias.

La evaluación en si determina si las condiciones son seguras para operar, si se necesitan reducciones de riesgos o controles adicionales, y sus prioridades. También provee un conocimiento total acerca de los niveles de riesgo para que todas las planificaciones, operaciones y actividades puedan realizarse sin restarles importancia a las mismas. Se debe realizar la

evaluación en dos niveles: el riesgo de cada uno de los peligros específicos principales y el riesgo total para la instalación.

Se debe evaluar cada uno de los peligros en primer lugar. Generalmente, el número será entre 10-20. Si se presentan un número mayor de riesgos, se deben agrupar los peligros similares y evaluarlos en forma conjunta. Resulta suficiente utilizar los resultados obtenidos a partir de HAZID para medir las posibilidades cualitativas y las consecuencias. Sin embargo, dichos resultados deben estar actualizados con los resultados de las investigaciones de soporte. Un ingeniero de seguridad con conocimientos acerca de las estadísticas de incidentes y los peligros mayores debe revisar los resultados, o estarán sujetos a la revisión de pares por otro activo totalmente independiente. La matriz cinco por cinco de riesgos puede utilizarse como un método de clasificación cualitativa con definiciones detalladas. Las variables que intervienen en esta matriz son la probabilidad y la severidad de la consecuencia.

La probabilidad tiene en cuenta la posibilidad de que algo ocurra, en cambio la consecuencia puede tener varios entornos de ahí que se presenten varias tablas:

Tabla 13 GRADO DE PROBABILIDAD

GRADO	DESCRIPCIÓN
5	El incidente ocurre numerosas veces por año en la operación de BP en la región. Existe una gran posibilidad de que vuelva a ocurrir. Frecuencia: una vez cada 10 años o más
4	El incidente ocurre numerosas veces por año a nivel mundial en BP. El incidente puede ocurrir en BP en algún momento. Frecuencia: entre una vez en 100 y una vez en 10 años
3	El incidente ha ocurrido en BP. Existen escasas posibilidades de que el incidente ocurra en esta región. Frecuencia: entre una vez en 1000 años y una vez en 100 años
2	El incidente ha ocurrido en industrias con peligros de accidentes mayores (por ejemplo: petróleo y gas, petroquímica, química). Existen escasas posibilidades de que incidente ocurra. Frecuencia: entre una vez en 10000 años y una vez en 1000 años.
1	Posible desde el punto de vista teórico, aunque no se han registrado antecedentes. La frecuencia es menor que una vez en 10000 años

Tabla 14 GRADO DE CONSECUENCIA (SEGURIDAD)

GRADO	DESCRIPCIÓN
A	Potencial de más de 30 víctimas (por ejemplo: pérdida potencial de todo el equipo de perforación o de una instalación de gran dimensión, lo cual tenga como consecuencia víctimas inmediatas y sobrevivientes que deban escapar al mar de forma descontrolada)
B	Potencial de entre 10 y 30 víctimas (por ejemplo: un problema en un equipo de perforación / plataforma con víctimas inmediatas, lo cual requiera una evacuación controlada, o un zanjeo con un helicóptero con pérdida de todo a bordo)
C	Potencia de entre 2 y 10 víctimas (por ejemplo: un problema que no se agrava con potencial de víctimas inmediatas solamente o pérdida total de la tripulación de la plataforma satélite offshore)
D	Potencial de una sola víctima o lesión seria
E	Potencial de Primeros Auxilios, tratamiento médico, lesiones

Tabla 15 GRADO DE CONSECUENCIA (MEDIO AMBIENTE)

GRADO	DESCRIPCIÓN
A	Potencial de alterar el ecosistema o actividad que resulte en daños a largo plazo (+ de 10 años) o bajo potencial de recuperación del estado normal (por ejemplo: daños significativos a un ecosistema frágil)
B	Potencial de alterar el ecosistema o la actividad que resulte en daños a medio plazo (+ de 2 años) pero con una posibilidad de recuperación dentro de los 10 años
C	Potencial de alterar el ecosistema o actividad en un área localizada durante un lapso corto con buen potencial de recuperación. Escala similar de consecuencias sobre la variación existente
D	Alteraciones dentro del grado de variación existente, puede ser monitoreado y / o identificado
E	Consecuencias negligentes (escasas probabilidades de ser identificadas o medidas con las actividades de fondo)

Tabla 16 GRADO DE CONSECUENCIA (SOCIO - ECONÓMICA)

GRADO	DESCRIPCIÓN
A	Potencial de pérdidas o alteraciones a largo plazo para los usuarios o finanzas públicas (por ejemplo: impacto a largo plazo en la industria pesquera o turística)
B	Potencial de provocar pérdidas financieras a otros usuarios o el público (por ejemplo: suspensión temporaria de la actividad pesquera)
C	Potencial de provocar molestias a otros usuarios
D	Potencial de afectar el comportamiento, aunque no de provocar molestias a otros usuarios o el público
E	Consecuencias negligentes

Tabla 17 GRADO DE CONSECUENCIA (EMPRESA)

GRADO	DESCRIPCIÓN
A	Impacto mayor sobre costos o ingresos más la futura viabilidad de las operaciones de BP en la región Pérdidas Totales para la Empresa >\$US 1billón
B	Potencial de impacto mayor sobre los costos o ingresos de BP en la región Pérdidas Totales para la Empresa \$US 100M - \$US 1billón
C	Potencial de impactos mayores sobre los costos o ingresos en la Unidad de Rendimiento (por ejemplo: violaciones al contrato de provisión local). Pérdidas Totales para la Empresa \$US 10M - \$US 100M
D	Potencial de impactos menores sobre los costos o ingresos
E	Impacto negligente sobre los costos o ingresos

