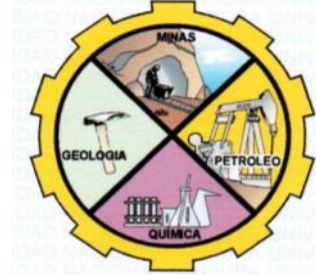


# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**Facultad de Ingeniería de Minas**

**Escuela de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial**



## **TESIS**

**“MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS  
OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC  
EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA”**

**Presentada por:**

**CARRILLO VASQUEZ HEISSEN HANS**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**Línea de Investigación: Seguridad y Salud Ocupacional**

**Piura, Perú  
2022**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Facultad de Ingeniería de Minas

Escuela de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial



## TESIS

**“MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA”**

A black ink signature of BR: Carrillo Vasquez Heissen Hans.

**BR: CARRILLO VASQUEZ HEISSEN HANS**

**EJECUTOR**

A blue ink signature of Msc. Ing. Ronald Roggers Ramos Moran.

**Msc. Ing. Ronald Roggers Ramos Moran  
ASESOR**

**Línea de Investigación: Seguridad y Salud Ocupacional**

**Piura, Perú**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo, **CARRILLO VASQUEZ HEISSEN HANS**, identificado con DNI N° 71711986, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial de la Facultad de Ingeniería de Minas, domiciliado Calle Arica 812, Distrito Sullana, Provincia Sullana, Departamento de Piura, celular: 966115822 email: heissen01@gmail.com

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** Que la tesis es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de un trabajo de una tesis desarrollada, y/o realizado en el Perú o en el extranjero, en caso de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el 411, del código Penal concordante con el Art. 32° de la Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, Abril del 2022



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'HANS CV' with stylized flourishes.

**Heissen Hans Carrillo Vásquez**  
**DNI N° 71711986**

## “AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL”

Quien suscribe, Msc. Ing. RONALD ROGGERS RAMOS MORAN, identificado con DNI N° 02680313, Magister en Ingeniería de Petróleo, docente de la Facultad de Ingeniería de Minas mediante la presente manifiesto que he leído y revisado de manera detallada el proyecto de investigación titulado **“MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA”**

Presentado por el tesista Bachiller **Carrillo Vásquez Heissen Hans**, identificado con Documento Nacional de Identificación N° 71711986, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Seguridad Industrial.

En mi condición de asesor, considero que el mencionado proyecto, cumple con lo establecido en el Reglamento de Tesis para optar el Título Profesional en la UNP y recomienda su ejecución, por lo que me comprometo a asesorar hasta la sustentación y publicación, si fuera el caso.

**Piura-Perú, Febrero 2022**



**Msc. Ing. RONALD ROGGERS RAMOS MORAN**  
**DNI N° 71711986**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Facultad de Ingeniería de Minas

Escuela de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial



## TESIS

**“MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA”**

### MIEMBROS DEL JURADO

A handwritten signature in black ink, appearing to be "J. Rodríguez Lichtenheldt".

**Dr. Ing. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt  
PRESIDENTE**

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Alburqueque Velasco Miguel Angel".

**Dr. Ing. Alburqueque Velasco Miguel Angel  
SECRETARIO**

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Carlos A. Calle Gutiérrez".

**Dr. Ing. Carlos A. Calle Gutiérrez  
VOCAL**

**Línea de Investigación: Seguridad y Salud Ocupacional**

**Piura, Perú  
2022**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

**DECANATO**

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Calificador nombrados mediante **Resolución N° 609-CF-2022** de fecha 12 de julio del dos mil veintidós, que suscriben, reunidos el día viernes 05 de agosto del dos mil veintidós, a horas 12:00 m., en el Aula Virtual del CIT-UNP, para la sustentación de la Tesis titulada “**MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA**”. conducida por el señor Bachiller en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial: **CARRILLO VASQUEZ HEISSEN HANS**, y que cuenta con el asesoramiento del **Ing. Ronald Roggers Ramos Moran MSc**; Efectuadas las observaciones y dadas las respuestas, lo declaran:

DESAPROBADO	A P R O B A D O			
	Bueno	Muy Bueno	Sobresaliente	Excelente
	-----	-----	----- X	-----

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** y solicitar al Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, le otorgue el **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en las normas legales vigentes de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 05 de agosto de 2022

  
**DR. ING. JOSE RAUL RODRIGUEZ LICHTENHELDT**  
Presidente del Jurado Calificador

  
**DR. ING. MIGUEL ANGEL ALBURQUEQUE VELASCO**  
Secretario del Jurado Calificador

  
**Dr. Ing. CARLOS ALBERTO CALLE GUTIERREZ**  
Vocal del Jurado Calificador.

## **DEDICATORIA**

Esta propuesta de mi tesis va dedicada a nuestro altísimo y creado todo poderoso que es nuestro señor Jesucristo, el cual me ha ayudado a que se realice este tema de investigación y dedicación, asimismo informo que he realizado mis estudios en esta prestigiosa universidad, en la cual he podido culminar mi carrera profesional, por tal motivo dedico este trabajo a todos mis familiares, padres, padrinos por ese gran esfuerzo que han realizado para poder llegar hasta este momento de sustentación de mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todos los docentes y plana administrativa de esta acreditada universidad nacional de Piura, por haberme instruido y apoyado incondicionalmente en mi formación universitaria y profesional, asimismo agradezco a mi asesor de tesis Msc. Ing. Ronald Roggers Ramos Moran, por esa dedicación y esfuerzo para la mejora de esta tesis, el cual fue paciente y bondadoso en poderme explicar todo el proceso de narración de cada argumento de la presente tesis.

Agradezco a mis padres, familiares, colegas y amigos, que durante mi quinquenio de estudio me han brindado consejos e intercambio de conocimientos en esta prestigiosa carrera profesional de Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial.



# INDICE

INDICE DE FIGURAS.....	11
INDICE DE ANEXOS.....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCION .....	15
CAPITULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA.....	16
1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION .....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.4. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION .....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO.....	18
2.0. ASPECTOS GENERALES .....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	58
2.2. BASES TEÓRICAS .....	60
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	66
2.4. MARCO REFERENCIAL.....	72
2.5. HIPÓTESIS.....	73
2.6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	73
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....	74
3.1 ENFOQUE.....	53
3.2 DISEÑO .....	53
3.3 NIVEL.....	53
3.4 TIPO.....	53
3.5 SUJETOS DE INVESTIGACIÓN .....	53
3.6 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	53
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	63

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	101
ANALISIS DE LOS RESULTADOS .....	76
RESULTADO.....	92
DISCUSIÓN .....	94
CONCLUSIONES .....	115
RECOMENDACIONES .....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	119
ANEXOS .....	120

## **INDICE DE DIAGRAMAS**

Diagrama N°01 en los Mecanismo de gestión de seguridad en los izajes de materiales.

Diagrama N°02 en los Mecanismo de gestión de seguridad en las unidades Swab.

Diagrama N°03 en los Mecanismo de gestión de seguridad abastecimiento de combustible.

Diagrama N°04 en los Mecanismo de gestión de seguridad reparación y mantenimiento de unidades.

Diagrama N°05 en los Mecanismo de gestión de seguridad en almacenamiento de productos químicos.

## INDICE DE FIGURAS

- Figura N°01 Plano de Ubicación de los lotes petroleros en especial lote IV de Interoil
- Figura N°02 Mapa Geológico del cuadrángulo de talara
- Figura N°03 Plano de la formación de la cuenca de talara
- Figura N°04 Mapa de las cuencas hidrocarburificas
- Figura N°05 sección delgada de nicoles paralelos – Arenisca grano grueso.
- Figura N°06 Ubicación de la cuenca de talara con sus límites de cuencas adyacentes
- Figura N°07 Columna Estratigráfica Regional de la provincia de talara
- Figura N° 08 Grafico de triángulos vectores de la red primaria
- Figura N° 09 Red primaria y secundaria de GPS del proyecto
- Figura N° 10 sistema de perforación rotativa
- Figura N° 11 sistema rotatorio
- Figura N° 12 sistema de perforación y sistema de baleo
- Figura N° 13 Arbol petrolero o arbolito navideño
- Figura N° 14 Sistema de bombeo Mecánico
- Figura N° 15 Manifold
- Figura N° 16 Medios de transporte de hidrocarburos
- Figura N° 17 Proceso del hidrocarburo hasta su comercialización
- Figura N° 18 Gestión de Riesgos
- Figura N° 19 Curva de Bradley
- Figura N° 20 Metodología de Kaizen
- Figura N° 21 Ciclo PHVA
- Figura N° 22 Principios Ciclo PHVA
- Figura N° 23 Mecanismo Hazop y Hazid
- Figura N° 24 Proceso de Capacitación
- Figura N° 25 Pasos de los Mecanismos de Gestión
- Figura N° 26 Etapa de la capacitación para el desarrollo preventivo

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo N° 01: MATRIZ BASICA DE CONSISTENCIA

Anexo N° 02: Fotografía de referencias

## RESUMEN

Si bien es cierto aún prevalece la energía y la gran demanda de consumo de hidrocarburos a través de su parque automotor, lo cual hace indispensable el continuar buscando y produciendo este recurso no renovable, ya que casi en todos los países se tiene su necesidad siendo uno de ellos nuestro gran país Perú, por tal sentido se tiene que continuar con su extracción aplicando todos los métodos de exploración, explotación, producción y comercialización que son los más vitales para su manejo y desarrollo en la producción de este elemento, siendo así que se tiene que realizar una serie de mecanismos, ejercicios y manejo de personal para poder obtener este recurso en sus derivados que es el consumo del ser humano y por ello se debe dar cumplimiento a todos los parámetros para obtener un buen producto seleccionado y competitivo para el consumo industrial, por tal sentido se debe establecer el método más importante que es la parte de seguridad tanto física en lo que respecta a los componentes, maquinaria, equipos, herramientas y la parte humana o factor humano que es el trabajador en su respaldo y protección a su integridad física, por ello se ha ejecutado cantidades de métodos para poder realizar todos los trabajos con la mejor protección que se da para ambos pilares tanto para el administrativo que concierne el factor humano como el de producir que abarca los distintos métodos y equipos a emplear, pero de los dos se tiene que igualar o formularizar la importancia de ambos, ya que no se debe priorizar a uno por que no se estaría cumpliendo las metas específicas de cada empresa, y debe ser altruismo en calidad de desarrollo de este elemento con el hombre en su manejo y aprovechamiento del mismo; si bien es cierto que la parte ambiental es afectada pero eso no quiere decir que no se puede ejercer nuevos mecanismo de fabricación para reducir los gases tóxicos que se genera en la combustión, como también en su preparación tanto como fue el plomo y el azufre que contaminan la parte atmosférica e humanitaria, esto es un problema universal pero en esta oportunidad se está estableciendo una protección ante la seguridad de los trabajadores para así mantener y dar como prioridad siempre la vida de los seres humanos se debe de proteger en cualquier tipo de actividad.

Por lo descrito líneas arriba y para dar cumplimiento a esta protección humana he realizado esquemas, tablas, cuadros comparativos, que enlazan los diversos mecanismos para mejorar la gestión de riesgos en la parte operativa de la empresa prestadora de servicios en el campo de hidrocarburos.

**PALABRAS CLAVES:** hidrocarburos, explotación, producción y comercialización, maquinaria, equipos, herramientas y la parte humana, seguridad de los trabajadores.

## **ABSTRACT**

Although it is true that energy and the great demand for hydrocarbon consumption through its fleet still prevail, which makes it essential to continue searching for and producing this non-renewable resource, since almost all countries have its need, being one of them our great country Peru, for this reason it has to continue with its extraction applying all the methods of exploration, exploitation, production and commercialization that are the most vital for its management and development in the production of this element, being that it is It has to carry out a series of mechanisms, exercises and personnel management to be able to obtain this resource in its derivatives, which is the consumption of the human being and therefore all the parameters must be complied with in order to obtain a good selected and competitive product for consumption. In this sense, the most important method must be established, which is the part of both physical security with respect to the components, machinery, equipment, tools and the human part or human factor that is the worker in his support and protection of his physical integrity, for this reason quantities of methods have been executed to be able to carry out all the works with the best protection that is given to both pillars both for the administrative one that concerns the human factor and that of production that covers the different methods and equipment to be used, but of the two the importance of both must be equalized or formulated, since one should not be prioritized because it is not it would be fulfilling the specific goals of each company, and it must be altruistic in the quality of development of this element with man in its management and use of it; Although it is true that the environmental part is affected, but that does not mean that new manufacturing mechanisms cannot be used to reduce the toxic gases generated in combustion, as well as in its preparation, as was the lead and sulfur that contaminate the atmospheric and humanitarian part, this is a universal problem but this time protection is being established for the safety of workers in order to maintain and always prioritize the life of human beings, which must be protected in any type of activity .

For what has been described above and to comply with this human protection, I have made diagrams, tables, comparative charts, which link the various mechanisms to improve risk management in the operational part of the company that provides services in the field of hydrocarbons.

**KEY WORDS:** hydrocarbons, exploitation, production and marketing, machinery, equipment, tools and the human part, worker safety.

## INTRODUCCION

Uno de los elementos de mayor utilidad como fluido que se utiliza como energía a nivel mundial son los compuestos o derivados de los fósiles que es el hidrocarburo, por tal sentido cada empresa se ve involucrada realizar esta actividad en su extracción y así lograr un beneficio, pero a su vez para poder extraer este elemento se presentan una serie de actividades que se ven involucrado el factor primario y de utilidad que es el ser humano, pero este por si solo y por los temas legales se tiene que proteger su integridad física, la cual es la que expone para poder cumplir y alcanzar los objetivos de cada empresa, por tal sentido se debe tener presente que “antes de” ejercer o realizar una actividad física se debe de analizar y verificar todos los aspectos de seguridad que se ven relacionados con el ser humano para lo cual y para cumplir con lo establecido se tiene que intervenir la mano o el contacto humano con los diversas herramientas o materiales que pueden causar un daño ecológico y muerte de los seres vivos incluyendo al propio ser humano, pero para poder prevenir estas ocurrencias, existen varios mecanismos de seguridad que pueden ser de utilidad en el manejo de las operaciones con una reducción de costos operativos pero si de mayor importancia para los métodos de seguridad que blinden o protejan a los trabajadores de algún daño o lesión que se pueden ver involucrados y así evitar a un catástrofe mayor o perdida de vida de algún trabajador, para tal sentido se esta proponiendo en dicho proyecto de tesis los mecanismo de seguridad que puedan mejorar cada actividad que se pueda desarrollar en el lote petrolero, pero este a su vez y ante su compromiso deberá impulsar el conocimiento que debe de adquirir la plana en general de los trabajadores que son la fuente principal del accionar de cada motor o de cada actividad que se desarrolla, estas capacitación o incremento de aprendizaje se debe de ejecutar por medio de programas de capacitación tanto mensual, trimestral o anual, con el compromiso también de cumplir con las normas legales y la ley 29783 en los que respecta a la capacitación y formación del personal con un mínimo de cuatro cursos anuales, posterior mente para dar mayor aseguramiento y compromiso de la mejora de los controles operativos es adoptar y describir las políticas con la plena responsabilidad de su ejecución para todo el personal, supervisores y plana mayor, con este conocimiento se deben de adoptar medidas correctivas para mitigar las probabilidades que se materialicen cualquier tipo de riesgo potencial, siendo este el de mas alto nivel el del riesgo operativo.

Parte de los objetivos de la ejecución de esta tesis en su referencia a los mecanismos de mejora es que todo el personal involucrado en estas actividades y de la empresa total es que deben tener conciencia de cuáles son los factores de mayor importancia que ponen en riesgo o pérdidas en las operaciones y del impacto que se puede generar en todos los procesos de la organización tanto in situ como extra situ.



# **CAPITULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA**

## **1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En diversas operaciones o trabajos que se realizan en la industria de hidrocarburos se presentan varios tipos de peligros los cuales al activarse o producirse uno de estos generaría un potencial de riesgos para las operaciones en los lotes petrolíferos que tiene a cargo cada empresario, pero aun mas se pone en riesgo la vida o integridad física de cada ser humano o cada colaborador, por tan sentido todos los procesos de trabajo deben manejarse con eficiencia en sus labores para así no poner en riesgo la parte operativa de cada sector que produce cada lote, por ello es que cada gestor debe ser responsable de los riesgos que se puedan generar u ocurrir dentro del manejo de las operaciones, y por este sentido se esta proponiendo mecanismos de mejora para todos los procesos de control operacional o servicios que presta la empresa BG Petroservis SAC para si proteger a su personal o talento humano, el entorno ambiental donde se posicionan sus equipos y herramientas y de todos los mecanismos físicos de sus unidades de servicios que pueden ocurrir un riesgo lamentable o potencial, para ellos se esta midiendo y mejorando los controles de seguridad para poder mitigar cualquier contingencia que se genere durante su elaboración.

## **1.2. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION**

El presente trabajo de investigación se realiza para determinar el análisis y propuestas de mejoras de prevención ante los diversos trabajos que se realizan en el campo petrolero siendo uno de mis aportes los mecanismos de mejora en la gestión de riesgos operativos que se pueden ejercer en los lotes de talaria y así aportar y contribuir en los nuevos mecanismos y aspectos que se pueden establecer para evitar algún tipo de acontecimiento no deseado.

La importancia del presente trabajo de investigación se fundamenta en reducir y prevenir algún tipo de siniestro u anomalía que se pueda presentar ante el acto inseguro de algún trabajador o ser humano ante la ocurrencia de un accidente o incidente

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Realizar prevención ante una ocurrencia fatal que puede alterar todo un sistema de trabajo en la que se vea sometido algún trabajador por la falta de capacitación o mejora en los controles establecidos en las metodologías de seguridad.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Establecer mejoras de control para evitar pérdidas de vida humana u activos fijos o de control de un lote petrolero durante el ejercicio de sus labores.
- Reducir los índices de accidentabilidad que pueden ocurrir ante algún evento inesperado durante el ejercicio de las actividades petroleras.
- Cumplir y establecer las mejoras en los controles de prevención hacia las actividades a desarrollarse por todos los colaboradores de la Empresa BG PETROSERVIS SAC.

### **1.4. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION**

**Delimitación espacial.** - el presente trabajo de investigación tiene como ámbito de influencia en todas las actividades que se desarrollan en la Empresa BG PETROSERVIS SAC.

**Delimitación temporal.** - el trabajo de investigación está programado para su realización en periodo de cuatro meses.

**Delimitación económica.** - los costos del presente trabajo de investigación serán autofinanciados.

## CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

### 2.0. ASPECTOS GENERALES

#### 2.0.10.3. Ubicación

Los lotes petroleros del sector nor oeste como se observa en el plano son varios tanto en el zocalo como en superficie terrestre los cuales se ubican en el distrito de Pariñas, Provincia de Talara, en el Departamento de Piura, con una Altitud de 32 msnm; siendo el campo petrolero mas fuerte de todo el norte, donde es encuentra la riqueza o el oro negro de todo el pais.

Sus coordenadas geográficas de ubicación son:

Latitud: 04° 34' 47" S

Longitud: 81° 16' 19" W

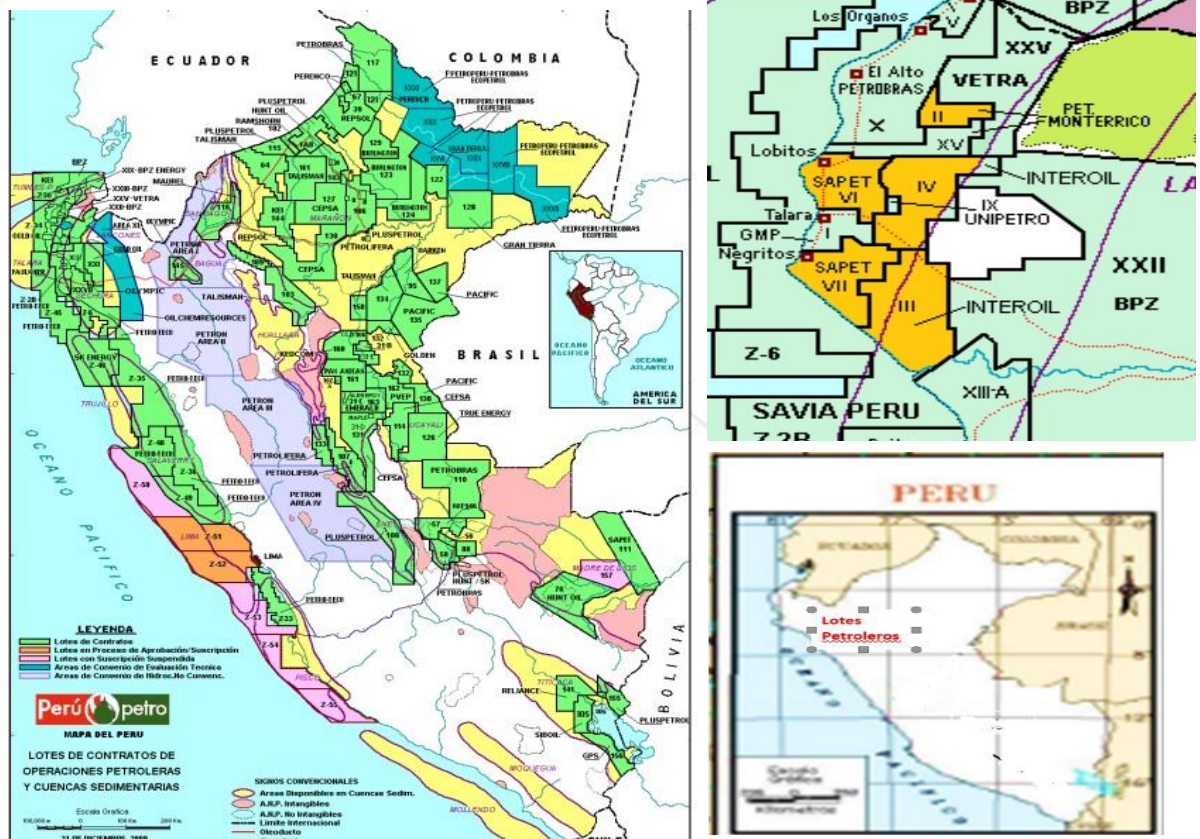


Figura N°01 Plano de Ubicación de los lotes petroleros en especial lote IV de Interoil

### **2.0.2. Acceso**

El acceso hacia todos los lotes en especial los que rodea la ciudad de Talara, es accesible desde la ciudad de Lima por la carretera panamericana norte hasta llegar al departamento de Piura en la cual tiene un tiempo aproximado de dieciocho hora con una distancia de 989 kilómetros, luego de la ciudad de Piura hasta la provincia de Talara (distrito de pariñas) con un aproximado de dos horas y con una distancia de 116.2 kilómetros, luego hasta los pozos petroleros que según su ubicación estos varían en kilometraje y tiempo los cuales abordan desde 15 minutos, 30, minutos, 45 minutos en su centro de operaciones pero varían mucho más en los campos propio de cada lotes aumentando las horas de hasta cuatro horas para llegar a sus destinos, pero en resumen para llegar a la base central de la ciudad de Talara es un total de 1105.2 km desde la ciudad de Lima con un aproximado de veinte horas

Por la vía secundaria y de emergencia se puede acceder por vía aérea en avión comercial, lo cual demanda un tiempo aproximado de una hora con treinta minutos y de Lima capital hasta Talara provincia, el acceso también puede ser por la vía marítima no obteniendo transporte público pero si comercial en el transporte de personal, lo cual demanda un tiempo aproximado de 60 horas

### **2.0.3. Clima, vegetación y relieve**

En el distrito del El Alto que pertenece a la provincia de Talara existen estaciones meteorológicas, que de acuerdo a sus mediciones, se ha podido establecer que la dirección prevaleciente del viento, tanto en verano como en invierno es hacia el Sur- Este. La velocidad de los vientos varía entre 6 y 9.7 metros por segundo. Eso es mucho mayor que la velocidad de los vientos en Tumbes y en Piura. La presión atmosférica varía entre 999 y 1.003 milibares. La temperatura a la sombra es: La media del aire es de 25° a 27° en verano y de 18° a 21° en invierno. La máxima: en verano de 29° 4 a 31° 7 y en invierno de 23° 4 a 29° 3. La mínima: en verano de 20° 2 a 24° 2 y en invierno de 15° 2 a 18° 4. En términos generales, la franja del litoral de la provincia de Talara es un territorio muy seco y semi- cálido y la parte interior, muy seca y cálida. La humedad relativa mínima es del 72% y la máxima de 88%

En Talara, las lluvias son escasas, solo por excepción llueve en forma torrencialmente, cuando se presenta un Fenómeno del Niño, excepcional. La precipitación anual promedio es de 207 mm.

Georg Petersen G. que antes de 1983 hizo importantes estudios sobre las lluvias de la región, confeccionó un mapa pluviométrico, en el que consideraba 8 áreas para la región Piura Tumbes.

Respecto a su Vegetación: El Instituto Geográfico Nacional al referirse a la eco-región en Piura-Tumbes señala a Talara como bosque seco ecuatorial. Antes de que llegase el hombre a la región, la provincia de Talara era un extenso bosque de coníferas. Entre Amotape y Negritos había una extensa laguna que subsistía todavía 4.000 años antes de la era cristiana, cuando grupos humanos muy primitivos se apostaron en sus orillas, aprovechando peces y conchas. En la actualidad las especies vegetales que se producen son las propias de tierras desérticas como el arbusto overal, también el vichayo y el infaltable y piuranísimo algarrobo. También se encuentran el zapote, faique y palo verde.

Su relieve se caracteriza por presentar estas terrazas, llamadas Tablazos, que terminan en el desierto de Sechura. La ciudad de Talara está dividida en dos zonas: Talara Alta, que se encuentra a una altura promedio de 80-90 m.s.n.m. y Talara Baja ubicada entre 0 y 15 m.s.n.m

#### **2.0.4. GeoMorfología.**

El Departamento de la Piura está sostenido por las tres regiones costa, sierra y selva, la cual por la por costa del territorio peruano se ha formado diversidad de terrenos un poco accidentados pero la mayoría presenta en su interior reservas de hidrocarburos provenientes de los fósiles de los animales que antiguamente sus tamaños eran a dimensionados teniendo la mayor parte de concentración de estos fósiles, lo cual da inicio a las reservas o reservorios de todo el sector noroeste peruano. La acción dinámica ha sido muy intensa como lo indica lo accidentado de su relieve, los plegamientos, las fallas y las brechas en algunas zonas de formación estratigráfica.

En la ciudad de Talara geomorfológicamente se distinguen las siguientes zonas (Rojo, 1988):

- a) Zona Post-litoral.
- b) Zona de Costa
- c) Zona de Terrazas de Origen Marino.

La zona Post-litoral presenta un relieve típico del sector playa, de suelo compuesto de partículas arenosas, reafirmando la dinámica de sedimentación del Océano Pacífico.

La zona de costa se encuentra cubierta hasta el pie de los acantilados por terrazas de altura variable, en donde se distinguen restos de origen marino reciente, lo cual es característico de las transgresiones del mar hacia el continente, se observa además depósitos de origen continental.