Tabla 18 GRADO DE CONSECUENCIA (REPUTACIÓN)

GRADO	DESCRIPCIÓN
A	Impacto mayor sobre el precio de las acciones de BP. BP se ve forzado a abandonar la región. Encuesta pública. Pérdida de acceso futuro a otras áreas. Pérdida general de confianza en BP.
B	Cobertura constante en los medios de prensa internacionales durante varias semanas. Caída del precio de las acciones. Intervención por parte de un regulador en otras áreas y cuestionamientos por parte de otras empresas y reguladores en otros países acerca de la competencia de BP como operador. Pérdida de acceso futuro a exploración y realización de negocios en esa región. Enjuiciamiento a la empresa o a individuos. Multas punitivas.
C	Titulares en los medios de prensa internacional. Cobertura constante en los medios de prensa nacionales. Enjuiciamiento e intervención por parte de un regulador en todas las operaciones de BP en esa región. Enjuiciamiento por parte del regulador.
D	Titulares en los medios de prensa nacional. Posible enjuiciamiento por parte del regulador
E	Menciones en la prensa local, cuestionamientos por parte del regulador

Según el grado de la consecuencia y de la probabilidad, se ubica en la matriz, calificándose cualitativamente así el riesgo proveniente de un peligro identificado.

Figura 5 MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES

MAYORES

PROBABILIDAD

		PROBABILIDAD				
		1	2	3	4	5
CONSECUENCIA	A	****		ALTO		
	B	**	*			
	C	***	MEDIO ***	**		
	D	****	*****	****	**	
	E	*	BAJO	***	*	***

El eje horizontal representa el incremento de la probabilidad. Los incidentes con alta probabilidad de ocurrencia se ubican al lado derecho de la malla. El eje vertical representa el incremento de la consecuencia. Incidentes con mayor potencial de daño se ubican en la parte alta de la malla. La consecuencia se evalúa en términos de daño a las personas, daño al medio ambiente, impacto en el negocio y la reputación.

Los peligros individuales en las casillas amarillas o rojas representan los niveles de riesgo que exigen acciones para reducir dicho riesgo al mínimo

más practicable. La reducción del riesgo debe tomar un enfoque jerárquico; eliminar, prevenir, controlar y mitigar. Estas acciones deben ser definidas por la BU y por Proyectos, con una clara responsabilidad sobre su entrega. En una instalación ya existente, en el caso de alto (rojo) riesgo, se debe realizar en forma inmediata una revisión de la aceptabilidad de la continuación de la operación. Se deben colocar límites y controles sobre actividades u operaciones hasta que el riesgo se haya reducido a un medio. En el caso de que altos riesgos no puedan ser reducidos en el corto plazo, será necesario mejorar los sistemas de escape y los planes de respuesta ante emergencias.

En el caso de instalaciones en las cuales una gran proporción de peligros están clasificados en medio (amarillo) o uno o más riesgo-peligros mayores, la totalidad de los riesgos en la instalación puede ser causa de preocupación. En este caso, se debe tomar acciones estratégicas para reducir el riesgo total a la instalación y la gente que trabaja en ella.

Otra forma de visualizar la interacción de los peligros y los controles, es el “diagrama de barreras”. El diagrama representa una forma de considerar los diferentes peligros y como, algunas acciones pueden prevenir la ocurrencia de un evento y/o minimizar sus efectos.

Los peligros se muestran a la izquierda, el evento principal en la mitad y las consecuencias a la derecha. El escenario de falla es representado por una

flecha roja. Las barras verticales a la izquierda del evento principal representan las barreras preventivas contra la ocurrencia del escenario. Las barras de la derecha representan controles que se instalan para prevenir el escalamiento del evento.

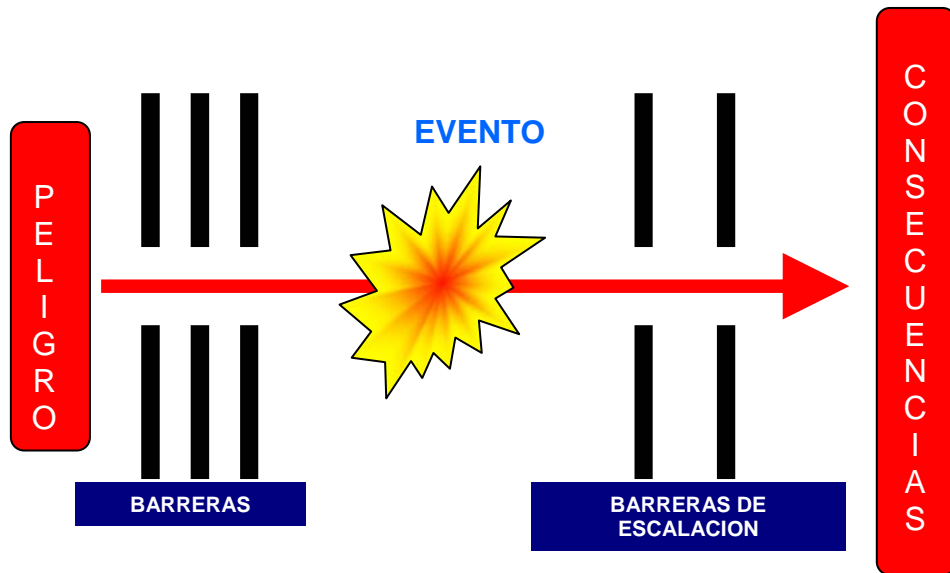


Figura 6 DIAGRAMA DE BARRERAS <sup>(21)</sup>

### 2.2.5 Equipo Crítico de Seguridad (SCE)

La información generada en las evaluaciones debe ser utilizada para identificar los SCEs. La totalidad de los equipo que poseen una influencia directa en la seguridad de los seres humanos y la integridad de la planta debe ser registrada en los registros apropiados que a su vez documentan las normas de rendimiento / criterio de aceptación relevantes. Los registros

deben incluir ítems parte de equipos permanentes, temporales y transportables clasificados como seguridad crítica

## 2.2.6 Roles y responsabilidades

### 2.2.6.1 Autoridad de Ingeniería

- Asegura a BUL ( Business Unit Leader ) que se satisfacen las “expectativas de ingeniería” de los Códigos y Prácticas de Ingeniería específicos de gHSEr y BU.
- Asegura que se cuenta con los sistemas PS/IM para instalaciones y pozos de BU, con poder de decisión para tratar fallas graves según sea apropiado.
- Asegura la competencia de las Autoridades Técnicas.
- Asegura el cumplimiento de los aspectos de ingeniería de MOCs ( Mangement of Change).
- Asegura que los proyectos internos y externos adoptan las especificaciones y prácticas de ingeniería de BU.
- Revisa el rol y la responsabilidad de los contratistas de ingeniería contratados por BU / PU y confirma que estos implementen procesos adecuados de seguridad técnica y de competencia.
- Desarrolla un Plan Anual de Seguridad de ingeniería para BUL

### 2.2.6.2 Autoridad Técnica (TA)

El rol primario de las TAs consiste en controlar la integridad técnica dentro de su disciplina o actividad de ingeniería designada, asegurando la aplicación segura y consistente de los estándares y códigos de la empresa y regulatorios y las buenas prácticas de ingeniería.

- Especifican la selección de Códigos y Estándares de Ingeniería y Guías de Diseño de BU, manteniendo actualizados y en cumplimiento con las mejores prácticas y los requisitos aplicables de regulación.
- Constituyen un nexo de disciplina primario con los equipos de proyectos, responsables de la aprobación de toda la documentación relevante para asegurar el cumplimiento de los estándares / prácticas de ingeniería y pozos de BU, y la incorporación de lo aprendido a los nuevos diseños.
- Asegura que toda desviación de los estándares y procesos aprobados sean identificados, justificados técnicamente y autorizados antes de la implementación.
- Asegura TI ( Technical Integrity ) de las instalaciones existentes de acuerdo con las expectativas de la Empresa y las expectativas regulatorias.

### 2.2.7 Indicadores Claves de Rendimiento (KPIs) y Garantía.

Las BU deben establecer indicadores de rendimiento apropiados para garantizar que las actividades de evaluación de peligros han sido llevadas a cabo adecuadamente.

Las siguientes son recomendaciones:

- Número de HAZIDS pendientes de la planificación
- % de Bienes / locación dentro de una BU con registros de peligros al día.

La autoridad de ingeniería o líder de equipo de Integridad debe completar una revisión anual de la evaluación de peligro de las BUs, incluyendo una evaluación general del cumplimiento con PS/IM. <sup>(1)</sup>

## 2.3 ELEMENTO 2 PS/IM: MANEJO DEL CAMBIO - MOC

El estándar dicta: “La totalidad de las instalaciones deben mantener un sistema de gestión de cambio (MOC) para procesos o equipos temporales o permanentes, cambios operativos y de organización para asegurar una operación segura y continua.”

### 2.3.1 Requisito mínimo:

1. Una política documentada de gestión de cambio que cumpla con el elemento 7 ( manejo del cambio) de gHSEr y asegure:

- Que se evalúen la totalidad de los cambios temporales y permanentes a la organización, niveles del personal, procedimientos, equipos, productos, material y sustancias.
- Que los procesos se encuentren en su lugar para confirmar que el procedimiento MOC ha sido correctamente aplicado, que la modificación propuesta es segura de poner en servicio y/o que se han desarrollado estrategias para manejar los riesgos de organización (transitorios o a largo plazo).
- Que se ha definido de manera clara la autoridad para aprobar las decisiones de manejo de cambio.
- Que se hayan definido los requisitos de documentación, incluyendo el ámbito, justificación de cambio y actualizaciones en la totalidad de los dibujos de ingeniería o procedimientos operativos.
- Que se ha informado en toda la BU al personal afectado las posibles consecuencias, la mitigación necesaria y las limitaciones.
- Que se ha completado el exámen de seguridad previo al encendido inicial luego de la modificación para confirmar que el cambio fue realizado según su diseño con los detalles relevantes y capacitación comunicada.

- Que los cambios propuestos no comprometan planes de respuesta ante emergencias ya aprobados.
- Que los MoC Individuales no hayan sido cerrados hasta que toda la documentación haya sido actualizada y puesta a disposición del personal.
- Que se está realizando la garantía anual o más frecuente por parte de persona competente para verificar que la política MOC de la BU está siendo aplicada correctamente. <sup>(1)</sup>

#### 2.4 ELEMENTO 3 PS/IM: INTEGRIDAD MECÁNICA

El estándar determina: “Los sistemas mecánicos y estructurales deben ser operados, inspeccionados, probados y mantenidos, conforme a normas aceptadas para asegurar que el equipo es el adecuado para al servicio, de manera tal de evitar pérdida de contenido e integridad estructural. Los nuevos diseños de instalaciones deben minimizar los riesgos en la fuente, deben considerar la mejor tecnología disponible, materiales de construcción y la esperada vida útil de la instalación. Debe seguirse la Política BP para Prácticas Técnicas.”