La zona de terrazas de origen marino, comúnmente llamada "Tablazo", se extiende a una altura promedio de 80-90 m. por encima de la zona de la playa, La acción de los agentes atmosféricos sobre las terrazas marinas han dado lugar a la erosión de las laderas y por lo tanto al arenamiento de la parte baja de la ciudad, asimismo han dado lugar a la formación de las quebradas, las cuales han sido perfiladas principalmente por el caudal de aguas de escorrentía, tal como pudo observarse durante el evento originado por el fenómeno de El Niño (1983). Las quebradas constituyen el patrón de drenaje principal y tiene una orientación este-oeste drenando hacia el Océano Pacífico, (Rojo, 1988).

Fuera de la zona urbana, la ciudad de Talara es atravesada por tres quebradas que conducen caudales considerables en épocas de lluvias intensas. Estas son: al norte de la Planta de Fertilizantes la Quebrada Pariñas, al sureste la Quebrada El Acholao y a la altura del Km 1(0)85 de la carretera Panamericana Norte la Quebrada Ancha. Cuando estas quebradas ven alimentado su cauce ocasionan el destrozo de las carreteras que comunican a la ciudad con el resto de las ciudades vecinas. Dentro de la zona urbana se encuentran las siguientes quebradas : Quebrada Yale, Quebrada Politécnico, Quebrada Santa Rita, Quebrada Jesús María, Quebrada Inmaculada y Quebrada Aproziser (Yamunaqué, 1991).

En la cuenca Talara se observa un cambio brusco de la faja costanera del sentido Nor-Oeste hacia el Nor-Este, tal como lo advierte el predominio de fallas normales con buzamiento hacia el Oeste, compensadas por una componente regional de estratos buzando hacia el Este. Estudios de prospección indican que la intensidad de fallamiento en el Nor-Oeste es significativa, habiéndose observado desplazamientos de fallas normales desde pocos centímetros hasta de muchos metros.

Regionalmente se observan dos estructuras: El Graben de Bellavista al Norte, con dirección Noroeste y la zona de falla La Draga y Negritos al Sur de Talara, con dirección NE (INGEME'II 1979).

La actividad geodinámica de la ciudad de Talara se ha manifestado en diversas oportunidades, tal es el caso de las lluvias torrenciales de 1925 y 1983 y los terremotos a los cuales ha estado sujeta. Las fuertes precipitaciones producen un debilitamiento en las laderas. Las zonas más inestables son las laderas frente a Aproziser en la Quebrada Inmaculada, en los pueblos jóvenes del cono norte, en las laderas que se encuentran frente a la clínica Santa María, zona de Punta Arenas.

## 2.0.5. Geología

Casi Toda el área de los lotes petroleros se constituye a partir del afloramiento de una cadena entre cerros a la costa peruana, entre sus características geológicas desarrolladas en la región están ligadas a la evolución estratigráfica y estructural de la parte costera.

La región Talara constituye geológicamente la zona más estudiada del Perú, debido a las investigaciones petroleras. Posee una secuencia eocénica de aproximadamente 9,000 metros de profundidad, con una deposición marina casi continua.

Algunos estiman que la secuencia Eocénica de Talara es una de las más completas (ICI mundo, ya que debido a su extraordinaria potencia y contenido fosilífero, podría constituir una valiosa fuente de información de la estratigrafía mundial, La información fosilífera permite determinar las edades, zonas y paleoambientes en el área de estudio, (Gonzales, 1970).

En la región Talara se reconocen geológicamente las siguientes formaciones (INGF,MET Vol I, 1979) : (Plano N° 2, Petroperú, 1)-2).

- 1.- Formación Pariñas (Eoceno Inferior).
- 2.- Formación Chacra (Eoceno Inferior)
- 3.- Formación Grupo Talara (Eoceno Medio)
  - 3.a.- Lutitas Talara.
  - 3.b.- Areniscas Talara.
  - 3.c.- Lutitas Pozo,
- 4.- Depósitos Marinos, Tablazos, (Cuaternario Pleistocénico).
- 5.- Depósitos Aluviales y Eólicos (Cuaternario Reciente).

### 1.- Formación Pariñas.

Aflora en Punta Pariñas, Punta Balcones y en el sector sur de Talara. Está compuesta por areniscas de grano fino y rocas conglomerádicas de composición arcósica, localmente incluye horizontes de lutitas en laminación fina. Presenta estratos ricos en macrofauna, microfauna e incluso madera silificada. Posee una estratificación concordante con las formaciones Palegreda por debajo y Chacra por encima. Esta formación es buena productora de petróleo,

### 2.- Formación Chacra.

Se presenta al sur de Talara, litológicamente es de tipo lutáceo con horizontes de areniscas gris oscuro, tornándose verde olivo a causa del intemperismo. Esta formación también es conocida como "Lutitas Chacra". Su relación estratigráfica es concordante en la base con la formación Pariñas y en el techo con la formación Talara.

### 3.- Formación Grupo Talara,

A fines del Eoceno Inferior un movimiento vertical dio lugar a un levantamiento seguido por erosión, que marca la discordancia que cubre el grupo Talara a las unidades del Eoceno Inferior y del grupo Chira-Verdún.

El grupo Talara se extiende a lo largo de la costa al Noroeste de Talara, limitado al Este por la prolongación de la falla Amotape. Sus afloramientos están desplazados por numerosas fallas de rumbo NE-SO, de extensión regional, y por otras menores en sentido transversal.

En el grupo Talara se pueden distinguir tres formaciones, dos de las cuales son de tipo lutáceo separadas por una unidad de arenisca. La sección inferior se conoce como "Lutitas Talara", la intermedia como "Areniscas Talara" y la superior, que pertenece al Eoceno superior como "Lutitas Pozo".

La sección inferior tiene en partes un conglomerado de base cuarzosa, continuando sobre ella lutitas grises a negras bituminosas muy laminadas y compactas con abundante microfauna. En la parte superior estas lutitas pasan a niveles arenisco-cuarzosos, son de color gris-verdoso de grano grueso a medio, intercalados con lutitas oscuras plomo-grisáceas. La deposición de los sedimentos Talara corresponde a un ciclo transgresivo que luego se hace moderadamente profundo. Entre las estructuras sedimentarias notables se tienen los depósitos tipo canal presentes en lutitas marrones y areniscas verdes.

La unidad intermedia la constituye areniscas duras de grano fino a medio, con estructuras de oleaje que indica que la cuenca se iba haciendo moderadamente somera.

La unidad superior (perteneciente al Eoceno superior) indica un nuevo avance del mar, con deposición de superficies lutáceas; su secuencia está constituida por lutitas gris-verdosas a veces calcáreas de buena estratificación y muy compactas.

Todas las unidades de Grupo Talara son de facies marinas, con cambios rápidos debido al paleorelieve y a movimientos verticales, variando también las condiciones ecológicas, como pueden evidenciar los diferentes foraminíferos hallados.

Después de la deposición del Grupo Talara, el mar ingresó a la Cuenca Secura, caracterizándose la sedimentación de materiales de arenisca mezclados con arcillas bentónicas que integran el grupo Chira-Verdún. Este grupo se extiende ampliamente al norte del río Chira y cubre discordantemente al Grupo Talara.

### 4.-Depósitos Marinos: Tablazos.



Son depósitos marinos cuaternarios que señalan las últimas regresiones del mar a lo largo de toda la costa del Pacífico. Geomorfológicamente constituyen depósitos escalonados en forma de terrazas que han sido clasificados por Borworth (1922) y por Zúñiga Rivero (1970) en cuatro secuencias, que en orden cronológico son: Máncora, Talara, Lobitos y Salinas (Fisher, 1956).

Los Tablazos constituyen cubiertas horizontales de gran extensión y relativamente de poca profundidad vertical. Están formados por sedimentos de antiguas plataformas continentales, los que fueron depositadas por corrientes marinas por un lado y fluviales por otro, penetrando en el mar; posteriormente estos depósitos emergieron, emigrando la línea de playa hacia el oeste, con manifestación de sucesivas regresiones en costas emergentes.

Litológicamente se compone de conglomerados con cantos de roca de diferente naturaleza (provenientes de la Cordillera Occidental), arenas finas a gruesas con altos contenidos de fragmentos de caparzones, lumaquelas y coquinas en matriz areniscosa y salina.

#### 5.- Depósitos Aluviales y Eólicos.

Depósitos Aluviales,- Los depósitos aluviales se encuentran ubicados en las llanuras y conos aluviales con materiales que son acarreados por los ríos que bajan de la Cordillera Occidental. Constituyen extensas pampas cubiertas de arena, conglomerados inconsolidados y suelos aluviales donde se desarrolla la agricultura. La estratigrafía está constituida por conglomerados de cantos redondeados a subangulosos; la matriz es areno-arcillosa. Estos paquetes de conglomerados se intercalan con arenas y arcillas en capas lenticulares.

Depósitos Eólicos.- Constituyen grandes acumulaciones de arena en la costa formando depósitos playeros, que son llevados tierras adentro por corrientes eólicas, formándose extensiones desérticas en forma de dunas y barcanes que están en constante migración. Estas características son importantes a tenerse en cuenta para la construcción de obras civiles.

Cuando las arenas adquieren cierta humedad y salinidad se estabilizan (arenas fosilizadas), manifestando una gran influencia la vegetación que se desarrolla en las épocas de lluvias,

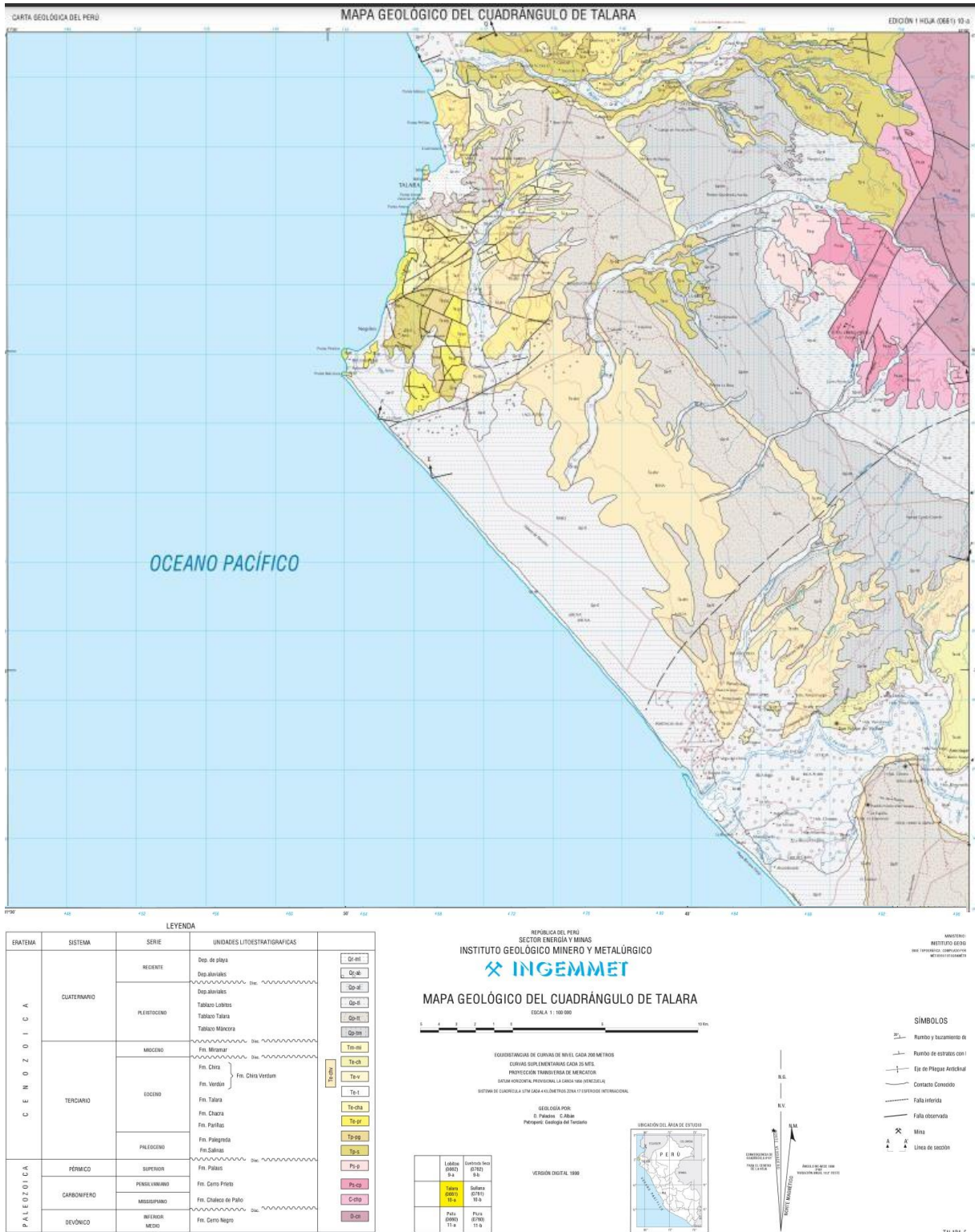


Figura N°02 Mapa Geológico del cuadrángulo de Talara

## **2.0.6. Geología Local**

sobre la geología local, en los lotes petroleros se ubica sobre un a provechoso y enriquecido fósiles que corresponde a las profundidades de los yacimientos petrolíferos del departamentos de Piura, por lo que presenta una superficie típica de modelado glaciar, donde se evidencia la acción del tectonismo y los procesos de desglaciación.

Los principales rasgos geográficos de esta importante región, que comprende nueve cuadrángulos con una superficie de 16,030 km<sup>2</sup>, correspondientes al departamento de Tumbes y parte de Piura, (Región Grau), ubicándose en el extremo noroeste del territorio peruano. Se han clasificado unidades geomorfológicas, que son resultado de la evolución morfotectónica de esta región, reconociéndose como unidades por debajo de nivel de mar, la Plataforma, y el Talud Continental, y como unidades por encima del nivel del mar, el Borde Litoral, la Repisa Costanera, la Cordillera de la Costa y la Depresión Para-andina. Desde el punto de vista estratigráfico se tienen unidades que van desde las más antiguas, pertenecientes al Precámbrico hasta las más modernas que pertenecen al Cuaternario, con marcados hiatos principalmente en el Triásico y Jurásico. Así se tiene que en el Macizo La Brea y los Amotapes el basamento está constituido por un complejo metamórfico antiguo de edad indeterminado. Luego de una serie metamórfica que aflora en el Macizo de La Brea y en Paita, cuya edad se presume entre el Ordovícico - Silúrico, seguido de la Formación Cerro Negro de edad Devónico, constituido principalmente por rocas cuarcíticas y pizarras. La serie del Paleozoico superior que sobreyace con discordancia y que aflora en la parte sur de Los Amotapes, está conformada por las Formaciones Chaleco de Paño del Missisipiano, la Formación Cerro Prieto del Pensilvaniano y la Formación Palaus del Pérmico. Todas ellas conformadas por rocas sedimentarias clásticas que han sufrido el efecto tectónico y la intrusión de cuerpos plutónicos (gabrodioritas - granitos). El Mesozoico está representado por el Cretácico dentro el cual tenemos las Formaciones Gigantal, Volcánico Lancones, las Formaciones Pananga y Muerto, el Grupo Copa Sombrero, así como las Formaciones Tablones y Tortugas, Pazul y La Mesa, constituidos por secuencias sedimentarias marinas, dentro de las que destacan las rocas carbonatadas de las Formaciones Pananga y Muerto, como roca madre de petróleo, y el Grupo Copa Sombrero, como una secuencia turbidítica que alcanza un gran desarrollo en la cuenca Lancoces. Las Formaciones Tablones y Tortugas corresponden a eventos de levantamiento en el Cretácico superior, los que han generado brechas y conglomerados. Las Formaciones Pazul y La Mesa corresponden a los últimos ingresos del mar en el Cretácico. El Terciario marino ha sido desarrollado en tres cuencas: Progreso, Talara y Sechura, correspondiendo el área del estudio a las dos primeras de

ellas, siendo una de sus características la abundante microfauna que ha permitido establecer biozonas y dataciones precisas. Cronológicamente la secuencia empieza en el Paleoceno con los clásticos del Grupo Malpaso, seguido por un nuevo ciclo sedimentario en el Eoceno con la Formación Salinas caracterizada por un conglomerado basal, areniscas y lutitas en la parte superior. Concordante continúa la Formación Palegreda, constituida predominantemente por lutitas cerrando este ciclo sedimentario. Luego se inicia un nuevo ciclo con la Formación Pariñas formada de areniscas en parte conglomerádicas y con intercalaciones de lutitas pasando concordante a la Formación Chacra, formada principalmente por lutitas, cerrando el segundo ciclo sedimentario eocénico. En el Eoceno medio se desarrolló el tercer ciclo con el Grupo Talara, que aflora a lo largo de la faja costanera y que se extiende hasta las cercanías de Los Amotapes, siendo uno de los más importantes por su producción hidrocarborífera. Este Grupo consiste principalmente de tres miembros: el inferior lutáceo, el medio arenoso y el superior lutáceo. En la parte norte de la cuenca Talara, debido a los cambios de facies que caracteriza a este grupo, solamente se puede reconocer dos miembros: el primero conglomerádico-arenoso y el superior lutáceo. En el Eoceno superior se desarrolló el cuarto ciclo, comprendiendo a la Formación Verdún cuya secuencia es mayormente arenosa, seguido por la Formación Chira mayormente lutácea, cerrando así la secuencia eocénica. Entre el Eoceno medio y superior se produjeron movimientos verticales que dieron lugar a oscilaciones en las cuencas, transgrediendo el mar hacia la cuenca Sechura. En el Oligoceno una nueva transgresión ha dado lugar a la Formación Máncora con niveles conglomerádicos y areniscas gruesas a finas, yaciendo concordantemente encima la Formación Heath conformada por lutitas con intercalaciones de areniscas. Entre el Oligoceno y el Mioceno se levantó nuevamente la cuenca Talara quedando emergida durante el Mio-Plioceno, como consecuencia de la Tectónica Andina que dió lugar a fallamientos de alto ángulo. El Mioceno se desarrolló en la cuenca Progreso (departamento de Tumbes), estando constituido por las Formaciones Zorritos, Cordalitos y Tumbes de naturaleza arenosa fina con intercalaciones de niveles lutáceos, algunos bentoníticos, carbonosos y la presencia de niveles tobáceos. A fines del Mioceno se produjeron nuevamente procesos de levantamiento tectónico. El Plioceno está representado por secuencias de poca extensión que representan una transgresión muy somera. Así tenemos la Formación Mal Pelo, constituida de material arenoso de facies playera.

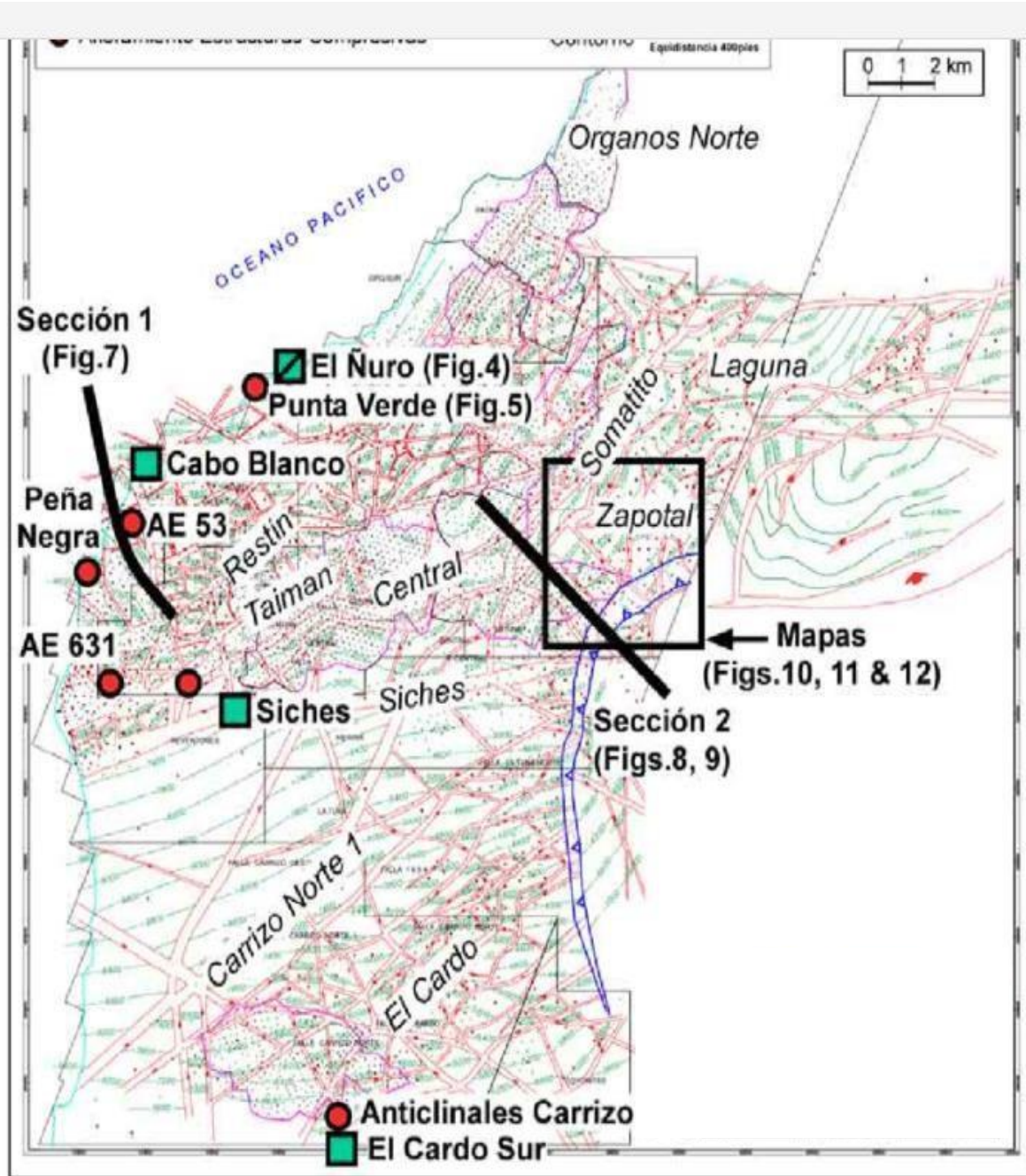


Figura N°03 Plano de la formación de la cuenca de talara





### **2.0.7. Estratigrafía**

La secuencia sedimentaria del Eoceno en la Cuenca Talara comienza con la deposición de sedimentos silicoclasticos del Grupo Salina dividido en las Formaciones Basal Salina, San Cristóbal, Mogollón, Ostrea-Palegreda, Pariñas y Chacra, que se detallan a continuación. La secuencia del Eoceno inferior inicia con la deposición de areniscas con canales conglomerádicos de la Formación Basal Salina. Sobreyace a la anterior la Formación San Cristóbal compuesto por conglomerados y areniscas rojas. La Formación Mogollón presenta en su localidad tipo secuencias de areniscas gruesas intercalado con niveles delgados de lutitas y canales conglomeradicos. Serrane (1987) interpretó esta secuencia como un sistema fluvial anastomazado de alta energía.

La Formación Ostrea Palegreda definido inicialmente por Bosworth (1922), sobreyace a la Formación Mogollón y está compuesta de secuencias lutáceas en su mayoría intercalado con secuencias más gruesas de areniscas. Serrane. (1987) interpreta esta secuencia como un sistema fluviodeltaico. Diferentes autores han estudiado la Formación Pariñas por ser importante como roca reservorio, está compuesta de areniscas y conglomerados y pertenecería a un medio estuarino (Bosworth1992). La Formación Chacra es correlacionable por algunos autores con la Formación Echinocyamus y otros con la Formación Clavel, está compuesta de lutitas margosas depositadas en un ambiente poco profundo.

También esta formado por tablazos que son extensas porciones de la plataforma continental emergida como consecuencia de sucesivos levantamientos del macizo andino. Los Tablazos tienen lugar en la Repisa Costanera y en la Depresión Paraandina . En la Repisa costanera destacan los tablazos de Talara, Lobitos, Máncora y Saliña. En la Depresión Para-andina ocurren los tablazos equivalentes a los Tablazos de Talara y Lobitos. Estos tablazos se encuentran disectados por quebradas, están cubiertos por material eólico y por material proveniente de acumulaciones aluviales.

Corresponden a dos bloques levantados que limitan las cuencas sedimentarias en este sector noroeste del territorio peruano; en el sector occidental se encuentra el Macizo de los Amotapes, que limita las cuencas Talara y Progreso de la cuenca Lancones; y hacia el sector oriental el Macizo de Olmos, que limita la cuenca Lancones con la cuenca Oriental. A continuación describiremos las formaciones que corresponden a cada uno de estos bloques.

### **2.0.8. Formaciones en la zonas petrolíferas**

El Distrito minero ha sido afectado por los diferentes eventos tectónicos acaecidos en los últimos 300 M.a. dando como resultado una complejidad estructural muy marcada. No presenta fuerte FORMACIÓN SALINAS Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Esta unidad aflora en las salinas del área de Negritos (Talara). Consiste en bancos de areniscas de grano fino color verde a marrón grisáceo, son también micáceas; se intercalan con areniscas de grano grueso, y en partes se presentan algunos conglomerados de color púrpura oscuro. En la parte superior se observan lutitas pizarrosas y en algunos casos lutitas moteadas y abigarradas. A esta unidad se le asigna una edad Eoceno inferior.

FORMACIÓN PALEGREDA Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Esta unidad aflora en Negritos (Talara). Se constituye de lutitas de colores claros, con capas de areniscas limolíticas, y con presencia de óxidos de hierro. Hacia la parte inferior intercalaciones de areniscas y lutita oscuras, con lentes de limolitas y contenido de microfauna. Lateralmente pasan a facies areniscosas con moluscos y éstas a areniscas gruesas. A esta unidad se le asigna una edad de Eoceno inferior.

FORMACIÓN PARIÑAS Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Esta unidad también aflora en el área de Negritos en Talara. Está compuesta de areniscas de grano fino en partes conglomerádicas, con algunas capas de lutitas; son areniscas bien seleccionadas. En esta formación se han encontrado abundante madera petrificada. Se le asigna una edad de Eoceno inferior.

GRUPO TALARA González (1976), describe un miembro inferior lutáceo, seguido por una conglomerado y luego sedimentos de aguas profundas. La parte inferior se conoce como “Lutitas Talara”, hacia la parte media se observan lutitas grises a negras bituminosas muy laminadas. Hacia la parte superior las lutitas pasan a areniscas cuarzosas, gris verdoso de grano medio a grueso. La unidad media es conocida como “Areniscas Talara” y esta compuesta de areniscas de grano medio a fino. Presenta estructuras de rizaduras. La sección superior de esta unidad transgresiva, y consiste de una facies lutáceas conocida como “Lutitas Pozo”, que consiste de lutitas gris verdosas con laminación delgada, con intercalaciones regulares de capas de areniscas en algunos casos calcáreas. La presencia de *Discocyclus peruviana*, *Bolivina recta*, *Amphistegina speciosa*, indican una edad que va desde el Eoceno medio a superior.

FORMACIÓN VERDÚM Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Esta unidad tiene afloramientos desde Paita hasta Tumbes. Secuencia mayormente clástica que consiste de una intercalación de areniscas de grano medio a grueso, ligeramente diagenizadas con lutitas



laminares algo bentónicos. Esta formación es productora de petróleo, siendo los horizontes de areniscas los que han producido volúmenes de crudo en la región de la Brea y Pariñas. La fauna encontrada como *Arca Sullanensis* designa esta unidad en el Eoceno Superior.

**FORMACIÓN CHIRA** Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Aflora a lo largo del Río Chira; los afloramientos se extienden hacia el norte hasta Talara. En miembro inferior consta de lutitas bentónicas laminadas de tonalidades oscuras. Hacia arriba presentan areniscas intercaladas con lutitas micáceas. La parte media está compuesta de areniscas de grano medio a grueso de colores blanquecinos con horizontes conglomerádicos. Esta formación no posee horizontes productores de petróleo. Por el registro fósil a esta formación se le asigna una edad Eoceno superior **FORMACIÓN MIRADOR** Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Aflora localmente en las quebradas de Carpitas y Máncora, fue estudiada por Chalco en 1995. Consiste de conglomerados con cantos de río; la composición es de cuarcita y cuarzo, y algunas lodolitas de matriz arenosa. La parte superior se compone de areniscas de grano grueso. En 1958, Stainforth le asigna una edad de Eoceno superior. **FORMACIÓN CARPITAS** Estudiado y descrita por Palacios, O. (1994). Aflora en la quebrada del mismo nombre, y consiste de una secuencia lutácea con intercalaciones de areniscas, lutitas grises finamente estratificadas; las areniscas son de grano medio de color beige. En 1958, Stainforth le asigna una edad de Eoceno superior.

### **2.0.9. Geología económica**

Se inicia con la información de la mas importante respecto a la cuenca de Talara, siendo el primer pozo tubular en perforarse en la cuenca Talara fue en 1873 en la región de Negritos, al sur de la ciudad de Talara. Estuvo a cargo del empresario Henry Meiggs, y tuvo una profundidad de 100 pies. Posteriormente, J.B. Murphy en 1874 perforó 3 pozos en la misma zona e inició la exportación del petróleo a través de la caleta de Talara. La guerra con Chile interrumpió este primer desarrollo (Noriega Calmet, Fernando, 1962). En 1887, don Genaro Helguero, propietario de la hacienda "La Brea y Pariñas", realizó varias perforaciones en la misma zona de Negritos, formalizando el dominio del subsuelo mediante Resolución Suprema en 1888. Inmediatamente, Helguero vendió la mencionada hacienda a terceros, iniciándose un largo proceso de adquisiciones y traspasos de estos dominios. En 1914, los derechos de la antigua hacienda La Brea y Pariñas fueron cedidos a la International Petroleum Co. Ltd., IPC, subsidiaria de la

Standard Oil de New Jersey, la que dio nuevo impulso a la explotación de los campos petrolíferos que se ubicaban dentro de la mencionada hacienda (Noriega Calmet, Fernando, 1962). A inicios de la segunda mitad del siglo XX, las compañías petroleras activas en la cuenca Talara fueron la Compañía Petrolera Lobitos, la empresa estatal Empresa Petrolera Fiscal, EPF, y la empresa International Petroleum Company, IPC, subsidiaria de Exxon. IPC adquirió las Concesiones Lima de la Compañía Petrolera Lobitos a inicios de los años 1950's, integrándolas a las de La Brea y Pariñas (Figura 7). En 1947, la compañía Superior Oil construyó la primera plataforma petrolera marítima en la costa de Luisiana, en el golfo de México. En 1953, el Gobierno peruano abrió la licitación de áreas en el Zócalo Continental. La compañía Petrolera del Pacífico tomó 10 concesiones con 50 mil ha. Se unió con la Douglas Oil de California, que perforó pozos direccionales desde la playa y logró una producción que en corto tiempo alcanzó 40,000 bl/d. La Richfield Oil Corp. de California inició operaciones de perforaciones costafuera desde su buque El Rincón, pero en 1956 suspendió estas perforaciones. La Compañía de Petróleo Sullana inició sus actividades en el Zócalo Continental en 1956. En 1959, Belco Petroleum Co y la Peruvian Pacific Petroleum Co. perforaron su primer pozo costafuera frente a Negritos. Concesiones petroleras en Talara a inicios años 1960's (Empresa Petrolera Fisca). El Gobierno del Perú en octubre de 1968, estatizó los yacimientos en tierra con operaciones de exploración y explotación de petróleo del Noroeste del Perú, así como las operaciones de refinación. El 24 de Julio de 1969, mediante el D.L. 17753, se creó Petróleos del Perú S.A., Petroperu S.A., empresa que asumió la responsabilidad de explorar, explotar, refinar, comercializar y desarrollar la industria del petróleo y derivados en el país, y sus primeros activos fueron los de la Empresa Petrolera Fiscal. Entre 1978 y 1996, la compañía Occidental del Perú adquirió varios yacimientos antiguos en explotación en la parte continental de la cuenca Talara, entre las localidades de El Alto y Lobitos, para desarrollar un proyecto de recuperación secundaria, proyecto que se frustró debido a las consecuencias del Fenómeno del Niño de 1983 (Figura 8). En 1983, con un préstamo del Banco Mundial a Petroperu S.A. se concretó el Proyecto Laguna-Zapotal que hizo posible la perforación de más de 100 pozos en un año que cambiaron el curso a la tendencia declinante de la producción del Noroeste. En agosto de 1985, el gobierno decidió renegociar los contratos firmados con Belco y ejecutó el seguro que tenía contra riesgos políticos. La aseguradora AIG inicio un juicio contra el Estado Peruano en los Estados Unidos. El gobierno, por su parte, encargó a Petroperu las operaciones en el mar. En diciembre de 1986, se constituye la empresa Petromar S.A., filial de Petroperu, que toma a su cargo las operaciones que realizaba Belco

Las litofacies de la sección Negritos-Lagunitos han sido agrupados en diez asociaciones de faces (AF) que son detalladas a continuación.

AF1: Areniscas de grano fino a medio con laminaciones horizontales (Sh), algunos niveles de areniscas masivas (Sm), intercalados con delgados niveles de lutitas (Sd). Presentan paleocanales (CH); tramos bioturbados en areniscas (Sb) y horizontes bioclásticos (Sbio).

AF2: Lutitas laminadas (Fl) intercalados con areniscas de grano fino a medio con laminaciones horizontales (Sh).

AF3: Areniscas de grano fino a grueso con laminaciones horizontales (Sh), masivos (Sm), ondulitas (Sr), horizontes bioturbados (Sb), contenido bioclástico (Sbio), laminaciones convolutas (Sv) y laminación cruzada (St); intercalados con delgados niveles de lutitas (Fm) y canales conglomerádicos (CH), matriz soportado (Gmm) y bioclásticos (Gbio).

AF4: Alternancia de lutitas verduzcas masivas (Fm), bioturbado (Fb), con areniscas de grano fino a medio que presentan laminaciones cruzadas (St), bioclásticas (Sbio), horizontales (Sh), además presenta canales (CH), matriz soportado (Gmm), bioturbados (Sb) y bioclásticos (Gbio).

AF5: Lutitas masivas (Fm), intercalado con delgados niveles de areniscas con laminación horizontal (Sh) y laminación cruzada (St).

AF6: Areniscas de grano fino a grueso en estratos decimétricos, masivos (Sm), intercalado con lutitas masivas (Fm).

AF7: Secuencias lutáceas en bancos potentes y masivos (Fm), intercalados con niveles de areniscas de grano fino con laminación horizontal (Sh) y presencia de nódulos calcáreos.

AF8: Areniscas de grano fino a grueso granocrecientes (Sg), granodecrecientes (Sgd), con laminaciones cruzadas (St) bioturbadas (Sb) y bioclásticas (Sbio); con niveles lutáceos masivos (Fm) y paleocanales (CH), bioclásticos (Gbio).

AF9: Areniscas de grano medio a grueso en estratos métricos, con laminaciones cruzadas (St); paleocanales (CH), con laminaciones cruzadas (Gt), con presencia de troncos fósiles.

AF10: Alternancia de areniscas de grano fino a grueso con paleocanales (CH), las areniscas presentan laminación entrecruzada (St), con niveles bioturbados (Sb), los niveles superiores presentan nódulos calcáreos; los conglomerados presentan laminación cruzada (Gt) y laminaciones horizontales (Gh) y se registran troncos fósiles en dirección a la corriente.

El Estudio comprende varias etapas, desde la Recopilación Integral de toda la Información Geológica disponible, hasta la Reinterpretación de las mismas, en las que se incluyen Secciones Estratigráficas, Mapas y Secciones Estructurales, Cálculos de Evaluación de Formaciones, Estimado de Reservas, etc. y la Ubicación de un Pozo de Desarrollo. La Secuencia Estratigráfica del área está constituida por rocas sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico, que sobreyacen a rocas metamórficas del Paleozoico, evidenciado por el pozo 4705 a una profundidad de más de 9,800 pies. Para una mejor evaluación, la formación Mogollón se ha dividido en cinco miembros ("A", "B", "C", "D", "E"), siendo el más importante el miembro "C". Las características sedimentarias según el Dr. A. Carozzi en su trabajo sobre el Modelo Depositional para la formación Mogollón es del tipo Fluvio Deltaico, y el área de estudio está ubicado en el sub-ambiente denominado: El Manta "Entrelazado" del Abanico Medio Sub-marino. Estructuralmente, el área forma parte del estilo tectónico de la Cuenca Talara (bloques fallados - normales); y se encuentra controlada por dos sistemas de fallas de gravedad, uno principal y otro secundario, el primero conformada por dos fallas regionales con dirección Norte- Sur, denominadas "Bodega I" y "Bodega II"; y el segundo conformada por fallas menores con dirección Este-Oeste denominadas "A", "B", "C", "D", "E" y "M" las cuales están limitadas por el sistema anterior, estas fallas han determinado bloques estructurales mayores y menores. Las posibles roca madre que dieron origen al petróleo en la Cuenca Talara, son las formaciones lutáceas del Cretáceo y del Terciario, debido a que presentan características físicas favorables, como son el color marrón y/o gris oscuro, grano muy fino con partículas carbonosas, etc. En cuanto a producción se ha estimado un volumen de Petróleo Original Insitu de 38'476,810 Bis.; como Reserva Desarrollada 1'857,082 Bis.; por Desarrollar 1'842,296 Bis. y como Remanente 245,506 Bis.; lo que se estima que es posible aun continuar con el desarrollo de la formación Mogollón en el Yacimiento Verdún Alto, inicialmente con una ubicación de un pozo de desarrollo situado al Norte del área de estudio

La región Piura es el segundo departamento productor de petróleo en el Perú con un gran potencial de albergar más recursos hidrocarbúferos. Geológicamente se aprecian estructuras de pliegues, anticlinales y sinclinales cretácicos por propagación de fallas que pueden ser buenas trampas para el almacenamiento de hidrocarburos y que afloran en la parte norte de la cuenca. En la parte sur se encuentran cubiertos por sedimentos terciarios en discordancia angular.

Según los estudios que se llevan a cabo en la región, existen tres posibles sistemas petroleros. El primer sistema formado por lutitas de la formación Muerta como roca generadora y el grupo

Amotape como rocas reservorio y que se encuentran fuertemente fracturada. El segundo sistema son las lutitas de la formación Huasimal que actúan como roca generadora y las areniscas turbidíticas de la formación Jahuay negro como roca reservorio. Y un tercer sistema que involucra a las lutitas generadoras de la formación Huasimal pero con las areniscas de la formación Verdum como roca reservorio. Estudios anteriores, descartaban a la formación Huasimal como roca generadora, pero a partir de la perforación del pozo Abejas 1x se obtuvo como buen resultado en los análisis, un kerógeno amorfo con 1.45 en TOC y un índice de madurez basado en reflectancia de vitrinita de 1.2%, en este intervalo se observó muestras de hidrocarburos de C1 a C5 del cromatógrafo de gas. A partir de estas investigaciones, se vienen realizando estudios en la parte norte de la cuenca, delimitándose a 5 estructuras propicias o indicativas para llevar a cabo la exploración por hidrocarburos, con un promedio de 2% de TOC cual se esperaría gas seco o gas y condensados. Además en la parte sur de la cuenca, en donde se tiene generación, expulsión y entrapamiento de hidrocarburos, todo esto deducido por el análisis de soterramiento de la cuenca y con shows de gas y trazas de petróleo evidenciado por la prueba MDT del pozo Abejas 1X. Piura, se caracteriza por contar centros productores ubicados en la costa, en la cuenca Talara; donde se explota petróleo y gas, entre los que destacan: La Brea Pariñas, Lobitos, El Alto, Restín, Negritos comprendiendo 11 lotes y sólo un lote en Los Organos ubicado en el zócalo continental. La producción de Piura representa el 35% de la producción nacional. La explotación de gas es una de las actividades rentables y económicas de la región y se viene explotando en 6 lotes. Petrobras y Petrotech son las mayores empresas productoras de gas. Históricamente, en el año 2003 la producción fue de 8.6 mil millones de pies cúbicos y en el año 2004, la producción fue 10.1 mil millones de pies cúbicos.

**Yacimiento:**

En los depósitos o yacimientos del sector norte del país en especial los de la ciudad de Talara, la cual posee extensiones complejas por bloques fallados con inclinación; estos bloques fallados contienen multireservorios de gran cantidad de hidrocarburos. Las rocas reservorios son principalmente de rocas del Eoceno de la formación Talara y la roca Generadora son muy probablemente de la edad del Cretáceo El Muerto y Redondo y las lutitas del Eoceno, lo cual con todo estos yacimientos son los más accesibles de la existencia de los hidrocarburos.

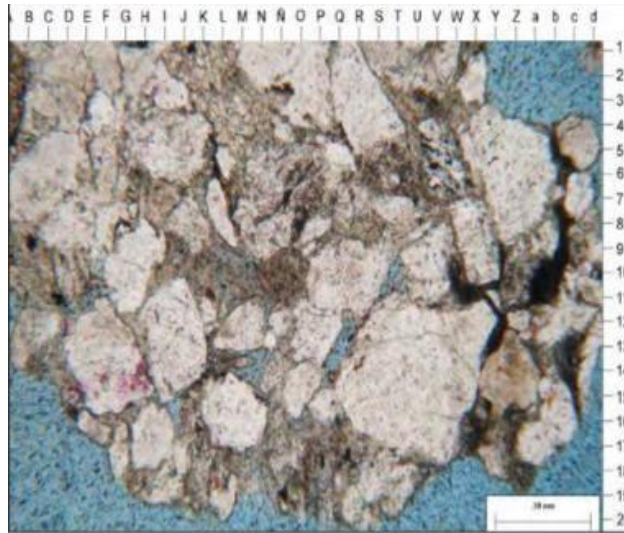


Figura N°05 sección delgada de nicols paralelos – Arenisca grano grueso.

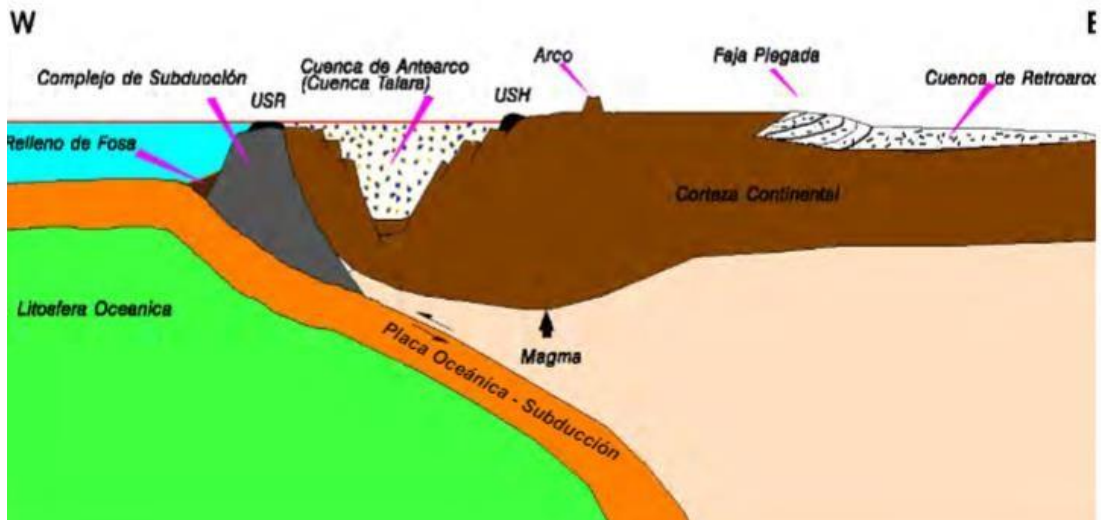


Figura N°06 Ubicación de la cuenca de talara con sus límites de cuencas adyacentes

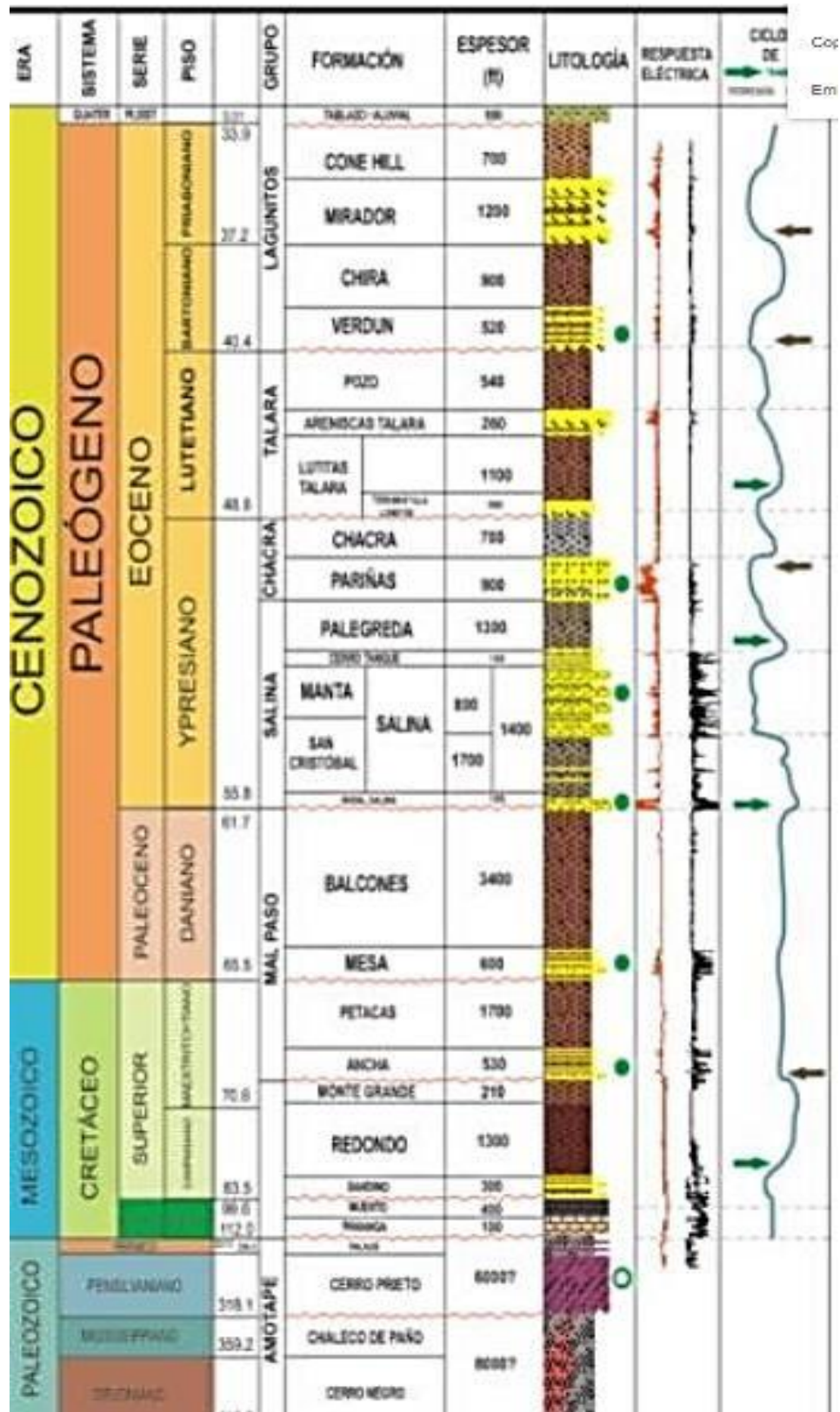


Figura N°07 Columna Estratigráfica Regional de la provincia de Tarma

## **2.0.10. Etapas del proceso de obtener hidrocarburos**

### **2.0.10.1. SISMICA 3D MIRADOR**

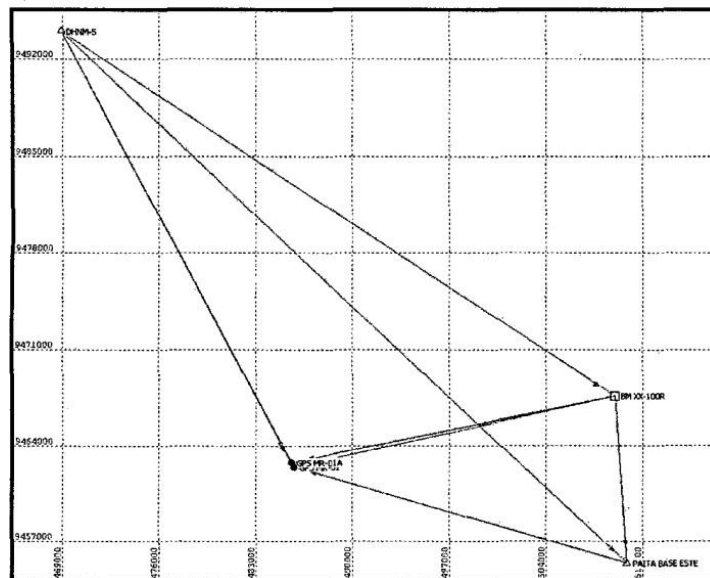
Para obtener hidrocarburos debe darse una continuidad de etapas en la que inicia con la parte sísmica la cual con estos estudios nos da una probabilidad de hallazgo de hidrocarburos, hoy en día se tienen varios métodos de sísmicas los cuales han sido desarrollados en tiempos anteriores en los inicios del comienzo de explotación de este recursos en todo nuestro sector del cono norte del país, por tal sentido da el comienzo la empresa Geokinectics Exploration Perú SAC, con el Grupo 876, desarrolló para la compañía Interoil Perú S.A. (ex Mercantile Peru Oil and Gas) el programa sísmico MIRADOR 3D- LOTE 111, en un sistema de grilla ortogonal y un área de 67.2 km<sup>2</sup>, en la provincia de Paita, departamento de Piura. El programa comprendió un total de cuarenta y siete (47) líneas Fuentes (3142 puntos de disparo) y veinte cinco (25) líneas sísmicas receptoras (4635 receptores). El día 24 de noviembre se realizó la avanzada de personal, para el acondicionamiento de los campamentos y para realizar la red de GPS. Las actividades se iniciaron el día 1 de diciembre y finalizaron el 31 de enero del 2009. El desmantelamiento y cierre del grupo se extendió hasta el 20 de Febrero de 2009. Las actividades comprendieron: Corte y nivelación de 157.95 Km. de líneas fuente, corte y nivelación de 221.9 km. de líneas receptoras, ejecutadas en 15 días operativos, perforación de 3142 SP's en 31 días y registro de 3142 SP's en 14 días. La operación de adquisición se realizó con un equipo SERCEL 408 CMXL y los datos fueron controlados y procesados en campo con una estación de trabajo portátil.

En esta etapa se activa la parte de la topografía para mapear toda el área donde se va a realizar la parte sísmica, la cual se ha ejecutado la Topografía El corte y nivelación de líneas en el proyecto MIRADOR 3D, se dio inicio el día 01 de Diciembre de 2008 con dos grupos de topografía, una vez obtenidos los resultados de los cálculos de la red primaria, las calibraciones de equipos y concluidas las inducciones al personal. Para el día 02 de Diciembre se completaron los tres grupos con los cuales se trabajaría durante todo el desarrollo del proyecto. Previo al inicio de los trabajos de corte y nivelación de las líneas sísmicas, se procedió al examen y control de los equipos GPS que se utilizarían en el posicionamiento de puntos de control, con la finalidad de determinar posibles errores en los equipos y en su caso hacer las respectivas correcciones, para de esta manera garantizar y obtener buena calidad en las mediciones de campo. Para la señalización de las estacas receptoras y puntos de tiro, se utilizó un estacón de madera de 50 cm. X 5 cm. X 1 cm., en donde se anotaba el número de línea y la estación. En la parte superior del estacón, se ataba una cinta plástica, azul en el caso de líneas receptoras, y cinta roja en caso de



puntos de tiro. Como elementos de señalización en carreteras y caminos, se usaron cintas amarillas y rojas con tablillas informativas, indicando los accesos y el nombre de la línea con el número del punto correspondiente. Para este estudio, se formaron cuadrillas de campo integradas por un topógrafo y dos ayudantes, dando un total de 3 personas por grupo. Para el suministro de personal se convocó a los pobladores del área influenciada por el proyecto. Todo el personal a laborar en el proyecto recibió la correspondiente inducción específica de seguridad, calidad y medio ambiente. La selección se hizo, considerando las exigencias del trabajo a realizar, esto con el objetivo de obtener el máximo rendimiento, calidad y seguridad en las operaciones de campo.

Se conformaron en total 3 grupos de topografía en la nivelación de líneas, operando con el sistema de RTK. Al finalizar la nivelación de las líneas sísmicas, se mantuvo en actividad dos grupos denominados topo-controles para el apoyo a los taladros, readecuación de líneas receptoras y apoyo al grupo de Casa Blanca en la localización de pozos. V.I.Red de GPS la red primaria de GPS en el levantamiento sísmico MIRADOR 3D tiene como objetivo fundamental, la ubicación geodésica (latitud, longitud y elevación) de una serie de puntos previamente ubicados, planificados de tal manera que puedan ser usados para las actividades programadas en la fase operacional del proyecto tales como estaciones bases para trabajos de RTK que sirvan de apoyo para la ejecución del trabajo topográfico. Estos puntos servirán para georeferenciar el proyecto y así garantizar que en campo se ubique en las coordenadas preestablecidas. (Ver Figura 08 y 09).