##### 2.4.1 Requisitos Mínimos:

1. La BU debe identificar las normas de Ingeniería apropiadas y los documentos que:

- Formen las bases para el diseño y operación del sistema.
  - Apliquen principios inherentemente seguros y consideren los riesgos para la totalidad de la vida útil de la instalación.
  - Alimenten programas apropiados de mantenimiento y ensayo.
  - Endosados por la Autoridad de Ingeniería de BU quien es responsable de mantener un registro de normas y documentos “vigentes” a lo largo de la vida operativa de la planta.
2. Un proceso de garantía de integridad para equipo crítico de seguridad aplicado a actividades de provisión, instalación y puesta en servicio.
3. Identificación y documentación de la información relevante de los SCE que debe incluir:
- Vínculo con el registro de los equipos críticos de seguridad derivado de la evaluación de peligros
  - Límites seguros de operación para instalaciones y pozos.
  - Información de diseño y dibujos de la provisión, instalación, puesta en servicio y MOCs.
  - P&IDs, diagramas de causa y efecto / diagramas SAFE, clasificaciones de áreas y registros de seguridad actualizados. Inspección / mantenimiento / ensayos funcionales de rutina / registros de la totalidad de los SCE a lo largo de la vida de la instalación utilizando un método basado en el riesgo y criterio

de aceptación y normas de rendimiento vinculadas. Se puede también adoptar un enfoque más simple pero más conservador que exista actualmente y que sea considerado aceptable por la Autoridad Técnica.

4. Existen estrategias IM y programas de implementación para los Equipos Críticos de Seguridad SCE. <sup>(1)</sup>

## 2.5 ELEMENTO 4 PS/IM: SISTEMAS DE PROTECCIÓN

El estándar dice: “Los Sistemas de protección y/o artefactos deben ser diseñados, instalados, mantenidos y conservados en servicio para brindar protección adecuada a los sistemas de confinamiento primario ”

### 2.5.1 Requisitos mínimos:

1. Identificación y documentación de la información relevante de SCE.
2. En instalaciones existentes que no han completado una evaluación SIL (Niveles de Integridad de Seguridad), los sistemas de seguridad instrumentados que han sido evaluados como de seguridad crítica y que han sido diseñados para prevenir incidentes deben tener una probabilidad de función en demanda del 99 % o mejor, por ejemplo, sistemas de interrupción o vaciado.

3. En el caso de nuevos diseños y actualizaciones importantes de instalaciones, la totalidad de los sistemas de protección de seguridad crítica deben ser clasificados utilizando el proceso SIL (Niveles de Integridad de Seguridad)
4. Filosofía por escrito para alarmas, ESD ( Emergency Shut Down ) y vaciados.
5. Política por escrito para el control de trabajos con llamas en plantas activas.
6. Procedimiento para el control de trayectos complementarios. <sup>(1)</sup>

## 2.6 ELEMENTO 5 PS/IM: PERSONAL COMPETENTE

El estándar dice: “Todo el personal de operación, mantenimiento y el personal contratista debe ser competente y capacitado para realzar las tareas asignadas bajo condiciones de seguridad. Deben entender su rol en la prevención y manejo de tareas de riesgos PS/IM. Dicho personal debe tener acceso a procesos aprobados adecuados y precisos”

### 2.6.1 Requisitos mínimos:

1. Todo el staff de supervisión y profesional debe ser evaluado según IM (Integrity Management) Competencia On-Line; se deben

realizar planes de entrenamiento / desarrollo en el lugar a fin de mejorar las falencias.

2. Se debe evaluar permanentemente la competencia de los técnicos de operaciones y mantenimiento; dicha evaluación debe ser asegurada por medio de un sistema de manejo de competencia documentado de BU, por ejemplo: CMAS ( Competency Management Assurance System )
3. Se deben completar las evaluaciones de competencia de las Autoridades de Ingeniería y las Autoridades Técnicas designadas.
4. BU debe designar una persona competente que se responsabilice de lograr la integridad y seguridad de los pozos.
5. BU debe desarrollar procesos para administrar Sistemas Seguros de trabajo que respondan por:
  - Procedimientos para actividades de rutina de operación, inspección y mantenimiento.
  - Evaluación de riesgos y documentación de actividades no programadas. <sup>(1)</sup>

## 2.7 ELEMENTO 6 PS/IM: INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES

El estándar dice: “Se deben investigar todos los incidentes relacionados con el manejo de seguridad / integridad de procesos y / o problemas para determinar las causas de raíz e identificar las acciones de prevención “

### 2.7.1 Requisitos mínimos:

1. Se deben evaluar todos los incidentes relacionados con PS/IM de acuerdo con los requisitos gHSEr
2. Se deben investigar y reportar formalmente todos los MI ( Major Incidents) y HIPO (High Potential) y se deben determinar y ejecutar acciones de acuerdo con los requisitos gHSEr
3. Se deben reportar a BU IM todos los incidentes de "menor grado" para su revisión, acción y seguimiento.
4. Asegurarse de que el equipo está “en condiciones para su operación” luego de registrarse cualquier incidente o antes de ponerlo en funcionamiento nuevamente. <sup>(1)</sup>

## 2.8 ELEMENTO 7 PS/IM: RESPUESTA A EMERGENCIAS

El estándar dice: “Todas las instalaciones deben desarrollar planes de respuesta a emergencias que se basen en riesgos identificados; dichos planes deben reflejar el potencial de escala”