**Figura N° 08 Grafico de triángulos vectores de la red primaria**

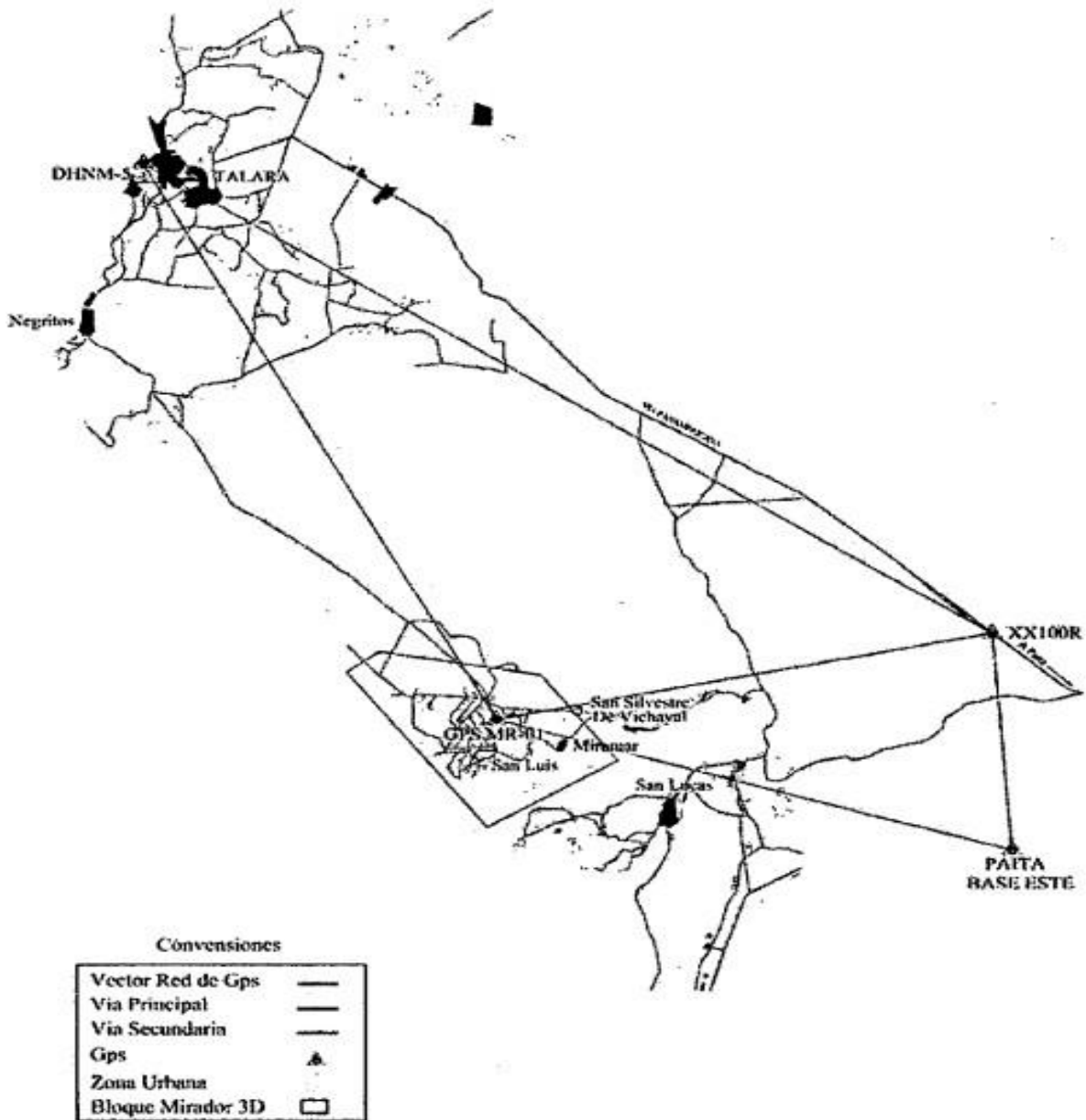


Figura N° 09 Red primaria y secundaria de GPS del proyecto

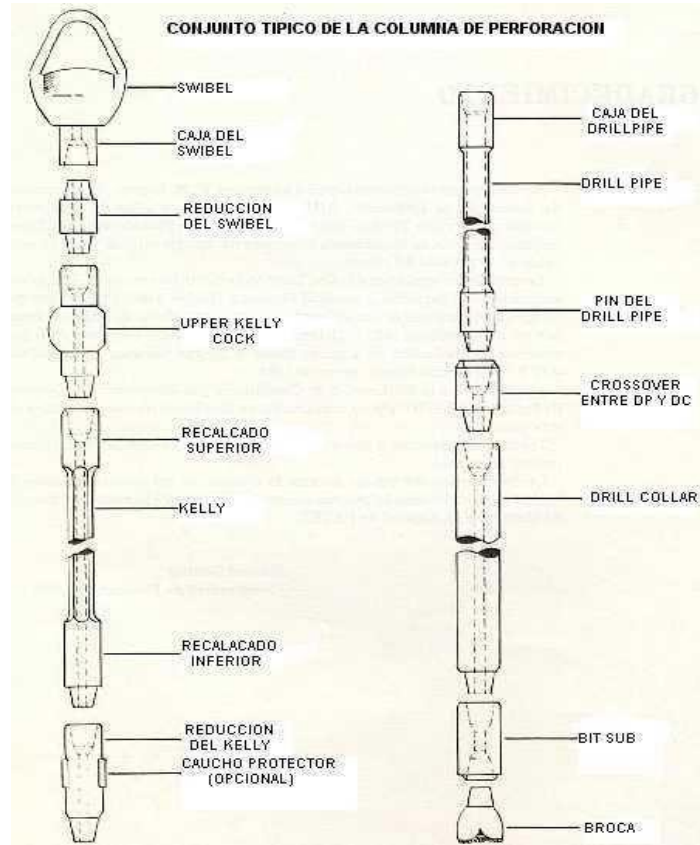
### **2.0.10.3. Perforación de pozos petroleros.**

Después de obtener la información de la parte sísmica se realiza todo un preparativo y una plataforma para ejercer la etapa de la perforación según la ubicación que emite los resultados de la sísmica, antes que ningún otro país de Hispano-América, se hizo la primera perforación en búsqueda de petróleo en el Norte del Perú, poco después del primer pozo que se perforó en el mundo; el que el Coronel Drake hizo en Titusville (Pennsylvania) en el año 1859. Desde tiempo inmemorial se extrajo brea en diversos lugares del Perú; la Breita y la Brea en el Departamento de Piura, Lobos de Tierra (Departamento de Lambayeque), la Brea de Chumpi y otros en los Departamento de Junín y Puno; el más importante de todos estos depósitos es el de La Brea, situado a 18 kilómetros al Este de Negritos y al pie de los cerros de los Amotapes en el que se acumularon grandes cantidades del producto, consecuencia de la evaporación natural del petróleo que aflora en dicho lugar a través de fracturas en las estratos. La existencia de aceite mineral en el Norte del Perú se reveló en todo tiempo, ya por las emanaciones que hemos citado en La Brea y La Breita sino también en otras en que aparecía un petróleo más ligero como las de quebrada de Copé, afluente de la de Tusillal en la región de Zorritos, y que debe su nombre al significado de esa sustancia en quechua. Pero ninguna de esas emanaciones u "Oil Secpages" suscitó el deseo de extraer petróleo en cierta escala, hasta que la demanda del producto no fuera lo suficientemente importante y esto aconteció 12 en cuanto se conoció en el Perú el uso del kerosene por su utilización en el alumbrado; es decir en el año 1861 en que llegó de Estados Unidos el primer barril de kerosene. Después vino a aumentar la demanda de petróleo su empleo como combustible, y sólo al fin del siglo XIX con la invención del motor de explosión el petróleo por sus múltiples aplicaciones, comenzó la revolución en la industria moderna, y por su empleo fue el auge que constatamos de año en año sin poder prever cuándo llegará a su apogeo. Poco a poco con el paso de los años, la aparición nuevas técnicas en el extranjero que permitían mayor exploración en la zona fue que empezaron a llegar también las grandes empresas transnacionales. Principalmente de Inglaterra y Estados Unidos, las que tuvieron a su cargo la gran industria del petróleo en el nor oeste peruano. Estas empresas empleaban tecnología de la época que aún hasta el día de hoy se sigue usando por su alta eficacia. Se construyó primero una pequeña refinería en Zorritos y años después en Talara.

Para ejercer un Pozo Vertical en el verdadero sentido técnico y aplicación de la perforación rotaria no es fácil mantener el hoyo en rigurosa verticalidad hasta la profundidad final. Mientras más profundo este el yacimiento más control exigirá la trayectoria de la barrena para mantener el hoyo recto. Varios factores mecánicos y geológicos influyen en el proceso de hacer hoyo. 24 Los factores geológicos tienen que ver con las características de las rocas, muy particularmente el grado de dureza, que influye mucho sobre el progreso y avance de la perforación; el buzamiento o inclinación de las formaciones con respecto a la superficie como plano de referencia. La intercalación entre diferentes durezas y buzamientos influyen en la trayectoria de la broca. En la práctica se acepta una desviación del hoyo, pero debe ser la más pequeña posible.

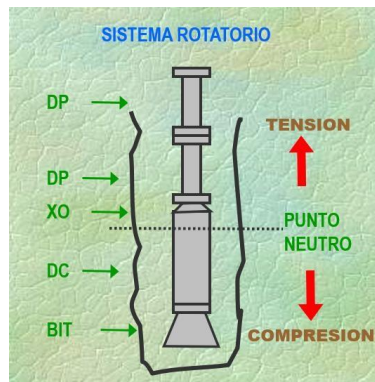
Pasos del proceso de perforación:

- Generalizada a principios de 1920, fundamentalmente consiste de una broca conectada y rotada por la columna de perforación, compuesta de tubería de perforación (Drill Pipe), cuellos lastrabarrenas (Drill Collar), swivel y kelly, la cual es impulsada por la mesa rotaria a través del kelly bushing, agregándose nuevos nuevos tubos conforme progresa la perforación.
- Los cortes o detritus son levantados del fondo del pozo por el lodo el cual circula continuamente hacia abajo dentro de la sarta de perforación, pasa a través de los orificios en la broca y luego retorna hacia arriba por el espacio anular.
- El lodo que retorna a superficie y es desviado a los tanques de lodo donde es tratado, para nuevamente ser enviado al pozo mediante la succión de la bomba de lodo



**Figura N° 10 sistema de perforación rotativa**

- La Sarta al perforar tiene una zona en tensión (DP) y otra en compresión (DC), donde hay un punto neutro que separa a ambos esfuerzos, y que debe encontrarse dentro de los drill collars.
- PUNTO NEUTRO: Siempre debe estar dentro de los Drill Collar (80%)
- Al desplazarse el Punto Neutro al Drill Pipe, ocurre la rotura entre DP y DC.



**Figura N° 11 sistema rotatorio**

- En vista de que los pozos se DESVIABAN se crearon los ESTABILIZADORES.  
Herramienta que se coloca entre los Drill Collars, donde la distribución de los estabilizadores depende de si se quiere corregir un pozo desviado en forma lenta o rápida.

Así tenemos ESTABILIZADORES:

- ▶ 0 - 10 - 30 ; tiene un estabilizador (near bit) adjunto a la broca, otro a 10 pies y un ultimo a 30 pies.
- ▶ 0 - 30 - 60 ; tiene un estabilizador (near bit) adjunto a la broca, otro a 30 pies y un ultimo a 60 pies.
- ▶ 60 - 90 ; tiene un estabilizador a 60 pies y otro a 90 pies.

DRILL STRING (Según API)

Llamada SARTA DE PERFORACIÓN esta conformada solo por el Drill Pipe y el Heavy Wate, pero nosotros llamamos sarta de perforar a la conformación desde el Driil Pipe hasta la broca.

FUNCIONES PRINCIPALES:

- Sirve para conducir al lodo de perforación.
- Transmite la rotación de la mesa rotaria o top drive hacia la broca en el fondo del pozo.
- DRILL STEM (Según API)
- Llamada COLUMNA DE PERFORACIÓN esta conformada por los elementos desde el swibel hasta la broca.
- Una vez terminada la perforación y llegado a la zona de ubicación del reservorio según datos geológicos de acuerdo al tipo de arenillas se procede a bajar la sarta de explosivos para ejercer el baleo en la zona y así generar el propio reservorio interno de la corteza terrestre si el pozo es ventajoso con aprovechamiento de gas solo el hidrocarburo puede salir, caso contrario se le tendría que aplicar un método puede ser inyección de agua para poderlo extraer hasta superficie.

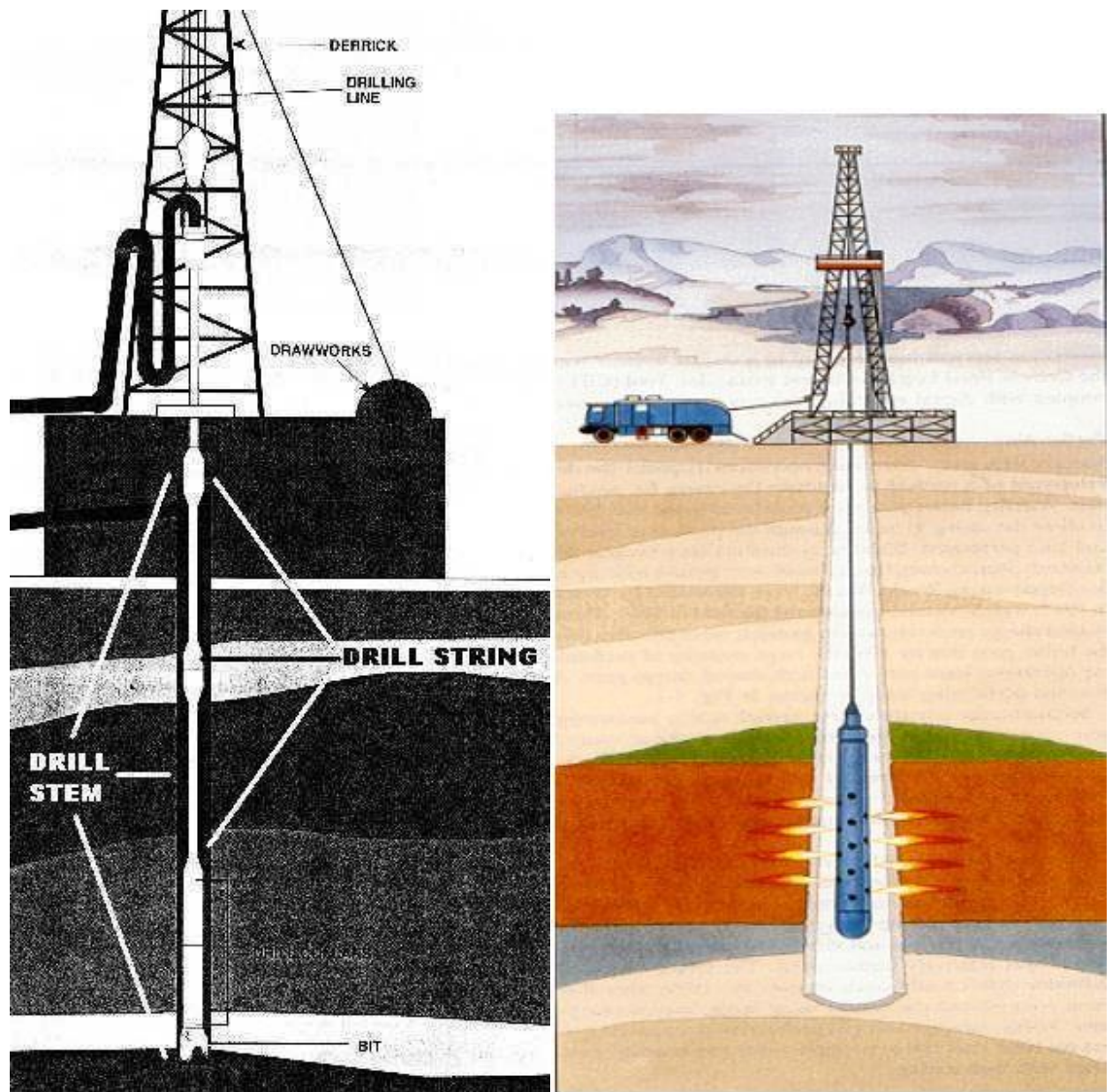


Figura N° 12 sistema de perforación y sistema de baleo

### **2.0.10.3. Producción de hidrocarburo**

En la siguiente etapa, se coloca una instalación especial en la parte superior del pozo, a veces llamada “árbol de Navidad”. Es un conjunto de válvulas, tuberías y accesorios combinados que están controlados para regular la presión y el flujo de petróleo y gas. Después de conectar todo el dispositivo, tiene lugar la etapa de recuperación primaria. Para extraer petróleo en este proceso, utilice muchos mecanismos naturales, por ejemplo, el drenaje por gravedad. La tasa de recuperación en la etapa primaria generalmente no supera el 15%. Con una extracción adicional, la presión subterránea cae y se vuelve insuficiente para continuar desplazando el petróleo hacia la superficie. En este punto comienza el paso de recuperación secundaria. Existen muchas técnicas para la recuperación secundaria de petróleo. Por lo general, implica el suministro de energía externa al depósito mediante la inyección de fluidos (por ejemplo, agua) o gases (por ejemplo, aire, dióxido de carbono) para aumentar la presión bajo tierra. La tasa de recuperación promedio después de las operaciones de recuperación de petróleo primario y secundario generalmente no supera el 45%. La última etapa del proceso de extracción es la llamada recuperación del tercer orden, que se puede obtener utilizando diversas técnicas. El primero de ellos reduce la viscosidad del aceite a través del calentamiento térmico. El segundo es la inyección de gas en el depósito (inyección de dióxido de carbono). El último método se llama inundaciones químicas. Consisten en mezclar polímeros densos e insolubles con agua e inyectarlos bajo tierra

Terminada la perforación, el pozo está listo para empezar a producir, con todos sus componentes y equipos, en el momento de la producción puede ocurrir que el pozo sea puesto en funcionamiento por surgencia natural o del mismo gas de formación que se encuentran en el interior del subsuelo, lo que no ocurre en la mayoría de las perforaciones. Una muy compleja gama de circunstancias la profundidad del yacimiento, su presión, la permeabilidad de la roca reservorio, las pérdidas de presión en los punzados o en la tubería, etc. Genera que el fluido llegue a la superficie con caudales satisfactorios o no satisfactorios. Los fluidos de un yacimiento petróleo, gas, agua, entran a los pozos impulsados por la presión a los que están confinados en el mismo. Si la presión es suficiente, el pozo resultará "surgente": produce sin necesidad de ayuda, en este caso solo es necesario la instalación de un conjunto de válvulas conocido como “Árbol de Navidad”. Si la presión sólo alcanza para que los fluidos llenen el pozo parcialmente, se debe bajar algún sistema para terminar de subirlos a la superficie con bombas o algo equivalente.





**Figura N° 13 Arbol petrolero o arbolito navideño**

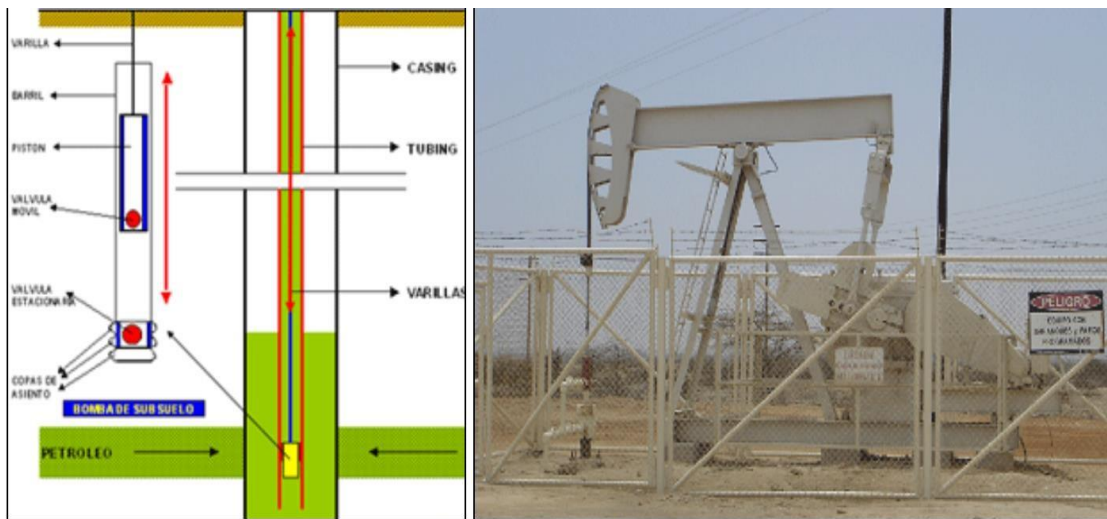
Los yacimientos tienen tres tipos principales de "empujes" naturales que definen su comportamiento al descomprimirse.

Pueden actuar solos o combinados y son:

1. Empuje por gas disuelto (dissolved -gas drive). En este caso la fuerza propulsora es el gas disuelto en el petróleo que tiende a escapar y expandirse por la disminución de presión natural que se encuentra en los reservorios de gas.
2. Empuje de una capa de gas (gas- cap drive), cuando el gas acumulado sobre el petróleo e inmediatamente debajo del techo de la trampa genera un empuje sobre el petróleo hacia los pozos.
3. Empuje hidrostático (water drive), la fuerza impulsora más eficiente para provocar la expulsión del petróleo del yacimiento es el empuje del agua acumulada debajo del petróleo.

Cuando la energía natural que empuja a los fluidos deja de ser suficiente, se recurre a métodos artificiales para continuar extrayendo el petróleo. Con la extracción artificial comienza la fase más onerosa o costosa de la explotación del yacimiento.

a) Bombeo con accionar mecánico. La bomba se baja dentro de la tubería de producción y se asienta en el fondo con un elemento especial.



**Figura N° 14 Sistema de bombeo Mecánico**

b) Bombeo con accionar hidráulico. Consiste en bombas accionadas en forma hidráulica por un líquido, generalmente petróleo, que se conoce como fluido motriz.

c) Extracción con gas o Gas Lift - surgencia artificial. Consiste en inyectar gas a presión en la tubería para alivianar la columna de petróleo y hacerlo llegar a la superficie. La inyección del gas se hace en varios sitios de la tubería a través de válvulas reguladas que abren y cierran el gas automáticamente.

d) Pistón accionado a gas (plunger lift). Es un pistón viajero que es empujado por gas propio del pozo y trae a la superficie el petróleo que se acumula entre viaje y viaje del pistón.

e) Bomba centrífuga y motor eléctrico sumergible. Es una bomba de varias paletas montadas axialmente en un eje vertical unido a un motor eléctrico. El conjunto se baja en el pozo con una tubería especial que lleva un cable adosado, para transmitir la energía eléctrica al motor.

f) Bomba de cavidad progresiva (PCP). El fluido del pozo es elevado por la acción de un elemento rotativo de geometría helicoidal (rotor) dentro de un alojamiento semielástico de igual geometría (estator) que permanece estático.

Esto es en la parte de la extracción del hidrocarburo, pero para la separación de este elemento que sale o se obtiene del subsuelo, es acompañado por gas, agua y arena de formación, por tal sentido tienen que ingresar a un conjunto de equipos mediante los cuales se realiza la separación de las tres o de dos fases de un campo de petróleo o de gas, y además se implementa tratamiento de cada una de las fases para poderlas comercializar o disponerlas sin alterar el equilibrio del medio ambiente, cuando el crudo llega al cabezal de pozo este es conducido por medio de tuberías hacia la batería en donde se separará el petróleo del agua, gas y sedimentos; en la industria existen varias clases de tuberías según el uso y las condiciones con que se trabajan en las cuales tiene en cuenta, la presión de servicio, rata de flujo, movimiento relativo y ubicación del quipo de prueba de pozo. En forma generalizada una estación de recolección, tratamiento y almacenamiento de crudo, se define como una instalación industrial a donde llega el fluido producido por los pozos de un área determinada, para realizarle la respectiva separación de sus fases (petróleo, agua y gas) tratarlo y almacenarlo en condiciones optimas para se utilizado o para la venta; siguiendo el orden del proceso y teniendo en cuenta la finalidad y funciones de una batería de recolección, tratamiento y almacenamiento de crudo se tiene las siguientes etapas:

- Múltiple de recolección
- Separadores: líquidos-gas, trifásicos
- Tratadores: térmicos, electrostáticos
- Scrubber o depurador
- Tanques desnatadores “Gun Barrels” “Skimming Tank
- Tanque de almacenamiento general o prueba
- Sistema de bombeo

En una batería todas las líneas llegan a un sitio común conocido como multiple recibo o serpentina, constituido por un conjunto de válvulas, tuberías y accesorios. Un multiple cuenta con colectores de producción general que facilitan la clasificación del crudo de acuerdo al corte de agua



**Figura N° 15 Manifold**

El funcionamiento de este manifold es de recibir los fluidos provenientes de los pozos a las condiciones de presión estipulada, asimismo derivar, desviar o enviar los fluidos hacia la vasija o sitio de destino, en la que facilita hacer los movimientos para hacer un determinado pozo y luego inyectar químicos para tratamiento de fluidos, toma de muestras, instalaciones de corrosómetros u otros accesorios para determinar características determinadas.

Dentro de los componentes para el tratamiento del petróleo, tenemos colectores de producción general, colectores de prueba, colectores de producción limpia, colector de recirculación, válvulas tapón por cada línea de llegada, válvula cheque por cada línea de llegada, válvula de compuerta, puntos de inyección química, manómetros y termómetros, entre otros equipos mas pequeños y de calibración que son de medición precisa, asimismo también se utilizan elementos líquidos como los desemulsificantes se aplican con el fin de neutralizar la acción de los emulsificantes presentes y de esta forma desestabilizar y romper la emulsión, la aplicación de productos químicos para el tratamiento de emulsiones se efectúa por medio de bombas dosificadoras, las cuales inyectan el producto químico (desemulsificantes y antiespumantes) en los colectores de la estación antes de la entrada a los separadores, con el fin de evitar la formación de espumas y así mejorar la eficiencia de la separación.

El separador es un cilindro presurizado que se usa con el propósito de separar los componentes líquidos y gaseosos de los fluidos del pozo. La acción de separación, se lleva a cabo debido a la fuerza de gravedad y a efectos mecánicos, haciendo que el fluido entre chocando continuamente sobre las platinas y mallas; estos separadores se pueden clasificar dependiendo de la fases que separan, como la de la forma, de la posición y utilización de trabajo, según las fases que separan pueden ser bifásicos o trifásicos, los cuales serán bifásicos si solamente separan gas y líquido y trifásicos si separan gas, petróleo y agua; entre los separadores se puede aprovechar los

separadores verticales ya que se usan cuando el pozo puede tener arena de producción, así como fluido con cantidades apreciables de arena, lodo y sólido, también las corrientes donde los volúmenes de líquido varían rápidamente e instantáneamente los pozos con levantamiento de gas intermitente, ayudan también para las áreas o lugares donde no hay espacio suficiente para instalar todos estos componentes, tal es el caso de los lotes de off shore.

De otra parte están los separadores horizontales de un solo tubo, los cuales se utilizan cuando se tiene una relación gas-líquido de alta pero una tasa líquida estable, asimismo sirven para manejar crudos espumosos, también para corrientes de gases con altas relación gas-aceite

El funcionamiento de estos separadores se basan en un primera sección, donde la separación es por gravedad y fuerza centrífuga, la parte secundaria es la parte de este líquido alcanza.

Dentro de los procesos de las facilidades de producción se utilizan los desémulsificantes que se aplican con el fin de neutralizar la acción de los emulsificantes presentes y de esta forma desestabilizar y romper la emulsión; la aplicación de productos químicos para el tratamiento de emulsiones se efectúa por medio de bombas dosificadoras, las cuales inyectan el producto químico (desémulsificantes y antiespumantes) en los colectores de la estación, antes de la entrada a los separadores, con el fin de evitar la formación de espumas y así mejorar la eficiencia de la separación.

Por otra parte también se utilizan los Tratadores que son recipientes o vasijas a presión, los cuales son diseñados para romper o separar la emulsión aceite – agua mediante calentamiento, asimismo también se obtiene la separación de gas y agua libre como efecto secundario.

En el tratamiento térmico se aplican o utilizan los tratadores horizontales, en el cual el flujo entra por la sección frontal, luego el líquido cae en los alrededores de la interfase petróleo-agua en donde este es lavado y es separada el agua libre; procediendo el petróleo y la emulsión a pasar por los tubos de fuego (pirotubo) y a la cámara o sección de agua en esta sección del recipiente es controlada por un controlador de nivel de interfase que acciona una válvula de descarga para el agua libre; en cambio en los tratadores térmicos verticales, además del calentamiento ocurre la separación de fases. La remoción de agua del crudo requiere por lo general de un procesamiento adicional que va más allá de la separación gravitacional, siendo el método común para separar esta emulsión de agua el petróleo consiste en tratar el flujo en un contenedor de tratamiento del petróleo que aporta energía en forma de calor para ayudar al proceso de rompimiento de la emulsión y así obtener la separación.

Respecto a los equipos Scrubber, es uno de los componentes tipo vasija cuya función es extraer el contenido líquido en una corriente de gas, lo cual se logra haciendo pasar la corriente por un

camino tortuoso donde por contacto se condensa el líquido que había sido arrastrado en etapas anteriores.

De otro lado está el Knock-Out Drum, este equipo actúa sobre cuando hay exceso de gas pasa al Knock out Drum, donde se terminan de eliminar las partículas líquidas presentes en el gas para luego dirigirse a la tea a través de una línea, cada una de estas líneas cuenta con su válvula reguladora de presión; referente a la Tea es un tubo vertical con su respectivo quemador y pilotos encendidos que se encarga de quemar el gas proveniente de los separadores, tratadores, scubber, gun barrel y tanques de almacenamiento, funciona como un sistema de seguridad en caso que sea imperativo quemar el gas producido por presentarse alguna falla en la planta de tratamiento o cualquier otro inconveniente

#### **2.0.10.4. Transporte de hidrocarburo**

En los inicios de la industria petrolera en 1860 John D. Rockefeller transportaba su cargamento de los pozos a las refinerías y de las refinerías a las ciudades por medio de trenes. Un conflicto entre Standard Oil y las compañías de trenes impulsó la inventiva de Rockefeller al máximo produciendo los primeros oleoductos. Tuberías de acero transportaban el oro negro de Standard Oil de los pozos a las refinerías, ahorrándole miles de dólares en transporte; En 1866, universalmente se adoptó la llamada “regla de Virginia Occidental”, la cual establecía el barril para cargar petróleo como un recipiente hermético capaz de contener 40 galones y una ñapa de “dos galones más a favor del comprador”. Esta regla se mantiene hasta la actualidad, sin embargo ya no se utiliza el barril de madera para este menester, solamente es usado como símbolo y referencia de volumen de la industria petrolera.

En la actualidad, el paso siguiente a la explotación de un yacimiento petrolífero es el transporte del crudo a un sitio de almacenamiento. Esto se realiza por oleoductos pequeños, el crudo se almacena en tanques para después llevarlos a un lugar de refinamiento.

El transporte de este hidrocarburo se efectúa mediante dos actividades principales, la cual es la del medio de transporte acuático que abarca todos los medios usados para este transporte de crudo por la vía marítima, fluvial y lacustre, el cual parte desde las instalaciones de las facilidades de producción hasta los puntos de proceso como las refinerías y luego a las plantas de abastecimiento, respecto al medio terrestre abarca las vías férreas o la red vial, de igual forma desde las instalaciones de producción.

Cada medio de transporte de hidrocarburo presenta un peligro en el cual el personal al estar presente en esta actividad asume varios riesgos, desde la caída para suministrar cualquier



elemento o accesorios o hasta el riesgo mas letal que es de las quemaduras ante la generación de la ignición de este elemento o crudo, en el transporte o vía terrestre el riesgo de colisión es latente ante todo su trayectoria, asimismo el del transporte marítimo que se involucra tanto en los abastecimientos o descargas y también en toda su trayectoria marítima la cual generaría desastres ecológicos y por ultimo los oleoductos que pueden tener desgaste en todo su trayectoria de tubería y si esta pasa por tierra o un acuífero también generaría desastres ecológicos o impactos negativos



**Figura N° 16 Medios de transporte de hidrocarburos**

### **2.0.10.5. Refinación de hidrocarburo**

El petróleo crudo extraído se procesa en refinerías para obtener combustibles, aceites, lubricantes, asfaltos y otros productos. Muy a menudo, el petróleo crudo se separa en fracciones sin un cambio químico de sus componentes. De esta manera, gases de refinería volátiles a temperatura ambiente, éter de petróleo con un punto de ebullición de 35-60 ° C, gasolina ligera y pesada, queroseno, diésel con diferentes puntos de ebullición y mazut (es decir, un residuo con un punto de ebullición superior a 350 ° C) son obtenidas. El petróleo crudo se somete a diversos procesos, como:

a) **Agrietamiento:** consiste en la descomposición de hidrocarburos alifáticos largos que se encuentran en fracciones pesadas de mazut y aceite, en compuestos con cadenas más cortas que se encuentran en la gasolina y el diesel. Además de los hidrocarburos alifáticos de cadena corta, también se forman metano, GLP, hidrocarburos insaturados y coque en el proceso. El agrietamiento puede iniciarse por métodos térmicos, catalíticos o de radiación. b) **Reformado:** este es un proceso aplicado a fracciones de petróleo livianas o productos utilizados del craqueo para obtener combustibles con un alto índice de octano. El proceso se lleva a cabo en presencia de hidrógeno utilizando catalizadores de platino muy caros. El proceso de reforma produce hidrógeno, gas de refinería, GLP, así como isobutano y n-butano. c) **Destilación:** tiene como objetivo separar el petróleo crudo en fracciones que hierven en varios rangos de temperatura. Gracias a este proceso, se utilizaron fracciones básicas, tales como: gas seco y húmedo, gasolina ligera y pesada, queroseno, gasóleo, mazut y gudron. d) **Alquilación:** esta es la reacción de olefinas con isobutano, lo que resulta en la formación de isoparafinas con mayor peso molecular y número de octanos. En el proceso de alquilación, el ácido sulfúrico puede utilizarse como catalizador. e) **Pirólisis –** proceso de degradación llevado a cabo sin oxígeno a temperaturas muy altas. Se utiliza para descomponer fracciones de petróleo pesado en gasolina pirolítica, aceites y alquitrán.

Las refinerías son fábricas donde el petróleo se convierte en productos como gasolina, diesel, combustibles para calefacción, asfalto, lubricantes y plásticos. Las refinerías liberan desechos tóxicos en el agua, la tierra y el aire. La contaminación que causan las refinerías da lugar al asma, bronquitis, cáncer, problemas reproductivos, y desarrollo anormal del cerebro y el sistema nervioso en los niños. Esta contaminación también se suma al cambio climático (en "Contaminación del aire" y "Refinerías más seguras" se explica cómo las comunidades pueden evitar y reducir el daño de las refinerías)



### **2.0.10.6. Comercialización de hidrocarburo**

El sistema de Comercialización de Hidrocarburos esta compuesto de varios agentes que tienen una participación primordial ante las necesidades de toda ciudadanía, proyectos e industrias, lo cual por cada etapa del hidrocarburo se tiene que tener la consistencia de realizar una buena comercialización, esto es decir, que desde la exploración de los pozos petroleros, y su eminente producción hasta la distribución de los mismos por diferentes medios de transporte y dependiendo que tipo de combustible es el que está siendo transportado para el abastecimiento de todo un pueblo o ciudades; por ello se tiene distintos agentes que se encargan del mercado de los combustibles. A continuación se presentara algunas definiciones de los agentes participantes y sus productos:

**Lubricantes:** Hidrocarburos provenientes de la destilación del petróleo crudo el cual considera los aceites para transformadores y las grasas.

**Insumos Químicos:** El cual son usados para la fabricación de otros bienes, y estos son: La nafta virgen, La gasolina natural, el crudo reducido, gasoleos, hidrocarburos alifáticos y otros productos.

**Asfaltos y Breas:** Hidrocarburos sólidos o semisólidos usados en pavimentación, recubrimiento protección o impermeabilización.

**Solventes:** Usados como diluyentes, el cual pueden ser: Solvente 1, Solvente 3, Pentano y Hexano, Tolueno, Benceno y Xileno y otros Solventes parafínicos y aromáticos.

**Productos blancos:** como la gasolina 84,90,95 y 97 octanos, diesel OPDHS (otros productos derivados de los hidrocarburos) para el proceso del petróleo que pasa por la refinería se tienen que introducir o pasar este crudo a altas temperaturas para activar el proceso de destilación fraccionaria la cual separa los diferentes componentes o materias primas, después de la primera fracción las moléculas que tienen entre siete y once carbonos, los cuales se utilizan para obtener las gasolinas, posteriormente se extraen los componentes del queroseno y diesel, que tienen entre doce y quince carbonos.

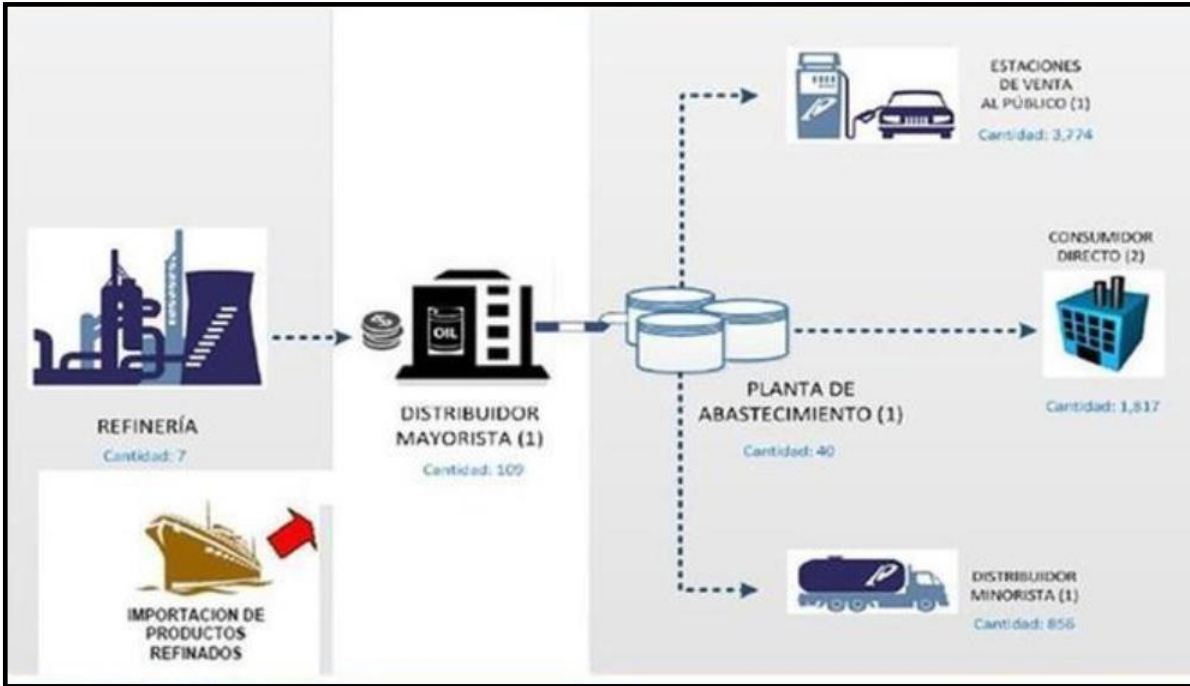


Figura N° 17 Proceso del hidrocarburo hasta su comercialización

## **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Estos mecanismos que se están generando para la mejora de los riesgos operativos nos sirve para que se puedan implementar en varias empresas de distintas actividades, la cual ha sido de buen provecho ya que ha disminuido los índices de accidentabilidad básicamente en el comportamiento de los colaboradores.

### **2.1.1 ROBERTO FRIAS, Porto-Portugal (2021)**

Análisis Hazop en términos de procesos de operaciones de seguridad para aceite unidades de producción: un estudio de caso

La metodología Hazard and Operability Study (HAZOP) es considerada una de las técnicas más efectivas para riesgo de análisis, desarrollado fundamentalmente para brindar procesos regulares con riesgos reducidos que apunten a garantizar la seguridad de las actividades y la operatividad de las unidades productivas. El estudio tiene como objetivo aplicar la metodología HAZOP en procesos y operaciones de seguridad en la aceite industria de producción un crudo aceite unidad de producción se dividió en secciones más pequeñas que fueron analizadas. Mediante la aplicación de la metodología HAZOP se identificaron 71 posibilidades de riesgos relevantes. Se estimaron los impactos ambientales, de salud y económicos para establecer prioridades de salvaguardia para los mismos. La aplicación de esta metodología y las salvaguardas definidas generaron 47 recomendaciones para mitigar los problemas detectados. Las contribuciones del estudio fueron para demostrar la eficacia de la metodología HAZOP para identificar peligros potenciales y evaluar los peligros potenciales obtenidos por el mal funcionamiento del equipo y la propiedad en términos de los impactos resultantes, ya sea en instalaciones de proceso nuevas o existentes, y como una herramienta útil para proporcionar conocimiento esencial para los líderes, tomadores de decisiones y gerentes de operaciones de las empresas”

### **2.1.2 ANA DE PAZ – CINTHYA PEREZ (2020)**

“Gestión de riesgo y su impacto en la rentabilidad de las empresas del Sector de Hidrocarburos del distrito de San Juan de Miraflores, año 2019-2020”

El presente trabajo de investigación trata acerca de la gestión de riesgo y su impacto en la rentabilidad de las empresas del Sector de Hidrocarburos del distrito de San Juan de Miraflores, año 2019-2020. Si bien la definición de riesgo puede ser muy amplia, para definir el campo de

estudio se han enfocado en: riesgo de seguridad y salud, riesgo ambiental, riesgo regulatorio y riesgo de imagen. Estos riesgos son gestionados en mayor o menor medida por sus administradores de acuerdo a sus necesidades o según su percepción frente a las posibles consecuencias por no realizarlos; por ello, el interés de conocer el impacto de la gestión de este tipo de riesgos en la rentabilidad de las empresas del sector hidrocarburos. De esta forma, la investigación se divide en cinco capítulos: el Capítulo I, Marco Teórico, se definen los conceptos relacionados con las palabras clave utilizadas en la investigación; el Capítulo II, Plan de Tesis, se presenta el problema, los objetivos y las hipótesis; el Capítulo III, Metodología de Investigación, se define el tipo de Investigación, la población y el tamaño de la muestra realizando el análisis mixto; el Capítulo IV, Desarrollo, se realiza la aplicación de los instrumentos cuantitativo y cualitativo, asimismo se esboza un caso práctico para simular de qué forma la Gestión de Riesgo tiene un impacto en la rentabilidad; finalmente, el Capítulo V, Análisis de Resultados, se analiza los resultados con la finalidad de validar las hipótesis utilizando instrumentos estadísticos, finalizando con las conclusiones y recomendaciones

### **2.1.3 EDISON CHAVEZ (2019)**

“Análisis e identificación de riesgos y propuesta de un plan de seguridad industrial para un centro de facilidades de un campo petrolero, aplicando la metodología hazop”

A través de este trabajo de investigación técnica se identifican los riesgos basados en la premisa de que los accidentes que se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación en un Centro de Producción y Facilidades de crudo petróleo de un campo marginal. De acuerdo a los estándares de la metodología El HAZOP o AFO (Análisis Funcional de Operatividad). También se evalúa la posibilidad real de un incendio y explosión de los equipos, los procesos y su contenido en la industria petroleras con una herramienta para la evaluación objetiva paso a paso, método DOW (Dow Chemical Company's Fire and Explosion Index), además sirve como guía para seleccionar el método de protección contra incendios adecuado, además de ofrecer información clave para ayudar a evaluar el riesgo general de incendio y explosión de la industria antes mencionada, también se calcula el nivel de afectación de la población trabajadora según las notas técnicas preventivas NTP 291, 321, 326 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. En base a los resultados reflejados del análisis realizado con los estándares para la evaluación del nivel de riesgo y explosión en la industria hidrocarburifera, se precisa la necesidad de modelar e implementar un

sistema contra incendios, siendo este uno de los mecanismos de la ingeniería básica para controlar un accidente mayor. Usando los estándares de la NFPA (National Fire Protección Association) como son la NFPA 10; NFPA 13; NFPA 15; NFPA 20 entre otras.

#### **2.1.4 Revista de la facultad de Ingeniería industrial UNMSM (2018)**

“Gestión de riesgos en el sistema de distribución de gas natural de Lima y Callao según lineamientos “Recommendations on transmission and distribution practice” y la gestión de los riesgos del proyecto del PMI”

La seguridad de las personas o sus propiedades es una de las metas primordiales de las instalaciones industriales donde existe la posibilidad que un accidente cause explosiones, incendios o derrames de sustancias tóxicas. El desarrollo de un país está ligado a un adecuado aprovisionamiento y acceso oportuno a los diversos tipos de energía existentes, pues la disponibilidad de ésta juega un rol fundamental en la vida y economía de un país. Es prácticamente imposible el desarrollo de un país si no dispone de fuentes de energía seguras y a costos razonables, en línea con lo cual, los hidrocarburos (gas natural y petróleo) constituyen la primera fuente de energía del mundo. (Chambergo, 2009, p. 21) En las instalaciones industriales se encuentran los ductos enterrados de transporte de energía (combustibles líquidos o gaseosos). Una de las formas más eficientes para definir las medidas que son necesarias para evaluar la seguridad de las personas y sus propiedades es el análisis de riesgo. Para fines del presente trabajo, “riesgo” se define como la medida de la probabilidad y magnitud de un evento perjudicial que es válida sólo para un periodo de tiempo especificado. El análisis de riesgo es un proceso sistemático de identificación y análisis cuantitativo y/o cualitativo de la probabilidad y magnitud asociados a un sistema.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Gestión de Riesgos**

La Gestión de Riesgos es la acción de asemejar, comparar y reconocer a componentes de riesgo a lo extenso de la existencia del propósito. } La gestión del riesgo se precisa como el asunto de nivelar, examinar y ponderar las posibilidades de mermas y efectos accesorios que se destraban de las catástrofes, igualmente como de las operaciones provisorias correccionales y reductivas convenientes que deben iniciarse

La gestión de riesgo es en realidad para no pocas personas una actividad que tiene objetivos aún más fundamentales que se mencionan muy poco, pero que muchos viven el día a día de su trabajo. Indicaré dos pilares: a) Salvar vidas: Es lo que hacen por ejemplo los que estructuran protocolos de evacuación en caso de incendio o de sismo, los que preparan de manera constante para evitar que el número de víctimas sea mayor, como los bomberos o las unidades militares que intervienen en las emergencias, los que buscan impedir epidemias graves mediante medidas preventivas, los ingenieros que en sus cálculos de resistencia de estructuras toman un amplio margen de seguridad para reducir el riesgo de desplome o de colapso, los que buscan medir el grado de contaminación de una zona por materias cancerígenas o del agua por todo tipo de materias tóxicas para que se tome las medidas necesarias para reducirlas o suprimirlas, los que enseñan a las comunidades cómo evitar un gran número de víctimas en casos de grandes desastres (como en Bangladesh y Filipinas), los ingenieros que hacen reforzar la estructura de escuelas y hospitales para impedir que escolares y pacientes perezcan fácilmente en un sismo de gran intensidad (alguna vez oyeron hablar del programa mundial de “Escuelas Seguras” que en el Perú estuvo aplicando el Ministerio de Educación), los que buscan reforzar los inmuebles donde trabajan sus colaboradores aunque sea costoso, los que buscan 27 que una mejor planificación urbana permita tener ciudades resilientes.

### **2.2.2. Errores Históricos de la Seguridad en el Trabajo**

Errores históricos relevantes del pasado han estado, por un lado, en la desvinculación de la Seguridad en el trabajo de la gestión empresarial, pero también en que tal vez los prevencionistas no han podido o sabido demostrar su contribución al buen funcionamiento de la empresa, más allá de las exigencias legales y éticas de la seguridad y salud en el trabajo, que tal vez no motivan lo suficiente. No obstante, es importante asumir que la ética del trabajo y el consecuente reconocimiento del valor de las personas alimentan la filosofía de la actuación preventiva y es la base para el desarrollo de la empresa y su adaptación a las exigencias de la competitividad en este mundo global. El compromiso social de las organizaciones hacia todos los grupos de interés con los que se interrelacionan: clientes, proveedores, accionistas y, por supuesto, a nivel interno, con los propios miembros de la organización, a través de unas condiciones de trabajo seguras y dignas, es un verdadero valor en alza, tal como se apunta ya en el desarrollo normativo comunitario y de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Por otro lado y unido a lo anterior, otro error significativo ha sido no haber utilizado sistemas de medida para incentivar y

controlar todo proceso de mejora, que en el fondo debería ir asociado a una creciente cultura preventiva, que viene favorecida por agentes diversos, como más adelante se expone.

### **2.2.3. Seguridad y Salud Laboral**

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo. Para entender y aplicar la seguridad del trabajo es preciso poseer unos conocimientos que corresponden a materias tan distintas y diversas como ingeniería, legislación, gestión y organización, análisis estadístico, entre otras.

Las medidas relativas a la seguridad y la salud se adoptan con el fin de crear y mantener un medio ambiente de trabajo seguro y saludable. Se deben desarrollar y aplicar nuevas estrategias y soluciones tanto para los peligros y riesgos bien conocidos como para los problemas que vayan surgiendo. En otras palabras, la seguridad y salud laboral busca el bienestar social, mental y físico de los trabajadores y de las trabajadoras, es decir, de “toda la persona” desde una visión integral. Las actividades en materia de salud y seguridad laboral deben reconocer la relación que existe entre la salud y la seguridad de los trabajadores, el lugar de trabajo y el entorno fuera del lugar de trabajo, y debe tener por objeto evitar los daños a la salud, entre los que destacan los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales. Para ello debe identificar los riesgos que se pueden generar en las condiciones de trabajo causando un daño a la salud, ( Fernández (2005)

### **2.2.4. Sistema de Gestión PHVA:**

El Sistema de gestión que se puede adoptar a las operaciones de hidrocarburo el cual sigue un modelo de gestión “PLANEAR, HACER, VERIFICAR y ACTUAR” – PHVA. El modelo PHVA es un proceso constante y repetido que permite que una organización desarrolle e implemente su política de gestión SSOMA con base en el liderazgo y compromiso de la Alta Dirección. Los diferentes elementos del sistema se agrupan en 4 subsistemas: Planificación, Implementación y Operación, Verificación y Revisión por la Dirección. El sistema se inicia con la formulación de la política integrada SSOMA, donde la alta dirección manifiesta compromisos en relación con los requisitos de las normas y especificaciones ISO 14001 y OHSAS 18001 respectivamente, así como su alineamiento con la visión y misión organizacional que la empresa BG Petroservis SAC pueda establecer y revisar anualmente.

### **2.2.5. Salud Ocupacional**

Salud ocupacional Se dice que la salud ocupacional es la disciplina encargada de promover y mantener literalmente el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, evitando en todo sentido el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo, protegiendo a los trabajadores en sus empresas de los riesgos resultantes de los agentes nocivos, ubicando y manteniendo a los trabajadores de manera adecuada en todas sus aptitudes fisiológicas y psicológicas. Todo esto se consigue cuando se logra adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. Básicamente en el siguiente diagrama se logra determinar qué lugar ocupa la Salud Ocupacional en un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud ocupacional (Henaó 2010: 33).

### **2.2.6. Seguridad como valor de vida:**

Seguridad como valor de vida: Según Ortega (2007), La seguridad como valor significa bienestar, salud y vida feliz. Forma parte de la necesidad interior de seguridad personal (física, psicológica, material y espiritual) y la de los demás, en el hogar y en el trabajo, pues se es consciente de que lo que está finalmente en juego es la vida y la seguridad de la familia. Esta es la visión de seguridad de mayor alcance.

### **2.2.7. Autocuidado palabra clave en cada persona**

La Dra. Dorothea Orem introduce el concepto de autocuidado en 1969, definiéndolo como una actividad aprendida por las personas. Además, se encuentra en varias situaciones de la vida, dirigida por las personas sobre sí mismas, hacia los demás o hacia el entorno, regulando los factores que afectan al propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar. Dentro de su teoría establece requisitos indispensables del autocuidado, definiendo como requisito, a la actividad que el individuo debe realizar para cuidar de sí mismo; por esa razón propone tres requisitos:

- Requisito de autocuidado universal.
- Requisito de autocuidado del desarrollo
- Requisito de autocuidado de desviación de la salud.

Por otra parte, Orem, definió tres conceptos meta paradigmáticos:



**Persona:** representa al ser humano como un organismo biológico, racional y pensante. Con capacidad para conocer, usar las ideas, palabras y símbolos para pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre su propia experiencia y hechos colaterales, a fin de llevar a cabo acciones de autocuidado dependiente.

**Salud:** se refiere a la integridad física, estructural y funcional; ausencia de defecto que implique el deterioro de la persona; desarrollo progresivo e integrado del ser humano como una unidad individual. Por tanto es considerada como la percepción del bienestar que tiene una persona (Bergdolt, 1999).

### **2.2.8. Las observaciones conductuales**

Las observaciones conductuales pretenden ayudar a solucionar el problema, añadiendo una métrica nueva que se sustenta la observación por muestreo, con el objeto de complementar indicadores de análisis retrospectivo de accidentes. El problema con esta nueva tecnología consiste en su carácter subjetivo, ya que se pide a los observadores emitir un juicio de valor sobre la seguridad relativa en los comportamientos que ellos observan. Algunos sistemas solicitan al observador "cuantificar" la seguridad en una escala de 1-10, mientras los otros exigen calificarlos como seguros o inseguros; tales evaluaciones varían deliberadamente entre observadores, lo que limita el éxito de las mismas.

La necesidad de controlar la subjetividad de las observaciones conductuales, demanda que se establezcan pautas conductuales de importancia para enfocar el trabajo de los observadores, y una adecuación previa de las listas de comprobación. En efecto al principio se requerían observaciones más complejas, que demandaban de un mayor conocimiento por parte del observador, mayor entrenamiento y tiempo para los procesos de observación, dependiendo del número de tareas que estaban siendo observadas. En el proceso de transformación se requerirá en primera instancia plantearse la pregunta de si en realidad, las tareas que estaban siendo observadas eran las más importantes. Este aspecto es superado a través de la aplicación del análisis de Pareto, en una hoja de trabajo con los comportamientos más comunes y operacionalmente definidos, por medio de los cuales una organización puede analizar sus accidentes y datos acerca de los comportamientos que tienen la mayor importancia en la reducción potencial de los accidentes basada en datos históricos.