### 2.8.1 Requisito mínimo:

1. El propósito de todo proceso es asegurar que los Planes de Respuesta a Emergencias (ER) sean evaluados teniendo en cuenta el estatus IM en BU. Esto incluye:
  - Todos los planes ER deben tratar los peligros mayores identificados a través de la Norma PS/IM
  - Se revisan regularmente los planes ER para reflejar los cambios en los peligros identificados y / o la integridad de la planta.
  - Se obtiene y evalúa el feedback ( retroalimentación ) de las actividades que requieren respuesta a emergencias <sup>(1)</sup>

## 2.9 PS/IM ELEMENTO 8: GESTIÓN Y ASEGURAMIENTO DEL DESEMPEÑO

El estándar dice: “Todas las instalaciones deberán desarrollar un sistema de control de rendimiento a fin de incluir auditorias y aseguramiento, acordadas con el líder de la BU, las cuales deben prever la eficacia de la gestión de la seguridad / integridad de los procesos. Este proceso debería incluir desafíos e información por parte de personal externo a la instalación que está siendo revisada.”

### 2.9.1 Requisitos mínimos:

1. Se deben identificar las medidas (KPIs) para evaluar el rendimiento IM, las cuales deben incluir:
  - Las medidas de rendimiento incluidas en la alimentación PI
  - Las medidas de rendimiento seleccionadas por BU para demostrar el cumplimiento con el Estándar PS/IM
2. Un proceso documentado de seguridad externa e interna que incluya como mínimo:
  - Implementación del programa permanente IM de 3 años
  - Autoevaluación anual OVP
  - Autoevaluación anual gHSEr
  - Auditoria gHSEr externa cada 3 años que incluya la evaluación PS/IM
  - Carta Anual de Aseguramiento de BU gHSEr a ExCo ( Executive Committee BP )
3. Se ponen en práctica los resultados de la auditoria gHSEr y se hace un seguimiento. <sup>(1)</sup>

### 3. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR

Las dos anteriores partes contienen las metodologías existentes más utilizadas para poder manejar correctamente los riesgos, con las cuales se trata de asegurar una verdadera identificación de los peligros y control de los riesgos que estos generan.

Además se presenta el estándar PS / IM el cual es un complemento del gHSEr, tal que al implementarlo, se logrará que todas las actividades que desarrollan las personas dentro de las instalaciones se lleven a cabo en forma segura.

#### 3.1 ALCANCE

Al definir los requisitos mínimos necesarios para lograr un nivel donde se pueda operar de una manera segura, es decir, lograr el nivel 3 del OVP, conlleva a pensar en una estrategia para poder implementar estos requerimientos.

Retomando el objetivo del documento, se debe tener en cuenta que esta estrategia debe contener tareas que impliquen que los procesos de evaluación de riesgos cubren las actividades desarrolladas por el grupo, en este caso WIT (Well Intervention Team).

También se debe pensar en que la estrategia debe ser práctica y posible de realizar, y además no muy compleja para que el plan y coordinación de las actividades sea satisfactoria y se pueda cumplir con el plan a tres años, tiempo de implementación inicial del estándar; Así quedará sentada la base para poder avanzar en busca del nivel máximo en el OVP, ya que el mejoramiento continuo es parte vital del ciclo.

### 3.2 ANTECEDENTES

Algunas actividades previas se han llevado a cabo con el fin de organizar los tiempos necesarios para lograr determinadas metas como parte de la estrategia de implementación del estándar. Esta estrategia como se ha mencionado anteriormente está encaminada al elemento 1 ( Evaluación de Riesgos ), dejando claro que para los demás elementos también se está trabajando para lograr la correcta implementación de estos.

De acuerdo a lo anterior, hacia el tercer trimestre del año 2003 se revisó el cronograma previamente establecido (año 2002 ) , para establecer el estado en que se encuentra cada una de las tareas asignadas e identificar los problemas encontrados.

En la tabla, se puede observar el cronograma mencionado.

Tabla 19 CRONOGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ELEMENTO 1

%	Nombre de la tarea	Comienzo	2002	2003				2004				2005				2006
			TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.	TRI.
30	PS IM 3 años rolling	Dic 2 2002	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
30	Política de evaluación de riesgos y peligros	Feb 3 2003		■												
41	Registro de peligros mayores	Abril 16 2003			■	■	■	■	■							
100	Revisión del desempeño	Jun 23 2003				■										
9	Manejo de riesgos	Jul 25 2003				■	■	■	■	■	■					
45	Listado del equipo crítico de seguridad SCE	Dic 2 2002		■	■	■	■	■	■	■						

### 3.3 ESTRATEGIA

En el cronograma anterior aparece que la implementación del estándar empleará un periodo de 3 años, que es una de las exigencias del mismo. Cabe la pena mencionar que para cada uno de los elementos se hace un cronograma similar el cual lo determina el grupo responsable de dicho elemento.

La revisión de la política de evaluación de riesgos e identificación de peligros, lo mismo que la revisión del desempeño ya están concluidas.

La parte a desarrollar está encaminada a terminar el registro de peligros mayores, el manejo de riesgos y el listado del equipo crítico de seguridad SCE.

Para poder llegar a un objetivo, en cualquier aspecto, se debe establecer el estado actual y así saber lo que hace falta.

Esto es precisamente lo que se hizo como inicio para la estrategia de implementación del estándar; Se realizó un GAP ANALYSIS, el cual traduce hallar vacíos, es decir, tomar los requisitos mínimos exigidos por el estándar PS / IM para el elemento 1, y así establecer lo que se tiene y lo que hace falta para lograr ese requisito. Se trata de seguir el cronograma mostrado anteriormente.