### **2.2.9. Exposición a vapores orgánicos:**

En la Norma Técnica de Prevención (NTP, 2007) se establece que mediante el estudio de la exposición laboral de los trabajadores de estaciones de servicio a compuestos orgánicos volátiles “COVs” que se basa principalmente en el control de la exposición a vapores de gasolina, y que por sus características y composición son los que están presentes en concentraciones más elevadas en el ambiente, y más concretamente se centra en la determinación de hidrocarburos alifáticos (nº de carbonos C5 a C7, especialmente el n-hexano) y de benceno, tolueno y xilenos (BTX). Otros compuestos de interés de la gasolina, desde el punto de vista toxicológico, son el metil terbutil éter “MTBE” y el etil ter-butil éter (ETBE) utilizados como aditivos a unos niveles de concentración entre el 2 y 11% con el objetivo de reemplazar el plomo orgánico y el benceno como anti-detonantes y así poder reducir la concentración en hidrocarburos aromáticos. La International Agency for Research on Cancer IARC dispone de una monografía sobre la gasolina en la que la clasifica como cancerígeno 2B (posible carcinógeno para los humanos) dado que no hay una evidencia de carcinogenicidad en humanos y evidencia limitada en animales. Sin embargo, se describen casos de una mayor incidencia de diferentes tipos de cáncer (leucemia, páncreas) entre los trabajadores de las estaciones de servicio en varios países europeos.

### **2.2.10. Swabeo en el control de pozos de petróleo**

Errores históricos relevantes del pasado han estado, por un lado, en la desvinculación de la El fluido en el fondo del pozo puede presentar diversos cambios debido al retiro de la sarta de perforación, por lo que es de vital importancia entender su comportamiento y su relación con las presiones para tener un control estable.

Desde el momento mismo en que la barrena hace contacto con la zona productora hasta que el pozo se pone a producir, la zona se pone a una serie de fluidos y operaciones que pueden afectar fuertemente la capacidad productiva. (Ramírez, 2015)

### 2.2.11. Actividades del trabajo que pueden alterar la salud de un trabajador

Puede ocurrir una alteración de la salud, producto de la exposición o contacto un equipo, maquinaria, herramientas, sustancias o los productos que se manejan o que se encuentren en el ambiente; puede también provenir de los lugares e instalaciones en los que se trabaja, así como de los procedimientos que se siguen para realizar la tarea y de la propia organización del trabajo. Hay condiciones de trabajo cuya inseguridad se observa de forma evidente, tales como máquinas no protegidas, suelos resbaladizos o precauciones inadecuadas contra incendios, pero también hay una serie de categorías de riesgos insidiosos (es decir, aquellos riesgos que son peligrosos, pero que puede no ser obvia su peligrosidad), incluyendo:

- Riesgos biológicos, como bacterias, virus, residuos infecciosos y las infestaciones.
- Riesgos químicos, derivados de líquidos, sólidos, partículas en suspensión (polvos), neblinas, humos, vapores y gases.
- Riesgos físicos, tales como ruidos, vibraciones, iluminación deficiente, las radiaciones ionizante y no ionizantes y las temperaturas extremas.
- Riesgos psicológicos derivados del estrés y la presión; de las relaciones sociales al interno de las empresas; de una mala organización del trabajo; de los ritmos; de los turnos, etc.
- Riesgos asociados con la no aplicación de los principios ergonómicos, por ejemplo, mal diseño de maquinaria y otros aparatos mecánicos y herramientas utilizados por los trabajadores y las trabajadoras, colocación incorrecta y mal diseño de los puestos de trabajo, o malas prácticas de trabajo.

## 2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Auditoria:** Procedimiento sistemático, independiente, objetivo y documentado para evaluar un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- **Atrapamiento:** Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada por o entre objetos.

- **Amputación:** Corte y separación de una parte del cuerpo por acción mecánica o quirúrgica.
- **Riesgo bajo control:** Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir o retener los riesgos de toda índole, por medio de métodos correctivos, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia en la solución del problema.
- **Capacidad Personal de Conocimiento:** La competencia de los trabajadores debería incluir los conocimientos y las habilidades necesarios para tratar apropiadamente los peligros y los riesgos para la SST asociados con su trabajo y su lugar de trabajo.
- **Liderazgo y Compromiso:** El liderazgo y el compromiso, incluyendo la toma de conciencia, la capacidad de respuesta, el soporte activo y la retroalimentación por parte de la alta dirección de la Organización son críticos para el éxito del sistema de gestión de la SST y para el logro de sus resultados previstos; por tanto, la alta dirección tiene responsabilidades específicas para las que necesita estar implicada personalmente o necesita dirigir.
- **Mejora Continua:** Cuando toma una acción de mejora, la Organización debería considerar los resultados del análisis y la evaluación del desempeño de la SST, la evaluación del cumplimiento, las auditorías internas y la revisión por la dirección. Los ejemplos de mejora incluyen acciones correctivas, mejora continua, cambio de avance, innovación y reorganización. Para la norma internacional ISO 9000 la mejora continua es la labor que se ejecuta de una manera cotidiana en la cual va por una meta u objetivo en la que se pueden observar oportunidades de mejoras dentro de todos sus procesos, asimismo aumenta la cantidad de otros requisitos en su cumplimiento siendo estas exigencias, metas, programas, planes, entre otros, y se utilizan todos los datos los cuales se analizan, se verifican, se revisan, estas acciones de mejora y preventivas del grupo de la organización o empresa.

Besterfield, D. (2009, p.45) la mejora continua no solo se refiere a la satisfacción con la ejecución de un trabajo o proceso realizado de manera óptima, sino también a la intención de mejorar dicho trabajo o proceso a través de la medición de los indicadores, el empleo de técnicas para mejorar la calidad (hacer que todos los procesos sean efectivos, eficientes y

adaptables, y anticiparse a las necesidades de los clientes), y la solución de los problemas involucrados en los procesos.

Gutiérrez, H. (2010, p.19) la mejora continua implica una administración ordenada y mejora de procesos, que identifique las causas y aspectos críticos, para aportar nuevas soluciones planificando e implementando proyectos de mejora, con la finalidad de gestionar de manera óptima el nuevo nivel de desempeño.

- **Competencia:** La competencia de los trabajadores debería incluir los conocimientos y las habilidades necesarios para tratar apropiadamente los peligros y los riesgos para la SST asociados con su trabajo y su lugar de trabajo..
- **Ciclo PHVA:** es un ciclo continuo que al realizar todos los pasos de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar no quiere decir que hay termina el proceso, este ante un desvío o un incumplimiento o un error debe ser continuo este ciclo, el cual esta para planteado inicialmente por Shewhart y Deming en 1950, Es el enfoque clásico para la solución de problemas. Se considera como un principio importante en procesos de mejora continua incorporados en la cultura de la organización. Esta metodología se utiliza principalmente para resolver problemas de mediano alcance.
- **Capacitación:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es una actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores.
- **Accidente de Trabajo (AT):** Según D.S. N° 023-2017-EM, es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo. Según la gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser: Mejorar la efectividad de las organizaciones respetando el orgullo y dignidad humana.
  - ✓ **Accidente leve:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

- ✓ **Accidente incapacitante:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente.
  - ✓ **Accidente mortal:** suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.
  
- **Falta de control:** A Son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas.
  
- **Enfermedad Ocupacional:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es el daño orgánico o funcional ocasionado al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y disergonómicos, inherentes a la actividad laboral.
  
- **Evaluación de Riesgos:** S Según D.S. N° 023-2017-EM, es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquéllos, proporcionándola información necesaria para que el titular de actividad minera, empresas contratistas, trabajadores y visitantes estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño.
  
- **Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:** Según D.S. N° 023- 2017-EM, es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, integrándola a la producción, calidad y control de costos.
  
- **Electrocución:** Accidente producto de una descarga eléctrica, que tiene como efecto el paso de la misma por todos los tejidos del cuerpo, pudiendo dejar como consecuencia quemaduras e incluso la muerte de la persona.
  
- **Envenenamiento:** Condición producida por una sustancia tóxica sólida, líquida o gaseosa, que es capaz de inducir enfermedad, lesión, o que altera las funciones del organismo cuando entra en contacto con un ser vivo, provocando incluso la muerte del mismo.

- **Ergonómico:** Artefacto o herramienta que cumple con las cualidades que dicta la ergonomía.
- **Ergonomía:** Llamada también “Ingeniería Humana”, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con la finalidad de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, minimizando el estrés y la fatiga e incrementado el rendimiento y la seguridad del trabajador.
- **Hipoacusia:** Déficit funcional que ocurre cuando una persona pierde parcialmente la capacidad auditiva, de manera superficial o moderada, en uno o en ambos oídos.
- **Incidente:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es un suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.
- **Lugar de Trabajo:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo.
- **Peligro:** Según D.S. N° 023-2017-EM, situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- **La Prevención de Accidentes:** abarca las medidas destinadas no solamente a prevenir la Según D.S. N° 023-2017-EM, es la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- **Riesgo:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.
- **Inspección:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es la verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Es un proceso de observación directa

que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en Seguridad y Salud Ocupacional.

- **Lugar de Trabajo:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo.
- **Peligro:** Según D.S. N° 023-2017-EM, situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- **Perseverancia:** La perseverancia es la capacidad para continuar y seguir adelante a pesar de las dificultades, los obstáculos, la frustración, el desánimo, el aburrimiento, o la tendencia o los deseos de rendirse o abandonar ante una situación.
- **Prevención de accidentes:** Según D.S. N° 023-2017-EM, es la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- **Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o que proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.
- **Organización Internacional de Normalización del sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo 45001:2018,** esta norma ISO 45001, que reemplaza y es una similitud de la OHSAS 18001, relata los requerimientos para un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO), en la que establece lineamientos para que las empresas u organizaciones cuenten con lugares de trabajo saludables y seguras fortaleciendo la prevención de lesiones y muertes ocupacionales. Cabe resaltar que la ISO 45001 puede ser aplicado a cualquier organización que desee establecer, implementar y mantener un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, con la finalidad de eliminar peligros y minimizar riesgos (incluyendo deficiencias del sistema), tomar ventaja de las oportunidades de SSO y abordar las no conformidades del SGSSO asociadas a sus actividades (ISO, 2018). Conocido como Ciclo de Deming, el PHVA se refiere a un ciclo de mejoramiento continuo, el cual presenta 4 componentes Planificar, Hacer, Verificar, Actuar o PDCA por sus siglas en inglés (Plan, Do, Check, Act) y cuando esta herramienta



es aplicada específicamente a Seguridad y Salud Ocupacional, se plantea como: **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de la SSO para alcanzar los resultados previos; **Verificar:** dar seguimiento y medición a las actividades y procesos respecto a la política y objetivos de la empresa e informar los resultados; **Hacer:** implementar los procesos según lo planificado; **Planificar:** determinar y evaluar los riesgos y oportunidades, establecer los objetivos y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de la organización;

Esta norma ha sido tomada en cuenta en la elaboración del modelo del PASS puesto que tiene estrecha relación con la metodología PHVA, en donde se observa que provee lineamientos que velan por la seguridad y salud ocupacional de los colaboradores con el propósito de reducir incidentes y/o accidentes.

- **Zona de Alta consecuencia:** Áreas geográficas de terreno en donde una fuga o derrame de líquido o gas, podría tener un impacto significativamente adverso para la población, el ambiente, las propiedades o la navegación comercial

## 2.4. MARCO REFERENCIAL

El Marco Referencial en la cual se sostiene la presente investigación, es la Ley de seguridad y salud en el trabajo ley 29783, asimismo el Reglamento de seguridad para las actividades hidrocarburos DS043-2007TR, que tienen como parte de sus objetivos garantizar la salud de sus trabajadores durante el desarrollo de sus funciones laborales según las tareas o actividades que puedan ejercer durante su jornal de trabajo, también Promueve el cumplimiento de la vigilancia de la salud de cada colaborador con apoyo del personal de seguridad y el medico ocupacional, los cuales se rigen en el acatamiento de las normas de Seguridad aplicando las disposiciones vigentes y los conocimientos técnicos profesionales; asimismo previene la ocurrencia de algún evento no deseado como incidentes, accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, o contagios biológicos.

## **2.5. HIPÓTESIS**

### **2.5.1. Hipótesis general**

La propuesta de los mecanismos de mejora en la gestión de riesgos operativos nos servirá para hacer un estudio del desarrollo de esta metodología de control ante los posibles incidentes y accidentes que pueden u ocurren cada año en el sector petrolero y según este estudio en la cual si se encuentra deficiencias se procederá a sugerir y reforzar las medidas de control respecto a las actitudes de cada colaborador que realiza su desempeño en los lotes del NorOeste petroleros.

### **2.5.2. Hipótesis específicas**

- Se analizará las propuestas de mejora en los controles de prevención según en el tipo de actividad que se pueda presentar, para poder prevenir a todos los colaboradores ante daños, lesiones o eventos no deseados que se pueda generar en las operaciones petroleras.
- Se reducirá las exposiciones del personal según la actividad, desarrollando primero la prevención y utilizando mecanismos de ingeniería y reingeniería.
- Se procederá a dar prioridad en la protección de los trabajadores de acuerdo al análisis y mejora de los riesgos operacionales.

## **2.6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **2.6.1. Variables dependientes**

Propuestas de mejoras utilizando el análisis de Gestión Operativo.

### **2.6.2. Variables independientes**

Mejorar la protección física de cada colaborador dentro de la ejecución de sus actividades.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

### **3.1. Enfoque**

El enfoque de la presente investigación será cuantitativo.

### **3.2. Diseño**

El diseño de la Investigación que le corresponde al estudio de investigación es de Observación.

### **3.3. Nivel**

De acuerdo al método general le corresponde el estudio descriptivo, de tipo observacional.

### **3.4. Tipo**

El tipo de estudio de la presente investigación es aplicada, porque permite plantear algunas alternativas de solución.

### **3.5. Sujetos de investigación**

**Unidad de Análisis.** – Corresponde a la empresa BG Petroservis SAC.

**Población.** -

La población de investigación está conformada por el conjunto de colaboradores o talento humanos que laboran en las diversas actividades de la empresa BG Petroservis SAC.

- **Muestra.** – para el desarrollo de la presente investigación se utilizó el enfoque deductivo, que es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios.

### **3.6. Métodos y procedimientos**

#### **3.6.1 Observación directa.** -

se observará los comportamientos y el estado anímico de los colaboradores con apoyo del personal de seguridad, para verificar si efectivamente cumplen con los controles establecidos según los procedimientos, manuales e instructivos.

**3.6.2 Análisis estadístico.** - se analizarán los resultados para verificar las tendencias o similitud que tengan en algún tipo rango según los riesgos operacionales que se puedan presentar.

**3.6.3 Análisis descriptivo.** – se realizará un seguimiento u muestreo de un grupo de colaboradores durante 4 semanas, con la finalidad de verificar su comportamiento y cumplimiento de los procedimientos establecidos en cada actividad o servicio a desarrollar en los campos petrolíferos del NorEste Peruano.

**3.6.4 Presentación.** - se recolectarán la mayor cantidad de datos, se realizará cuadros y tablas en Excel de los datos, se realizará un análisis detallado y finalmente se presentarán en forma de tablas y cuadros estadísticos que permitan el mejor entendimiento de los resultados. Los datos de seguridad en su recopilación, se ha podido ejercer durante las labores que realizan todos los talentos humanos en las actividades petroleras, en todas sus etapas presentan peligros y riesgos los cuales se requieren metodologías que podamos controlar y minimizar los riesgos a los que están expuestos, en esta oportunidad los trabajos que se realizan es prácticamente para la etapa de producción, donde se presenta varias tareas o actividades por realizar, desde el cambio de un repuesto, mejora en los sistemas o reemplazo de los equipos o materiales que han vencido o han cumplido su tiempo de vida útil, también se pueden presentar siniestros como derrames o incendios que originarían varias actividades y movimientos de todo el personal, para atenuar estos trabajo u emergencia y por ende la exposición in-situ del personal con los peligros que lo rodean, por ello se está estableciendo alguno mecanismos de seguridad para la protección anticipada hacia los activos fijos, de control y la vida de sus trabajadores, pero para ejercer o activar estos mecanismos se requiere de toda una recopilación de datos en lo referido a los peligros y riesgos que se expone el trabajador, pero para ellos se puede conseguir estos datos de las fuente de información de los mismos trabajadores y sus líderes con experiencia para poder hacer una identificación de los riesgos en cada etapa o ejercicio que realizan los trabajadores en las áreas de trabajo o en la determinación de cada contexto donde se ubiquen, posterior mente ya identificados los riesgos se procede a analizarlos para poder establecer distribuir y adjuntar los peligros y riesgos que son similares y así determinar algún material o equipo faltante o mejorar las área de trabajo o realizar una reingeniería, pero para ello antes de se necesita valorizar o cuantificar el nivel de riesgo que están presentando y así atacar y dar prioridad a los riesgos críticos, altos, medio y bajos según la escala y según los tipos o medidas correctivas que tiene en ese momento la empresa y así poder realizar los pedidos a la parte logística de los faltante

aplicando en método Eisenhower (matriz urgente / importante) y así anticipar a los involucrados que ya se ha solicitado lo que se requiere y puedan apoyar con dar prioridad en las compras de los materiales faltantes; después de la valorización se tiene que realizar las medidas correctivas o el tratamiento de los riesgos, porque usar esa palabra tratamiento porque cada riesgo es difícil de eliminarlo por lo cual se debe de tratar antes durante y después de cada actividad o cada labor que realizar un colaborador, el cual debe tener el pleno conocimiento que debe de utilizar los medios que se encuentran presente y si aun no cuenta con un medio de seguridad que es de alta importancia en la cual el valor del riesgo es alto, debe de detener la operación hasta que pueda ser controlada, lo cual es la mejor forma de actuar ante todos los mecanismos de seguridad que se debe tener para la mejora de la gestión de riesgos operativos, que posteriormente pasaría a la información y comunicación de todos los riesgo existentes de cada actividad o tarea que se realiza en las operaciones petroleras, y luego se terminaría en la documentación que es de suma importancia para las evidencias fehacientes de los que se realiza para la presentación de alguna identidad que requiera conocer y saber de todo estos procesos de mejora que se realiza en las áreas de trabajo, también es una evidencia muy útil para la sociedad o para los trabajadores del futuro, lo cual quedaría como un libro o documentación de experiencia en la que les serviría para que no se vuelva a cometer los mismos errores.



Figura N° 18 Gestión de Riesgos

### **3.6.5 Mecanismo de gestión de seguridad en el uso de la curva de Bradley:**

Este mecanismo es de gran importancia para saber en qué etapa esta la empresa según el nivel de cultura de prevención que tienen los trabajadores, y así poder intervenir hacia ellos y mejorar los pensamientos y conocimiento que deben de tener antes de atenuar cualquier tipo de labor.

La curva de Bradley es uno de los primeros y más conocidos intentos de acercamiento a la Cultura Preventiva; la cual se creó en la década de los 90 en la empresa química Dupont, que hoy en día es una de la mejores empresas del mundo en lo que tienen los mejores mecanismos de prevención en seguridad y así poder evitar que se generen siniestros o eventos no deseados, esta metodología plantea un espectro dimensional en el que la organización se puede situar, según la puntuación que obtenga en el proceso de valoración que consiste, en un cuestionario de percepción de seguridad, en el cual los miembros de la organización expresan su grado de posicionamiento respecto de una serie de veintisiete preguntas tipo Likert.

Para poder activar esta metodología la evaluación que se debe de realizar es con el 100% de la información de todos los empleados o trabajadores de la empresa, para poder llegar a conocer el punto de quiebre de la ubicación de la empresa y así establecer metas a corto tiempo en el avance hacia la fase de proactividad, los diversos mecanismos a establecer se ejercen de acuerdo al fraccionamiento que se realice y se describa en un plan de trabajo y así poder medir los avances de cada dependencia o área de trabajo; si la evaluación esta por debajo de lo establecido, la alta gerencia tendrá que asumir el compromiso de inmediato de realizar los mecanismo de urgencia en las áreas mas débiles en lo que respecta a realizar prevención en sus frentes de trabajo y así poder evaluar en la etapa que se pueda encontrar la empresas, siendo la etapa reactiva la que mas enseña a los trabajadores cuando les ocurre un accidente y reconocen la importancia de hacer seguridad ante de, pero se requiere que paseen de esta etapa a la ultima que se encuentran con mayor importancia en la seguridad, siendo la posterior la Dependiente, también esta esta es muy continua que cada colaborador requiere que alguien lo este observando para así realizar su trabajo, lo cual se puede decir que los trabajadores se pueden a mal a acostumbrarse ya que la seguridad es ce cada uno y no de la determinación según el contexto o la ubicación de la empresa; posteriormente la etapa que continua es la independiente , la cual si se le da importancia ya que es la etapa que encamina la mejora de todos los sistemas porque el trabajador tiene el pleno conocimiento de su propia protección, la ultima etapa y la mas efectiva es la interdependiente donde cada colaborador ya tiene el pleno conocimiento de la gran importancia en la prevención y la proactividad que debe de hacer ante las tareas o ejercicio que realice

Qué indica la curva de Bradley

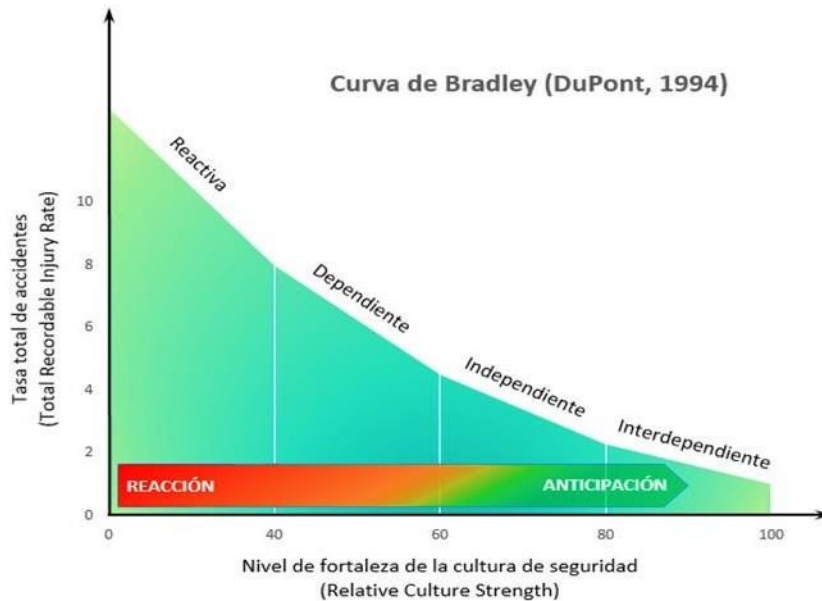


Figura N° 19 Curva de Bradley

### 3.6.6 Mecanismos de gestión de Seguridad en la Mejora continua “Kaizen” :

Este mecanismo es de muy alta importancia ante la continuidad de los trabajos que se realizan cada día, los cuales no todos pueden salir a la perfección, y por ende se debe tener en cuenta un mecanismo que pueda restablecer un error, actuando oportunamente y rápidamente por ende se va a tener que valorar y utilizar el cuadro de Kaizen, que es una palabra que proviene del origen de los hermanos japoneses, siendo esta una palabra compuesta por dos vocablos: kai que significa cambio, y zen que expresa para algo mejor, y de este modo significa mejoras continuas o mejoramiento continuo, bien sea en el contexto personal, familiar, social, organizacional o de grupos de personas que tienen un objetivo; por la parte del profesor japonés Masaaki Imai que es considerado el padre de kaizen y fundador de Kaizen Institute, establecido en Suiza en 1985, en similitud que surgió como consecuencia de la II Guerra Mundial. Japón pasó de ser un país agrícola a uno industrial, y después de los conocimientos impartidos por William Edwards Deming, estadístico estadounidense y Joseph Juran, consultor de gestión, sobre métodos de estadísticos de control de calidad, los japoneses dieron lugar a la estrategia de mejora de la calidad kaizen.

Como tal, kaizen es una metodología que se emplea de forma diaria para el mejoramiento continuo de los individuos y la estructura social, que indica que en una compañía debe de existir todos los días un reto que permita buscar mejoras y equilibrio en la estructura, y así esta metodología puede ser aplicada a todas las empresas como la presente y como la tienen en mente una empresa pionera del mundo que hasta la fecha continúan con sus ventas y productos como es la empresa Toyota que aplica dicho principio.

La filosofía de kaizen debe de ser aplicada, en primer lugar, por el personal establecido en la cúspide de la pirámide de una organización empresarial o en otro contexto, para lograr un ambiente de trabajo y social equilibrado y lo más satisfactorio posible, atendiendo a la estabilidad financiera y emocional de los individuos, clima organizacional agradable y ambiente funcional.

Siempre la orientación hacia las personas o clientes es de mayor utilidad en que se pueden aceptar varios aportes o mejoras en un sistema de trabajo, para lo cual se tienen que valorar y cuantificar según su estructura de ahorro en tiempo y dinero, prevaleciendo siempre el cuidado de la integridad física humana y la de los materiales en uso y también la del medio o entorno ambiental que ocupa el proyecto, la mejora continua siempre debe estar presente ante las fallas o inversión de tiempo de cualquier actividad.



**Figura N° 20 Metodología de Kaizen**



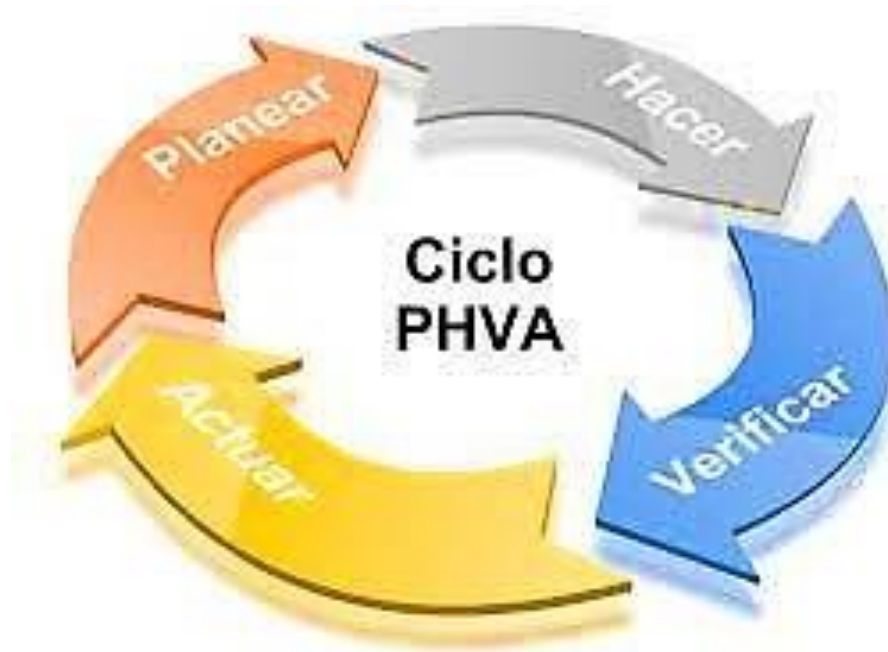
### **3.6.7 Mecanismo de gestión de seguridad en el ciclo PHVA:**

Cada empresa con sus trabajos que tiene que realizar en cada labor o ejercicio que se ha implementado se tiene que realizar varios pasos para poder alcanzar sus objetivos, o a lo planificado por la gerencia u operaciones del ámbito petrolero, lo cual para llegar al cumplimiento se tiene que realizar una verificación de todos los hechos y comportamientos seguros que han aplicado ya que sin esta verificación no se puede medir los cumplimientos y por ende pueden cometerse algunos errores que no se han visto o no han pasado durante la ejecución por eso la importancia de hacer comparaciones y análisis de cada proceso que se ha vivido o han realizado durante todas las jornadas y durante todo el ejercicio planificado, las mediciones son las herramientas de excelente control como lo indico William Thomson lo que no se mide no se puede controlar y si no se puede controlar no se puede mejorar, es esta palabra la que conmueve todos los mecanismos de trabajo en el aspecto que los errores existen, pueden realizarse durante cualquier labor pero para ellos existe también la palabra Mejora, que es donde influye y se debe tener y explicar a todos los colaboradores que deben tenerla presente ante una falla o un error, pero a su vez este error debe ser manifestado y reportado con la finalidad de controlar, mitigar y mejorar las acciones de cada evento y así poderlo controlar por completo, otra finalidad es también que no se pueda repetir ya que con la capacitación o la difusión de todos estos errores o negligencias se puede contrarrestar y prevenir algunas lesiones o daños que se puedan cometer, de esto se trata de mejorar todo el sistema pero trabajando en conjunto y siendo u optando con la veracidad de los casos.