Como se observa en la sección 2, el elemento 1 consta de 3 requisitos mínimos. A su vez, un requisito tiene varios items que permiten dividir las tareas necesarias y encaminarse más fácilmente hacia la meta, además de controlar o hacer el seguimiento en una forma estructurada.

A continuación se mostrarán entonces unas tablas donde se lista cada requisito del primer elemento, además de la documentación existente; A cada tabla se le añadirán los pasos a seguir para poder dar término al requisito:

Tabla 20 REQUISITO 1 ELEMENTO 1 PS/IM <sup>(1)</sup>

<p><b>Una política de manejo de riesgo documentada que cumpla con el Elemento 2 ( manejo de riesgos ) de gHSEr y asegure:</b></p>	<p><b>Documentación, registros, prácticas recomendadas y procedimientos existentes</b></p>
<p>A. Que estén definidos los procedimientos / herramientas utilizadas para establecer la probabilidad y consecuencia de todos los riesgos (Tanto para operaciones normales como anormales)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de Drilling, Completion e intervención de pozos</li> <li>• Política de aseguramiento de integridad de pozos</li> <li>• Hojas de criticidad, evaluación de riesgos y reuniones preoperacionales antes de cada intervención de pozos.</li> </ul>

<p>B. Que la totalidad de los riesgos sean eliminados / controlados / mitigados al nivel más bajo según sea razonablemente practicable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAHID desarrollado por los PE, supervisores y contratistas</li> <li>• Evaluación de riesgos para cada una de las intervenciones son discutidas y aprobadas en los frentes de trabajo.</li> </ul>
<p>C. Que la totalidad del personal comprenda su exposición y que tengan conocimiento de las respuestas ante emergencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el staff de ingeniería está certificado en el control de pozos y drilling, y en política de intervención de pozos.</li> <li>• Certificación en el manual de operaciones de pozo</li> <li>• Todo los PE's conocen el manual de respuesta ante emergencias.</li> <li>• Se desarrollan simulacros de respuestas a emergencias.</li> </ul>
<p>D. Que exista un sistema de seguimiento de acciones pendientes para controlar la realización en tiempo y forma de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad del sistema Traction</li> <li>• Safety flashes y boletines de prevención de incidentes.</li> </ul>
<p>E. Que estén definidos los roles / responsabilidades y competencias requeridos para la evaluación de riesgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte en HSE para las operaciones (asesor de seguridad, ingeniero ambiental y departamento médico) tanto como sea necesario.</li> <li>• Mínimo un PE Senior por operación.</li> </ul>

En lo referente al ítem A del primer requisito, se observa que hay políticas para las diferentes actividades en intervenciones de pozo. En ellas hay procedimientos, además de servir como de herramientas, que me ayudan a establecer el manejo que se le da a los riesgos y peligros existentes.

La hoja de criticidad es una forma de dar una calificación a la operación que se va a realizar; De acuerdo a esta calificación se determina si es necesario una autorización por parte de un cargo mayor.

Antes de cada tarea en la operación, se hacen reuniones con el fin de certificarse que hay completo entendimiento del trabajo a realizar, esto acompañado del análisis de riesgos.

El plan o tarea a continuar, es seguir con el proceso de certificación tanto de autoridades de área AA como autoridades de área local AAL, además del entrenamiento para los PE's en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, es decir, en todas las metodologías que se mencionaron en la primera parte y algunas más.

Pasando al ítem B, se realizó un MAHID ( Major Hazard Identification Study ) entre los contratistas, PE's y supervisores. Este estudio es similar al HAZID que se menciona en la sección 2.2.4, el cual es el primer ejercicio que se lleva a cabo para la evaluación de riesgos pero con la diferencia de que está encaminado a identificar solo los peligros mayores, definidos anteriormente.

Las evaluaciones de riesgo pasan por un proceso de discusión y aprobación en cada uno de los frentes de trabajo.

Como plan a seguir está el cierre de las acciones derivadas de ese MAHID y realizar un segundo ejercicio para poder cubrir todas las operaciones de WIT. Las acciones generadas tanto del primer MAHID como del segundo deben registrarse en el sistema Traction, el cual permite hacer un fácil control de estas. Todos los riesgos que se analicen deben registrarse en la Matriz de Boston o de manejabilidad ( fig. 2 ), en la cual se puede observar la ubicación del riesgo y encaminarse para llevarlo a la zona segura.

El ítem C hace referencia al conocimiento ante el manejo y respuestas de emergencias el cual está ligado al elemento 7 del estándar. Todos los PE's tienen certificación en control de pozos y drilling, lo mismo que tienen conocimiento del manual de respuesta a emergencias. También como procedimiento existente se encuentra la realización de simulacros los cuales ayudan a evidenciar las fortalezas pero también las falencias que sirven de guía para mejorar.

De acuerdo a lo anterior, queda como tarea revisar el manual de respuestas ante emergencias. Se deberá mantener la realización de simulacros, acompañados de los formatos correspondientes para su registro.

El ítem D hace referencia al sistema traction, el cual es un soporte para registrar acciones pendientes.

También se menciona el uso de safety flash, los cuales suministran la información para tener en cuenta y evitar posibles accidentes. Como plan para mejorar y alcanzar el requisito, se deberán registrar los riesgos mayores en traction.

El ítem E tiene relación con el elemento 5 del estándar. En la medida que se requieran, las evaluaciones de riesgos cuentan con la intervención de asesores en seguridad, ingenieros ambientales y cuerpo médico. Además para cada una de las intervenciones deberá estar presente al menos un PE senior y de ser necesario se tendrá la presencia de más.

El plan será continuar con la evaluación de competencias del personal, así como hacer parte de sus entrenamientos la capacitación en evaluación de riesgos y respuesta en caso de emergencias para poder calificarlos y asegurar que las personas que están al frente de las operaciones y / o realizan evaluaciones son realmente competentes.

Tabla 21 REQUISITO 2 ELEMENTO 1 PS/IM <sup>(1)</sup>

	<b>Documentación, registros, prácticas recomendadas y procedimientos existentes</b>
Un registro de los peligros y riesgos más graves derivados de requisitos legales y/o mediante la aplicación de la política de control de riesgos de la BU.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAHID desarrollado con supervisores, contratistas y PE's</li> <li>• Auditorías técnicas para los contratistas, asegurando el cumplimiento del gHSEr</li> <li>• Manejo de auditorías y visitas a campo en los frentes de trabajo</li> </ul>

Este requisito exige que los peligros identificados sean registrados, aunque esta vez son los derivados del seguimiento de la política de la BU, incluyendo las normas legales. Existen las auditorías las cuales se desarrollan tanto para los contratistas como a la misma compañía operadora, para asegurar que el seguimiento se hace por parte y parte, lo mismo que el cumplimiento. También los registros de peligros mayores identificados resultan del MAHID. Este primer ejercicio cubre aproximadamente el 43% de las operaciones realizadas por WIT. Es por eso que se hace necesario ratificar un segundo ejercicio dentro del tiempo estipulado para ello, tarea que fué mencionada previamente.

Tabla 22 REQUISITO 3 ELEMENTO 1 PS/IM <sup>(1)</sup>

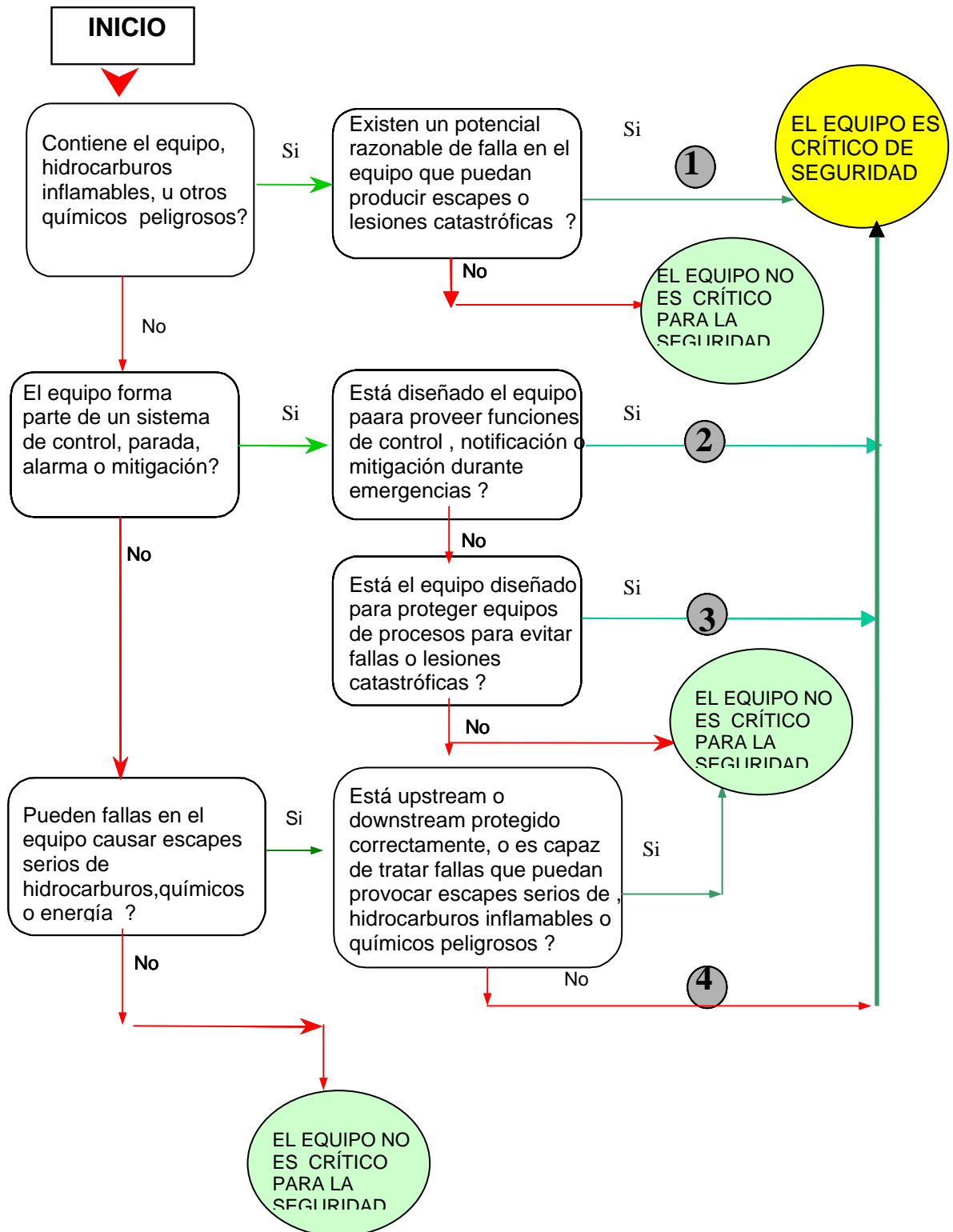
	<b>Documentación, registros, prácticas recomendadas y procedimientos existentes</b>
Un registro del Equipo Crítico de Seguridad SCE identificado mediante las evaluaciones de peligro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una matriz o árbol se ha desarrollado para ayudar en la identificación de los SCE durante las auditorías técnicas</li> </ul>

Para este requisito se tiene un árbol de decisión que me ayuda a identificarlos fácilmente y hace más rápido la gestión en caso de una auditoría. Una figura del árbol se muestra en la siguiente página; En el se puede observar que hay varias rutas para que un equipo o estructura tenga la posibilidad de ser considerado como equipo crítico de seguridad.