Siendo esta medición el primer paso para poder controlar todo un sistema es la herramienta que se debe tener a diario en alimentación de datos los cuales se reflejan en ábacos o cuadros estadísticos para ver las tendencias de control y mejoras que pueden estar faltando en el proceso, la medición es diaria y colaborativa entre todos los trabajadores, supervisores y gerentes de líneas que deben de realizar su supervisión e inspeccionar cada trabajo que se esta programando y ver si están cumpliendo con los procedimientos o instructivos que demande cada labor, muy aparte de las herramientas de cada trabajo insitu que se deben de realizar como los permisos de trabajo, los análisis de trabajo seguro y los temas de las charlas de seguridad y de operaciones para corroborar el entendimiento de cada colaborador durante su ejercicio de cada tarea.

Con esta herramienta todas las tareas programadas se deben de verificar, comprobar y aprobar su desempeño o ejecución en el ámbito si es que cumplió al cien por ciento todos los ítem que demarcan o demandan el procedimiento de trabajo caso contrario indicar los desvíos o los motivos que no se efectuaron para poder mejorar los problemas que se presentaron.

Después de la planificación se deben de hacer o verificar todo lo que se encuentra en los ODT ordenes de trabajo diario para ver su cumplimiento de la efectividad o de ejecución de cada labor que realizan los trabajadores en el campo petrolero, asimismo para su verificación se requiere la presencia del personal de línea de mando, supervisores de cada departamento y también de alguna auditoria para verificar en in situ la ejecución de los hechos o desarrollo de la planificación de los trabajos y por ultimo el actuar ante una emergencia, siniestro o amplitud de programas de operaciones que se pueda presentar, con esta actuación se tienen en cuenta los Planes Correctivos de subsanación de tareas, el cual desde la planificación se deben de tomar en cuenta ya que ningún trabajo puede salir al 100% por varios factores que se pueden presentar, siendo uno de estos el error humano o la falla técnica de algún material o equipos en uso



**Figura N° 21 Ciclo PHVA**

### **3.6.8 Mecanismo de Gestión de la Seguridad Basada en el Comportamiento**

Esta es una de los mejores mecanismos de seguridad que todas las empresas han utilizado para el bien y el cambio de actitud del personal ya que la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC): es una de las metodologías que permite identificar, establecer, mantener y aumentar el comportamiento seguro y, por consecuencia, reducir o eliminar los comportamientos inseguros. Se trata de aplicar la investigación conductual sobre el desempeño humano en problemas de seguridad en el lugar de trabajo.

El propósito de la SBC es identificar y evaluar los comportamientos no seguros, incluyendo las condiciones inseguras que puedan influir en tales conductas, en el ambiente de trabajo para: aumentar la cantidad y la frecuencia de comportamientos seguros, y cambiar las condiciones desfavorables que promueven la ocurrencia de conductas inseguras.

La mayoría de los accidentes laborales dependen en gran medida de los comportamientos inseguros en el trabajo, por lo que las organizaciones buscan aplicar métodos que permitan sustituirlos por otros seguros y que, a su vez, generen cambios sustanciales en la siniestrabilidad y los costes asociados. El proceso de gestión de la seguridad basada en el comportamiento (PGSBC) se basa en identificar y definir los comportamientos inseguros, observar a los trabajadores mientras cumplen con sus tareas y ofrecer retroalimentación o refuerzo positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos a riesgos observados, así como, en algunos de los casos más avanzados, de modificar los factores ambientales y organizativos que los originan. Este proceso debe ser revisado con frecuencia para asegurar su vigencia y adaptarlo a los cambios que puedan surgir de su implementación.

La SBC involucra a los trabajadores en aspectos clave de la seguridad, a la vez que requiere un compromiso por parte del liderazgo, la gerencia, los mandos y supervisores para que sea exitoso. Comparado con el enfoque de seguridad tradicional, la SBC es un proceso de mejora continua impulsado por los trabajadores.

La metodología de la seguridad basada en el comportamiento ha sido extendida casi por todos los departamentos de SSOMA, en compañía a la parte psicológica que tiene que ver la mentalidad y el cambio de actitudes de los trabajadores en la que ya se involucran no tan solo por obligación o acatamiento de alguna orden de un superior, si no que llega al objetivo primordial que es la concientización del colaborador en realizar su labor con toda la seguridad que debe de ejercer “antes de” inicia un trabajo ya que el mismo sabe que se ocurre algo indeseado le puede causar desde una herida leve hasta la muerte y no tan solo la de él, si no

también de todo su equipo de trabajo, compañeros y ambientes laborales, lo cual acarrea casi toda la infraestructura de la empresa, y por ende podría llegar a paralizar todos los trabajos ya que ante un desastre los costos o egresos incrementaría y por ende la empresa pasaría a la línea roja o endeudarse por los diversos pagos que debería realizar tanto para las personas como para el entorno ambiente o del área donde fue sentada o ubicada la empresa, esto es de mucha importancia que todo los trabajadores deben estar bien concientizado en los temas de seguridad y así poder avanzar y reducir cualquier tipo de riesgo que se pueda presentar en cualquier actividad petrolera.



**Figura N° 22 Principios Ciclo PHVA**

### **3.6.9 Mecanismo de Gestión de Seguridad Hazop y Hazid:**

Ambos mecanismos de gestión de riesgos son vitales para todo tipo de proyectos, en la cual se anticipan en identificar y analizar todos los riesgos que pueden originarse en la actividades de los proyectos a realizar, por lo tanto el estudio HAZID se basa en una herramienta de identificación de riesgos integrada en el estudio o proyecto que se pretende a ejecutar, el cual se guía o se dispone de los diagramas de flujo de procesos, los borradores de los balances de masa y temperatura y las hojas de planos. También es necesaria la recopilación de información sobre datos geotécnicos, ambientales y de infraestructuras existentes, ya que constituyen una fuente de riesgos externos. El método consiste en una herramienta de diseño que ayuda a organizar los informes SSOMA en un proyecto. Una de las “Técnica de tormenta de ideas” normalmente conlleva la participación del personal de ingeniería, gestión de proyectos, mantenimiento y operaciones del cliente y del diseñador. Las principales averiguaciones y calificaciones de riesgos permiten cumplir con los requisitos SSOMA, y forman parte del Registro de Riesgos del proyecto que suelen solicitar los líderes de cada departamento

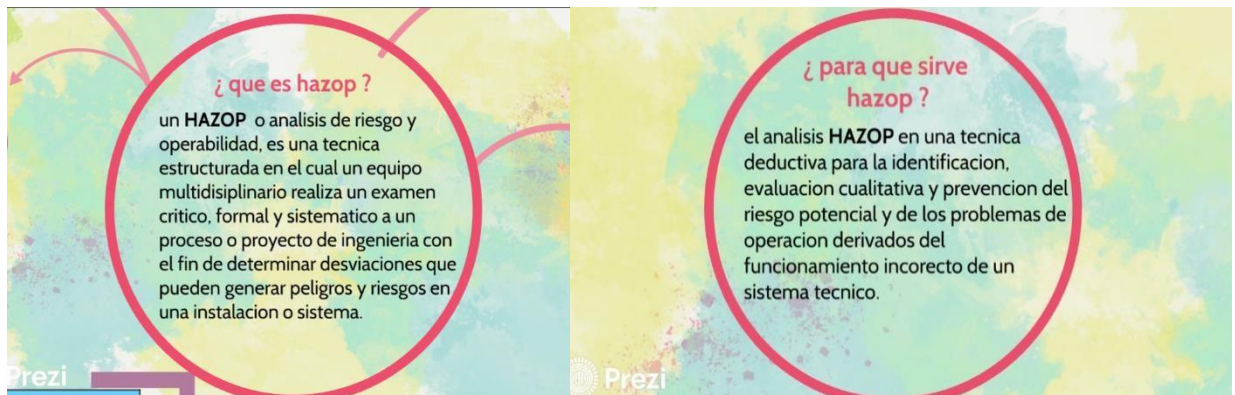
El objetivo de HAZID es brindar información para el posterior análisis de riesgos que se realizará para el medio ambiente, la salud y la seguridad. La aplicación del HAZID es una parte muy importante para el objetivo general de gestión del riesgo, ya que la información que se extraerá de esta será la base para el posterior análisis de la seguridad que se realizará con el método HAZOP. El valor añadido que aporta el HAZID es que facilita la focalización del análisis de riesgos, permitiendo comprender la naturaleza de los peligros existentes. El informe HAZID también proporciona una valiosa aportación al proceso de diseño basado en el riesgo (Risk Based Design), que nos permitirá minimizar o eliminar los riesgos que se identifican en HAZID/HAZOP en la fase de diseño de futuros proyectos. Las recomendaciones se basan en los hallazgos para mejorar la instalación y mejorar y hacer que el lugar de trabajo sea más seguro.. El objetivo será diseñar un sistema que genere diversos KPI's (Key Point Indicators) que serán los indicadores que se deberán controlar para garantizar la seguridad del proceso final. Estas jerarquías de control serán definidas por la empresa que diseña la instalación o por la empresa encargada de realizar el HAZID.

El Estudio de riesgos y operatividad (HAZOP) ayuda a identificar y evaluar problemas que pueden representar riesgos para el personal, el equipo o la eficiencia de un proyecto. Los equipos multidisciplinarios se centran en elementos específicos (o nodos) del diseño del proyecto durante una serie de talleres. Para cada nodo, el equipo examina los parámetros del proceso y las palabras guía para asegurar metódicamente que se explore el proceso de todas las formas posibles. El

mejor momento para llevar a cabo un HAZOP es cuando el diseño de la instalación está terminado. Con el diseño terminado y la instalación en funcionamiento dispondremos de los datos y la información técnica suficiente para detectar el mayor número de riesgos posible.

El estudio HAZOP es un método basado en un equipo bien estructurado y experimentado para la identificación de riesgos no previstos en el diseño del proceso o en posteriores modificaciones. La técnica consiste en realizar un examen detallado del proceso y de la ingeniería en instalaciones nuevas o existentes para evaluar los riesgos potenciales de la operación no previstas en el diseño, o el mal funcionamiento de los equipos y la consecuencia de sus efectos en una instalación y entorno. El HAZOP es liderado por un auditor experimentado. Para un proyecto, el equipo HAZOP incluye habitualmente personal de Procesos

Instrumentación, Máquinas, Ingeniería de Proyecto y Operaciones, y puede requerir también la participación de tecnólogos de proceso, especialistas ambientales y personal corporativo de Salud y Seguridad y Medio Ambiente en determinadas fases del estudio. La identificación minuciosa de riesgos es la piedra angular de la gestión efectiva de riesgos, si un riesgo no ha sido identificado entonces no se pueden implementar las medidas para mitigar el mismo. Si un riesgo ha sido pasado por alto puede tener un impacto significativo en el éxito total de la operación. El HAZOP cubre seguridad, medio ambiente, operaciones y mantenimiento.



**Figura N° 23 Mecanismo Hazop y Hazid**

### **3.7. Técnicas e instrumentos**

#### **3.7.1. Técnicas de implementación**

En este párrafo se tienen que aplicar todas las técnicas en la prevención ante los riesgos que interactúan en el día a día los colaboradores trabajadores en el conocimiento y concientización de las fallas que se pueden producir en cualquier momento por el mismo sistema de trabajo e inyección de los procesos, lo cual se quiere evitar los accidentes que sufren lesiones desde las más mínimas hasta la muerte y por ende se está estableciendo estas cinco fortalezas de mecanismos de seguridad para atenuar cualquier contingencia en la medida de prevención y aseguramiento de las operaciones, en sus activos fijos, de control y el más importante que es el del talento humano, para ellos cada actividad se debe de realizar evaluaciones de riesgos, ya que cada trabajador según la tarea a realizar presenta distintos tipos de riesgos, los cuales se tienen que controlar evaluando los mecanismos o escogiendo el mecanismo que más se adecue según el tipo de nivel de riesgo que presenta de acuerdo al peligro existente, y así poder llegar o realizar lo más importante que es eliminar el peligro, pero para poder establecer estos mecanismos se debe de realizar una serie de procesos encaminando la concientización de los trabajadores en el actuar y valorar su propia vida, que siendo esta la primera que deben de tener en cuenta en el cuidado y protección, para ello se describe las técnicas de implementación en enlace con los mecanismos de ayuda:

- Se realizará un programa de charlas que tienen que ver con el programa descrito de las capacitaciones que se van a realizar durante toda la ejecución del desarrollo de los mecanismos de mejora de la gestión de las operaciones del ámbito petrolero, esta ejecución se realiza con la gestión del departamento SSTMA.
- De acuerdo al porcentaje de avance de las capacitaciones y del rendimiento de cada colaborador, se establecerá un control riguroso y estadístico para analizar el nivel de conocimiento que está adquiriendo el personal y se controlará mediante diagramas, ábacos y tablas estadísticas en formato excel.
- Para controlar y verificar el avance del cumplimiento de los mecanismos de mejora, la plana mayor en conjunto con las jefatura y supervisores, se guiarán mediante los diagramas de control de las actividades que realizará BG PETROSERVIS SAC, en la cual está bien definida los peligros comúnmente más existentes o que se dan en la ejecución del desarrollo de dicha actividad, asimismo con el diagrama se indentifica que puede ocurrir ante la falla o falta de control de los peligros, para ello se requiere de la óptica de cada jefatura o línea

de mando para que este convencido de la gran importancia que se debe establecer a la parte de seguridad.

- Para ejercer todos estos mecanismos en su ejecución y desarrollo se establecerá un grupo de colaboradores eficaces con la mayor nota que han obtenido en el manejo y entendimiento de estos mecanismos, los cuales deben manejar el diagrama al revés y derecho en la funcionalidad de hacer entender que pasaría ante un evento no deseado y como afecta a la misma empresa y al cliente en análisis de empresas, pero también se ve afectado nuestro entorno de vida o ejecución u ocupación de área ambiental.
- Para la siguiente técnica, los colaboradores con su experiencia deberán actuar de una manera más perceptiva en la observación de cada grupo de trabajadores, esta percepción debe tener una fluidez o continuidad en la mirada de la observación corporal o funcionalidad o ejecución de cada colaborador, siendo una ayuda memoria el anotar cada movimiento inseguro que realizó el trabajador, asignándole el porqué lo realizó, esto según el nivel de riesgo de la evaluación se paraliza o se determina al término de la tarea con la finalidad de no distraer al trabajador en la actividad y así poderlo evaluar luego, también después se le preguntará porqué no activó sus controles de seguridad sabiendo el mismo que puede lesionarse, esta información es vital en la ayuda de realizar un replanteo en la planificación de los mecanismos o mejor dicho en cuál fue el que se utilizó según el tipo de gravedad de los hechos, para luego aplicar la protección correcta según lo determina el análisis del nivel de riesgo y así poder mitigar o minimizar los riesgos con los controles que se están estableciendo según la parte física, psicológica, y moral de cada trabajador, esta protección también se efectúa por los avisos, carteles, señales o todo tipo de panel informativo, los cuales actúan como una ayuda memoria en el recordar del actuar de cada colaborador ante una negligencia o acto inseguro que quiera o pretenda a realizar, para lo cual desde la parte de supervisión estaría con ellos e indicándoles que procedan a leer los diagramas ya que estos indican el futuro ante un error que se pueda presentar y por ende la posible finalidad de realizar sus labores, y no tan solo de la persona que actuó inseguramente, si no también de todos sus colegas que están involucrados en el desarrollo de las actividades.
- Al término del cumplimiento del conducto regular por donde tienen que pasar esta información para su aprobación por la línea de mando o field manager, el personal involucrado o de apoyo procederá a realizar la difusión de estos mecanismos de gestión a todos sus compañeros de labor.



- Cada colaborador tanto el personal que ya se encuentra laborando como el personal que va ingresar o personal nuevo, debe conocer al pie de letra estos mecanismos y así evaluar la mejora que se pueda adaptar a su frente de trabajo u operación con la finalidad que todos los trabajadores estén familiarizados con estos conocimientos y la importancia del no cumplir ya que se genera todo un malestar en los eventos no deseados.
- Al ejercer o guardar toda la información que se ha obtenido en campo se debe realizar el criterio cualitativo y cuantitativo con la finalidad de ver todos los alcances y cumplimientos de estos mecanismos de control de gestión en seguridad y así ante un estancamiento o problema que puede existir se aplicaría el mecanismo kaizen.
- Para mayor aseguramiento en el entendimiento de la línea de mando se procederá a realizar un segundo taller con la finalidad de evaluar lo aprendido, esto nos garantizará que el líder si esta preparador para poder difundir o enseñar estas metodologías
- Con la gerencia de seguridad se estableció realizar una metodología de aceptación y compromiso de aprender estos mecanismos por el personal, ejerciendo un incentivo de mejora en la publicación de premios y así el trabajador se sienta motivado a realizar esta jornada de mutuo apoyo.
- Para proceso de medición de estos diagramas y mecanismos de mejora se realizará una auditoria en todas las áreas o dependencia de los frentes de trabajo o sistemas de control operacional..
- Al finalizar estos mecanismos de gestión con todos sus objetivos, se establecerán estrategias de motivación y recordatorio en relación con causa raíz ante un siniestro o evento no deseado y así poder tener el poder de control de los peligros en los procesos.

### **3.7.2. Enseñanza o aprendizaje a todos los colaboradores en los mecanismos de apoyo y de gestión de seguridad:**

Para poder establecer todos los conocimientos en la protección de los colaboradores y activos de la empresas se ha tenido que ejecutar todas unas campañas de refuerzos de conocimientos y actuar de cada colaborador para su aprendizaje y actuación en las medidas inmediatas que debe de realizar ante un peligro y la exposición que se acerca o expone a estos peligros, estas campañas se ha dado el seguimiento más minucioso en el cumplimiento de la ejecución del desarrollo del conocimiento del personal en los cinco metodologías que siendo estas como por ejemplo la curva bradley la que mas se adecua en la identificación del conocimiento y cultura de seguridad que deben estar los colaboradores, siendo esto o estando en la línea de reactiva e dependiente, por la misma causa que los trabajadores aún no se han involucrado en utilizar estos diagramas con la finalidad de no interrumpir un proceso de trabajo ya que al verse afectado se estancaría todo el proceso de capacitación, por otro lado esta seguridad basada en el comportamiento, la cual es una de las mejoras porque entra a tallar la parte medica psicológica donde el colaborador, debe de actuar de manera segura por su propia conservación de vida y la de sus compañeros, esto lo realiza con pleno conocimiento y concientización de yo interno o de su subconsciente que debe de tener en claro que problemática se va a convertir o realizar ante una falta de multas, penalidades, juicios y todo un sistema de gestión que se apertura contra el tribunal constitucional, lo que se requiere evitar llegar a estas alturas ante un accidentes, claro en si que esto se puede controlar con las capacitaciones y charlas diarias que se deben de realizar en todas las jornadas de trabajo, actuando no siempre el personal de seguridad, si no también la parte psicológica que es la que más ayuda se obtiene por que analiza a los trabajadores y se preocupa del actuar de cada uno, aun mas cuando un trabajador presenta serio problemas familiares o dentro de su hogar, lo cual hace que ingrese a sus labores con otra mentalidad y por ende se puede cometer un acto inseguro, por ende dentro del esquema o rol de charlas mas las capacitaciones se deben incluir los temas psicológicos para que el personal tenga la suficiente confianza de brindar.

Por otro lado respecto al uso del Hazid es la mejor forma de identificar los peligros, los cuales el personal al no tiene el conocimiento de que es un peligro y su grado de riesgo, para lo cual se debe instruir al personal en campañas y charlas diarias con ejemplos de todos los peligros que pueden existir en una actividad, ya que estos algunos los trabajadores no los pueden identificar por su falta de experiencia, pero con una capacitación, entrega de formatos y diagramas guías donde estén involucrados los peligros, para el personal se les hace mas fácil recordar los peligros existentes en cada área de trabajo, los cuales se deben de identificar a todos con su mayoría para así poder hacer la evaluación de riesgos, dicha evaluación depende de un mecanismo que se

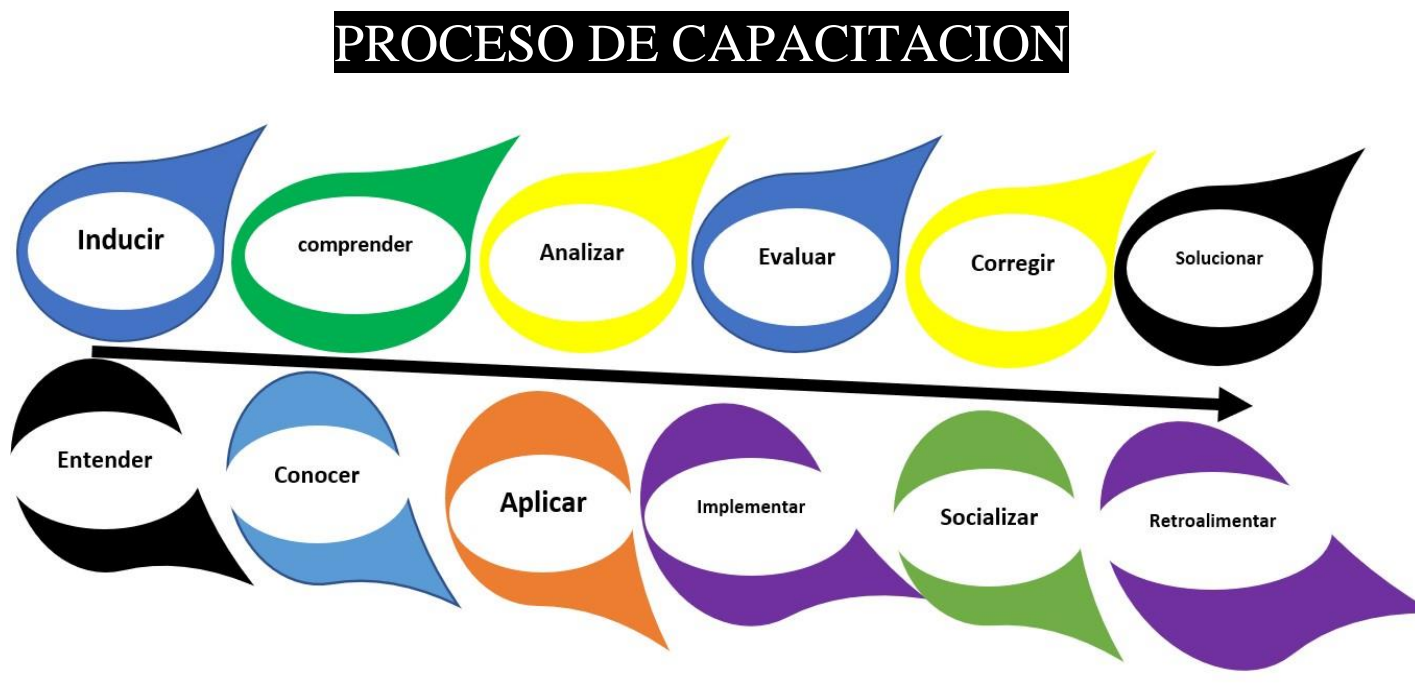
llama hazop, el cual permite una vez obtenido todos los peligros, con este mecanismo se realiza la parte de valoración del nivel de riesgo que esta presentando la actividad y según la cuantificación del nivel de riesgo la cual nos determina el grado o nivel, bajo, medio, alto o critico, para ellos y según su grado también tienen que evaluar los sistemas o medidas correctoras que se deben de aplicar según la naturaleza del riesgo, pero para ellos se ejerce un análisis de los medios de protección, equipos, o materiales que pueden mitigar o ayudar a controlar los riesgos, los cuales se deben de realizar pruebas de funcionabilidad y operatividad de los equipos o materiales de seguridad, asimismo cuantificarlo para ver el abastecimiento de todo el personal o de las actividades que comúnmente se presentan en el mes o periódicas, con estas medidas correctivas o de solución se puede realizar una según evaluación de los riesgos con la finalidad de contrarrestar o bajar el grado o nivel de riesgo que presentan la actividad, por otro lado y siendo el opuesto ante un riesgo alto y no contar con los medios de protección se deberá adquirir el artículo o material que se requiere o la paralización o retención de la actividad, con esta medida se establece que todos los peligros pasan a su evaluación y por ende se determina el nivel de riesgo que esta presentando, para dar mayor aseguramiento en los temas o desarrollo de las tareas que se efectúan en los frentes de trabajo u áreas asignadas.

Respecto a la metodología de la seguridad basada en el comportamiento se requiere de toda la capacitación a todo el personal para que este, esté más preparado en el actuar de cada condición o elección de sus EPP en el desarrollo de su actividad, también el establecer que tipo de herramientas puede utilizar para poder hacer la tarea asignada o programada, pero esta metodología es con el acompañamiento de la parte psicología donde este personal mediante encuestas o documentación describen sus parámetros que deben de concordar con el trabajador y su empresa, en la medida de hacer prevención o protección a la vida humana, y para ellos se tienen que medir y controlar esta capacitación sobre la parte neurológica y psicología de cada colaborador, ya que nadie sabe lo que puede estar pasando el colaborador y solo actúa en función a las ordenes de su superior y no deja o no realiza la parte de seguridad que se requiere para estar más protegido en su entorno de trabajo, porque la parte decisiva ante la ejecución de la labor depende del yo interno o subconsciente del trabajador ya que actúa su sentido o pensamiento positivas y psicológico que se dan aplicando un refuerzo o protección tipo blindaje para el trabajador y que deje de estar confiándose de que antes no ha pasado nada y por ende tienen que aplicar alguna metodología, siendo esta la de la seguridad basada en el comportamiento la más sutil ante la respuesta de cada colaboradores.

Como se ha redactado líneas arriba estos mecanismos parten de una buena información que tienen en su descripción y por ende se tiene que dar la mayor enseñanza y aplicación de estrategia

pedagógicas para poder enseñar a todos los participantes, visitantes, trabajadores, líneas de mando y hasta el gerente general, el cual debe estar involucrado al cien por ciento en estas capacitación firmando los acuerdo de cumplimiento que deben cumplir todos los trabajadores, caso contrario ante alguna evacion de estas capacitación serán reflejadas en su evalaucion anual de cada colaborador y asi con esta medida se pude determinar que todos los trabajadores deben estar comprometidos en captar, escuchar y aplicar estas mecanismos de seguridad en las actividades a realizar.