Como tarea para la implementación de este requisito, existirá un comité que se encargará de clasificar los equipos críticos y los documentos que dan los estándares de desempeño de estos.

Se debe continuar con el inventario de equipos críticos de seguridad SCE.

Figura 7 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA DETERMINAR UN SCE <sup>(1)</sup>



También se realizó un taller de certificación en PS / IM nivel 2, para los contratistas de Drilling y WIT.

De esto se genera otra tareas la cual es realizar otro curso para poder cubrir un gran número de personal.

Este curso tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar el conocimiento y la apreciación de los diversos aspectos del “Manejo de la Integridad”
- Proveer información que asegure un entendimiento básico de “Evaluación de Peligros”, “Integridad Mecánica”, “Sistemas de Protección” y “Manejo del Cambio”.
- Conocer los 8 elementos que componen el estándar.
- Profundizar, acerca de, como los esfuerzos realizados en cada uno de los 4 tópicos puede contribuir al mejoramiento del “Manejo de la Integridad” en nuestra unidad de negocios.
- Dar a las personas un conocimiento básico para utilizar el concepto de “Riesgos / Peligros” en la toma de decisiones.

Finalmente cabe recordar que los demás elementos también hicieron parte del GAP análisis y por lo tanto se generarán tareas o acciones que se encaminan a cumplir los requisitos.

Se presenta entonces un resumen de las principales acciones que forman la estrategia para implementar los requisitos y así lograr el elemento 1 PS /IM.

Tabla 23 RESUMEN DE ACCIONES DEL GAP ANALYSIS

Entrenamiento para la identificación de peligros, HAZOP, etc, para el staff de ingeniería
Los peligros mayores deben ser registrados
Completar el cierre de acciones y realizar el segundo MAHID para cubrir todas las operaciones
Registrar el MAHID en el libro de registros de riesgos
Trabajar la matriz de manejabilidad en riesgos para WIT
Revisar el manual de respuestas de emergencias de WIT
Mantener el registro de simulacros
Registrar los riesgos mayores en traction
Las competencias de los PE's en respuesta ante emergencias y evaluación de riesgos serán revisadas.
Un segundo taller de PS / IM será realizado para los contratistas BP

Para cada una de estas acciones se asigna un responsable quien velará por el correcto y oportuno cumplimiento de esta.

## CONCLUSIONES

- Puede notarse que aunque el riesgo sea parte del mundo en el que se vive, puede encontrarse la manera de identificar su causa, evaluarlo y controlarlo. Claro, él como tal puede llegar a ser complejo y así mismo la cantidad de metodologías para manejarlo, sin embargo estas deben ser sencillas para así hacerlas de fácil aplicación y emplear la(s) correcta(s).
- Las metodologías mostradas han salido de análisis de grupos competentes interdisciplinarios, que basados también en la experiencia las han venido revisando y mejorando, haciéndolas prácticas, entendibles y objetivas.
- Los aspectos o escenarios en donde está presente el riesgo son diversos, es por esto que el estándar tiene 8 elementos, cada uno con varios requisitos para así hacer práctico el seguimiento y el cumplimiento de tales.
- Generalmente el concepto de integridad se asocia sólo con la integridad mecánica; Puede observarse que el estándar aclara que

realmente este concepto va más allá, indica que es un proceso continuo a lo largo de todas las etapas desde el diseño mismo hasta la operación.

- Debe dejarse claro que esta estrategia debe ser lo más práctica posible, además de valerse de los recursos con los que se cuentan para así poder realizarse dentro del tiempo exigido. El elemento 1 es de los primeros que debe quedar implementado, por eso se deja abierta la posibilidad de hacer un seguimiento a las tareas propuestas y dejar sentadas las bases para hacer el proceso de mejoramiento y lograr estar en un nivel más alto del OVP, ya que esto es una tarea que dura todo el ciclo de vida de la operación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BP GROUP. PROCESS SAFETY / INTEGRITY MANAGEMENT STANDARD. Marzo de 2003.
2. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=doc.ViewDoc&nodeId=8556854> \*
3. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=9126733&objAction=browse&sort=name> \*
4. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=2185969&objAction=browse&sort=name> \*
5. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=7913798&objAction=browse&sort=name> \*
6. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=3637426&objAction=browse&sort=name> \*
7. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=3637237&objAction=browse&sort=name> \*
8. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=8556851&objAction=browse&sort=name> \*
9. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=8556877&objAction=browse&sort=name> \*
10. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=8556878&objAction=browse&sort=name> \*

11. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=8556775&objAction=browse&sort=name> \*
12. <http://gbc.bpweb.bp.com/hse/goldenrules>
13. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=8555957&objAction=browse&sort=name> \*
14. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=10353683&objAction=browse> \*
15. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=7337859&objAction=browse&sort=name> \*
16. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=10440501&objAction=browse&sort=name> \*
17. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=doc.ViewDoc&nodeId=7914141> \*
18. <http://northsea.bpweb.bp.com/ask/ph/ph0061.htm> \*
19. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=5491589&objAction=browse>
20. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=9470292&objAction=browse>
21. <http://ambogs605.bog.am.bp.com/livelink/livelink.exe?func=ll&objId=10876869&objAction=browse&sort=name>

\* Direcciones electrónicas pertenecientes al intranet de BP