Para continuar con este proceso se presenta un esquema de circuito de capacitación que se le debe seguir para llegar a completar dicha capacitación, la cual se refleja en la figura N°23:



**Figura N° 24 Proceso de Capacitación**

### **3.7.3. Diagramas e indicadores de los Peligros en cada proceso de trabajo.**

Para poder realizar cualquier tipo de actividad en el campo petrolero, se debe de realizar una planificación en la cual se detallan los planes de trabajo, procedimiento, esquemas, diagramas, cronogramas de fecha, para seguimiento y control de ejecución, entre otros documentos y proceso para garantizar la efectividad de los trabajos, por tal sentido y en paralelo en plena ejecución el personal convive con los peligros que presentan las distintas actividades a las que la empresa BG PETROSERVIS SAC, realiza en conjunto con su personal, siendo las actividades mas resaltantes como:

Trabajo de Izaje o estiba y desestiba de materiales, el cual es una labor de alto riesgo ante la caída de la carga o rotura de un mecanismo de la grúa o de los equipos de izaje y por ende el peligro siempre va ser latente porque puede fallar en cualquier momento de la ejecución de estos trabajos, por lo tanto se tiene que realizar una serie de controles como las inspecciones de maquinaria, grúas, soportes, postes, poleas, engranajes, cables, aparejos de izajes, grilletes, cadenas, estrobos, cables, ojales, guardacabos, peras, sacavueeltas, slingas, entre otros tipos de materiales que pueden sufrir una rotupta en pleno trabajo.

Por otro lado brindan el servicio de swab, lo cual lo realizan con unidades y equipos bajo funcionamiento de energía combustible, siendo un peligro desde el abastecimiento, acumulación o almacenamiento en los tanques, y también puede afectar este líquido ante un derrame al entorno u área ambiental que se esta asignando o laborando, para ello también se presenta los trabajo de alto riesgo en altura, ante una necesidad de cableado obstruido, montado o retirarlo del eje de su polea, y por ende el cambio inmediato para la continuidad de las labores, otro peligro es el manejo de la tubería que se retira o se ingresa, esta puede salir de control al momento de su manejo o traslado u izaje, asimismo la presencia de alguna fuga de gas o líquido que se puede presentar tanto activo como pasivo en residuos.

Esta clase de peligros que se pueden presentar en las actividades se tiene que tener en cuenta siempre que se van a ejercer los trabajos por ello se ha establecido cinco diagramas de proceso en la que se explica el orden de los peligros que se pueden generar y la consecuencia en seguimiento del diagrama hacia dónde y que puede afectar siendo esto la parte más delicada en el ejercicio de la actividad ya que se paralizaría todo y por ende se ve afectado el cliente y se retrasaría en sus metas según programa de trabajo, afectando enormemente la producción y por ende el dinero que ingresa para la empresa,

### 3.7.4. Instrumentos

- Dentro de las actividades que se presentan en el campo de trabajo, los trabajadores estarían laborando y manejando los diagramas de peligros y actuando de inmediato con los mecanismos de seguridad que estarían ya preparados para aplicar estos mecanismos kaisen, PHVA, SBC, Curva de Bradley, Hazid e Hazop, los cuales se aplica en todos la percepción de actos y condiciones inseguras en las distintas áreas de trabajo, donde se registra y se analizan estos actos y condiciones para el actuar de los mecanismos de seguridad
- Para activar estos instrumentos se debe trabajar en la conversación en tertulias con la mayoría de colaboradores, para esclarecer la importancia que deben tener en la observaciones durante el trabajo y así poder clasificar o indicar cuales fueron los peligros mas resaltantes que se han dado en la ejecución de los trabajo y así con esa información poder cuantificar y evaluar el nivel de complejidad que se esta presentado, asimismo se le indica a la plana supervisora que estas observaciones no tan solo se deben dar durante la ejecución si no en todo el proceso antes, durante y después de la jornada ya que al terminar los trabajos wab se culmina con el transporte o traslado tanto del equipo como del personal
- Parte de este instrumento es el dialogo y/o conversación con todos los colaboradores: en la que se establecen una reunión con el personal observado preguntándoles que aspectos de los diagramas se han presentado durante su jornal y según sus manifestaciones estos serán recolectados por los asistentes de apoyo de recopilación de información, siendo esta encuesta positivas o negativa, por otro lado el asistente indicará las pautas y sugerencias de las mejoras del desempeño o nuevos controles para mejorar el trabajo que sea más seguro y sin exposiciones a altos riesgos y reducir las perdidas que se pueden ocasionar.
- Una vez obtenido la información de los riesgos que han presentado el personal durante el ejercicio de sus actividades, se les hará a conocer cuales fueron los actos inseguros pero para lo cual se realizará unos indicadores de actitudes negativas y positivas para que noten la diferencia en que si pueden mejorar o tener como base esta información para ver mejoras o trazar metas y compromisos de cambios para mejorar la parte negativa.

Para la aplicación de estos mecanismos de gestión de seguridad se ha tenido que realizar un estudio minucioso de acompañamiento de tareas y actividades durante los procesos de los trabajos de izaje, manejo y almacenamiento de los distintos tipos de productos químicos, del transporte y abastecimiento de combustible, de las unidades de trabajo swab y de la reparación y mantenimiento de dichas unidades, para estas distintos trabajos se debe de aplicar algunas

metodología, pero en este caso donde la empresa BG Petroservi SAC brinda estos servicios a las operadoras, las cuales son muy rigurosas en los temas de seguridad para mantener su récord estadístico y preventivo en cero accidentes, se requiere aplicar los mejores mecanismos de gestión que ayuden a controlar y contrarrestar o mitigar algún evento no deseado, para ello el personal tienen que tener bien en claro los diagramas y su proceso para que este al tanto de los peligros existentes en su actividad y así poder gestionar o aplicar los mecanismos de la curva de bradley, las identificaciones y análisis de riesgos el hazid y hazop, la metodología planificar, hacer, verificar, actuar en los diversos peligros para su atenuación, asimismo la parte psicológica que tiene que ver la seguridad basada en el comportamiento y por ultimo la mejora continua, ante una falla o no logro de superar algún imprevisto en la ejecución de la solución del problema, ya que estaría pasando a utilizar otro mecanismo que de repente no este considerado y asi poder ejercer la mejora continua; para ello también se tienen que dentro de los análisis cambiar algunos standares de seguridad que años atrás de repente por el sistema de trabajo que ha sido mas mecanico le han dado buenos resultados, pero ahora con la tecnología los controles son diferentes y el peligro también ha cambiado siendo de mayor control pero de mayor intensidad ante un evento no deseado, con estos nuevos standares estaríamos dando mejoras que se deben aplicar en los trabajos rutinarios y no rutinarios para que el personal siempre lo tenga en cuenta que ante todo se debe de garantizar los trabajos al cien porciento seguro durante su ejecución, con esto se gana el principio del objetivo en mente que todo trabajador es consciente de los riesgos que presentan las actividades petroleras ante sus objetivos de realizar los cambios de tuberías del subsuelo que es la parte mas peligrosa en su ejecución, lo importante es manejar también que el personal tenga otra cultura de seguridad y que vea de otra índole los trabajos a realizar, siendo una de ellas su propia protección, “Ante una labor mi seguridad primero”, esta frase debe tenerla en mente cada vez que va a realizar un trabajo ya sea individual o grupal, con esto estaría mejorando los pensamiento y la aplicación de seguridad en su área de trabajo.

Dentro de los diagramas como se ve casi los peligros mas resaltante se tiene que ejercer o tener conocimiento a los futuros riesgos que el personal va estar expuesto y las posibilidades de daños o catástrofes que se pueden presentar en los movimientos de cualquier herramienta o vehiculo, donde cada trabajador de inmediato ante una negligencia aplicaría un mecanismos de mejora de gestion de los riesgos que se ha explicado líneas arriba mediante esta tesis, pero en si también se tiene que ver una parte muy importante que es el listado de los peligros y riesgos que se presentan en las distintos trabajos, los cuales no tan solo es el trabajo de la empresa BG Petroservis SAC ya que esta es una contratista y a veces se tiene que realizar trabajos simultaneos o en conjunto con otras contratistas o la misma operadoras, es ahí donde el esenario cambia rotundamente, y

por ende se tiene que aplicar uno de los mecanismos, sensibilizando al personal en el actuar de inmediato con todas las medidas de seguridad que se debe de tener, desde la señalización, equipos operativos de control o shut dow, o cierre inmediato de un proceso, materiales de contingencia para atenuar al emergencia y por ultimo los Equipos de protección personal donde el personal debe cumplir con lo mas mínimo y seguro que son las puestas de los overoles retardantes o ignífugos con su cinta reflexiva ya que no se sabe hasta cuando se pude extender la emergencia y como el trabajo es en campo abierto la iluminación es totalmente escasa, por tal sentido se requiere que todo colaborador presente este tipo de ropa que actúa como prevención ante la observación de los as de luces, también para dar sostenimiento en el cumplimiento de todas las medidas o mecanismos de seguridad desde la plana mayor hasta las jefaturas deben tener el pleno conocimiento y la aprobación de que cada unidad de trabajo contenga todos los materiales y equipos completos, de lo cual si no cumple no puede brindar el servicio, ya que mas vale perder o ausentarse en un servicio a que perder toda la unidad que no cuenta con los medios seguros para poder realizar su labor, esto es bien claro en que cada miembro de la línea de mando desde el vicepresidente, gerente general y gerente de campo debe tener como objetivo dentro de su programa de cumplimiento de materiales hacia las unidades de trabajo, esta parte es muy delicada en la decisión u orden que deben establecer para ello tienen el asesoramiento del personal de SSOMA para dar apoyo en lo que indica la ley peruana en sus nueve principios, siendo el mas eficaz o el que mas se debe de aplicar es el principio de prevención, que cada empleador debe de garantizar los trabajos y áreas seguras donde se va desarrollar las labores petroleras o servicios petroleros.

Durante la ejecución de todos los mecanismos se inició en la recopilación de la información que tenia la empresa BG Petroservis SAC, pero no se fue de mucha ayuda ya que no contaba al cien por ciento con toda la información, es por ellos que se pudo ayudar en realizar los manuales, procedimientos, instructivos, formatos de control para su mejora, rendimiento y control de los servicios que prestaba, lo cual fue valido ya que al estar trabajando con estaos mecanismos el cliente ya tenia que reportar como era en si el global del trabajo que tiene que realizar la parte de seguridad con todos sus trabajadores, la comunicación es muy efectiva para realizar prevención en los trabajos, también se ayuda en la planificación de labores, para reforzar estos temas también se puede solicitar o contratar los servicios externo de capacitación en temas de seguridad, en el dialogo siempre existen pensamientos diferente de todos el personal y eso hace que entre ellos mismos jalen o convencen a sus propios colegas en no tener en cuenta primero la seguridad y que “el trabajo es primero y que el trabajo nos paga el sueldo que ganamos” por lo tanto ellos asumen y ponen en primera plana que tienen que terminar el trabajo y asi tener tiempo



para realizar otras labores que pueden aprovechar, pero estos pensamientos han cambiado rotundamente, ya que la parte de seguridad involucra primero la vida que se tiene, no hay trabajo mas importante que realizar si no se trabaja primero con los lineamientos de seguridad y salud, ya que de que sirve terminar una labor si en la ultima etapa si no se aplican los controles puede salir de control una energía poderosa que se este manejando y por ende puede ocasionar una explosión o daño, o de lo contrario un servicio que no se pudo conectar o ubicar en su precisión o exactitud y se tienen que rehacer el trabajo, lo cual se duplican las horas de servicio, en conclusión tanta rapidez para terminar un trabajo el cual puede causar la no existencia o muerte o el consumo de tiempo adicional que se tiene que realizar para poder terminar el trabajo programado, esto es lo que el personal siempre tiene que tener en cuenta que la seguridad hoy en día prevalecerá y será de mayor importancia, quien no trabaja con seguridad estaría consumiendo energía adicional, tiempo y dinero en desperdicio ya que no va a lograr el objetivo que se requiere.

Con estos pensamiento y trabajos que se realizaban en calidad de perdida, se dio por mejorar realizando las observaciones debidas en cada proceso de trabajo, por ende se trazo como un reto el mejorar todo el sistema de actividades inyectando la palabra SEGURO, en relación que deben tener siempre en cuenta TRABAJAR SEGURO llegas a tus objetivos; una vez en aplicación de los mecanismos de gestión de seguridad se procedió a realizar el primer método de aplicación para poder verificar si aplica o no aplica, siendo un resultado positivo ya que el personal tenia en cuenta y conocía ya los peligros de todos los diagramas que se le ha dado para su retroalimentación durante el ejercicio de trabajo, esto también conlleva a que tenga presente los riesgos que tiene que asumir y así el mimo tiene q protegerse para su mayor cuidado, esta etapa fue un poco difícil en la adaptación de todos los trabajadores pero lo bueno que a todos se les impartió los mecanismos de seguridad, con esto se da una plena tranquilidad en el proceso ya que todos han sido inducidos para la mejora y la valoración que tienen que hacer a su propia empresa que laboran, teniendo el conocimiento que si la empresa crece segura, ellos también crecen en permanencia de trabajo seguro, para ello todos los trabajadores han cambiado aptitudes diferente a lo anterior, siendo esto la mejor fase que es la de prevención que deben tener en los procesos de trabajo, haciendo énfasis en la planificación anticipad en las tareas que realizan el día, día, así sea rutinaria pero con la convicción de siempre realizar su seguridad, aplicando el aseguramiento de su yo externo y la de sus compañeros.



Figura N° 25 Pasos de los Mecanismos de Gestión

### 3.7.5. Participación con todos los trabajadores en los asesoramientos de los diagramas y mecanismo de gestión.

En este enlace se puede describir la interacción que se ha tenido con todo el personal de la empresa, desde la línea máxima de mando hasta el último cargo de un trabajador, siendo estas capacitaciones y asesoramientos para todo el personal, lo cual se efectuó mediante el conjunto del personal del departamento de seguridad, que con su programación según roles de trabajo se pudo distribuir o realizar varias sesiones en quince días, y así poder realizar la capacitación por completo a todo el personal, tanto el personal activo como el que se encontraba de descanso médico, permiso, vacaciones u otros motivos que pudieron tener ausencia, pero esta etapa se llegó a superar ya que todos los colaboradores se unieron y contribuyeron con la asistencia de todos, asimismo su compromiso de realizar todo lo explicado en su área de trabajo, respecto a los diagramas el personal al inicio estuvo casi preguntando sobre los peligros y cómo poder controlar los riesgos que ellos mismos iban a estar sometidos, y otra pregunta importante es que se va a realizar ante la falla de un control como el personal de seguridad lo puede manejar, para lo cual se instruyó primero en las definiciones de los peligros o que es un peligro, asimismo se dio como

ejemplo sus propios peligros que bordean sus actividades directamente y sus medios de control para atenuar una emergencia, respecto al plan de acción ante una falla, se tuvo en cuenta la importancia de la operatividad al cien por ciento que deben tener todos los equipos de seguridad y salvamento ya que nadie sabe en qué lugar o momento lo deben utilizar, pero aun así el personal mantuvo su indagación y manifestó que se realicen prácticas seguras para poder aprender y estar atento a las inspecciones diarias y ver que fallas podrían darse en la inspección predictiva, esta primera fase es concerniente a la capacitación con el personal casi de campo, pero también se ve involucrada la capacitación del personal de administración u oficina ya que todo el personal debe involucrarse o realizar la empatía que cada colaborador realiza en su zona de trabajo, esta capacitación hacia el personal de oficina es vital ya que ellos deben entender que operaciones no pueden paralizar un trabajo por algún elemento de seguridad faltante, ya que la prioridad es la vida de los seres humanos y por ende la de los trabajadores, por tal motivo con esta instrucción de conocimientos se quiere llegar a todo el personal que tenga el pleno aprendizaje, conocimiento y métodos de uso que pueda aplicar en caso de algún problema o interrupción de sus labores, el objetivo es que no vuelva a ocurrir y aplicar los mecanismos de gestión que más se pueda involucrar en su tarea o actividad diaria o programada, haciendo uso siempre de los diagramas de peligros que presenta cada ejercicio o labor programada.

Luego de haber obtenido el conocimiento de los diagramas de peligro y los mecanismos de gestión, los altos mandos o líderes de la empresa solo requieren el compromiso y la actitud de aplicar estos mecanismos del personal, ya que con su convicción y mentalidad de poder hacer las cosas con un alto índice de seguridad, todos tienen el crédito de salir sanos y seguros de su trabajo y por ende la imagen de la empresa crece por sus propios logros y futuros trabajos que puede conseguir, con esto a la par ambos ganan, ya que la empresa consigue otros servicios y el trabajo para los colaboradores estaría seguro en su continuidad y aun más con la ventaja que puede prevalecer en el valor de los trabajadores ya que su experiencia los acredita como personal competente en los temas de seguridad.

## ETAPAS DE LA CAPACITACION PARA EL DESARROLLO PREVENTIVO



Figura N° 26 Etapa de la capacitación para el desarrollo preventivo

### **3.7.6. Aspectos éticos**

El desarrollo de la presente investigación se ha llevado a cabo cumpliendo con los procesos y estándares que tienen la empresa relacionados con los temas más resaltantes en la protección y cuidado de la vida humana, siendo esto con el aporte de los conocimientos para prevenir algún evento no deseado y por ende el accidente o lesión que puede tener un colaborador de la empresa BG PETROSERVIC SAC, asimismo con estos mecanismos se puede decir que la protección del personal es un compromiso que se asume y no tan solo la de las personas, si no también la de los activos fijos de la empresa y el entorno ambiental donde está sentado el proyecto o los trabajos que se realizarán, ese compromiso ante la naturaleza debe ser íntegro y cumplirlo a cabalidad.

Por otro lado ha respetado los principios jurídicos y éticos, tales como derechos del autor y confiabilidad de la información. Ya que al realizar una investigación científica y hacer uso de la información producida por la ciencia demanda la conducta ética en el investigador.

Con esta investigación el autor ha podido conocer y desarrollar más sus conocimientos y así poderlos aplicar en todas las empresas que requieran establecer mecanismos de control en la gestión de sus actividades, y si la empresa pueda realizar estos mecanismos con la planificación de todos los departamentos u áreas de trabajo y con el compromiso de la alta dirección o del más alto nivel de trabajador.

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Análisis de los Resultados**

Para determinar el análisis y obtener los resultado se procedió a realizar resúmenes de los diagramas de peligros de los problemas que presenta cada actividad petrolera, así se obtuvo respuestas de acuerdo a las a una serie de trabajos grupales e individuales como las entrevistas, llenado de formatos, sugerencias y consejos que se lograron conseguir durante todo este proceso de trabajo en la manifestación de todos los trabajadores respecto a los mecanismos como interactuaron en los peligros de cada servicio de las actividades petroleras; después de estos resultados se realizó el trabajo en gabinete en la cual se potencializaron toda la información para ejercer según FODA las debilidades hacerlas fortalezas, este mecanismo es donde cada empresa tienen que actuar y realizar para la mejora del sistema de sus trabajadores y empresa, de las cuales vamos a Re potencializar los controles que se han establecido para cada peligro y riesgo que se somete cada colaborador, pero esto se realiza también en compañía de los resúmenes que cada jefe o supervisor ha reunido en toda su investigación de aporte mediante los formatos que se le ha brindado, como los diagramas de los peligros que se dio en definitivo como se va a visualizar líneas abajo, ya que cada actividad presenta varios peligros y riesgos, pero para los diagramas se establecieron los mas importantes e impactantes ante un suceso, lo cuales ya deben estar al cien por ciento completos en sus medidas de protección, con estas evaluaciones y definiciones de los resultados de los colaboradores se realizar la parte científica donde se brindan y fortalecen los diagramas para poder efectuar las discusión del tema escogido y por ende tener medidas de prevención que son de gran importancia para mantener los objetivos y metas de la empresa en relación a la protección de cada colaborador y a los bienes de la empresa, asimismo conservación del medio o entorno ambiental de todas las áreas que ocupa en el desarrollo de sus actividades en el campo petrolero.

#### **4.1.1 Análisis y desarrollo del Diagrama de los peligros en la actividad de izaje:**

Para que las empresas petroleras puedan realizar sus actividades de hidrocarburos, requieren realizar una serie de actividades o tareas, las cuales se apoyan de los servicios que pueda prestar una empresa, en esta etapa es la de los movimientos de materiales o equipos que comúnmente tienen que salir, reubicarlos, desmontarlos por sus grandes piezas, o instalar un nuevo equipo, pero para ellos se han visto varios casos en la estiba o desestiba de materiales, los cuales han colapsado y por ende la pérdida de sus trabajadores, materiales y del propio equipo a utilizar para realizar el levantamiento de los materiales, la gran importancia que se deben de ejercer al momento de que se requiere el traslado de un materiales es sumamente de alta importancia para o cual se debe de realizar un plan de izaje tal como lo indica la normativas ASME B30. Según el tipo de grúa a utilizar, pero el plan lo define la ASME P30.1-2019, que inicia desde las características del material en su forma, área, volumen, tipo de material y si cuenta con los sistemas de anclaje o puntos de enganche, caso si no lo tienen se tienen que realizar o instalar por personal competente, en caso de estructuras de fierro, que sean soldados los canchales por un personal de soldador 6GR que es el de alto rango de conocimientos; la determinación de ambos contextos el lugar de partida o retiro de material y el lugar de descarga del material o viceversa, esto es muy importante en la salida del material que se deben de despejar todo obstáculo, también en su recepción el cual el área ya debe estar preparada en incluso con los tacos niveladores donde se va a sentar la carga; también un punto muy importante es el traslado o el izaje o el movimiento de la carga suspendida, la cual según su forma se debe tener cuidado ante el balanceo ya que puede juntarse con los cables de la misma grúa que la esta izando, por tal sentido el personal de estibadores deben tener o hacer retenidas con los cabos de mayor dimensión o largos en sus cuatro puntos para poder manipular la carga en el aire; por ultimo y como recomendación la carga para ser ubicada exactamente solo se puede manipular o empujar con las manos de los trabajadores cuando esta se encuentre a un pie de distancia; por tal sentido ante el elevado tipo de riesgo se debe dar importancia al diagrama de peligros que se observan en esta actividad y así se pueda tener siempre en cuenta los riesgos que se somete el trabajador para dar cumplimiento a sus labores.

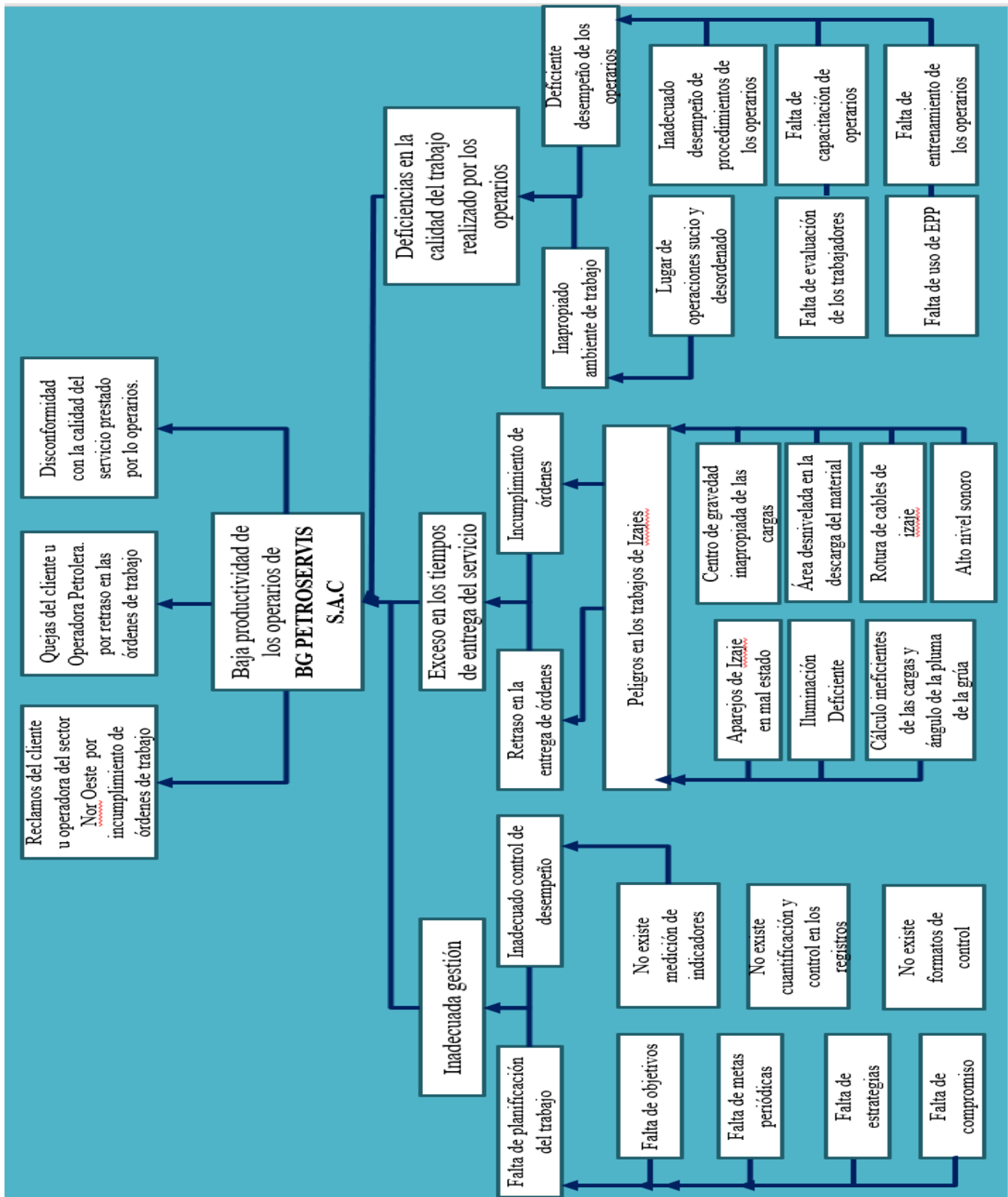


Diagrama N°01 en los Mecanismo de gestión de seguridad en los izajes de materiales



#### **4.1.2 Análisis y desarrollo del Diagrama de peligros en la actividad swab**

En esta etapa de los trabajo de swab que es un servicio post perforación y producción de un pozo petrolero, este trabajo presenta distintos tipo de peligros para lo cual en el diagrama se han establecido los riesgos mas importantes siendo uno de estos el del retorno o trabajo de la columna de fluido ya sea petróleo y agua, el cual se ejerce mediante un pisto tipo copa que se baja a una profundidad determinada según diseño de pozo y luego se levanta hasta la superficie dentro de la tubería de producción o dentro del casing de un pozo, es dodo allí se presenta el mayor tipo de riesgo para el personal, el cual pude salir violentamente o pude haber presencia de gas en descontrol y por ende puede producirse una chispa o contacto de metal a metal y generar un incendio catastrófico según el tipo de material o infraestructura que se encuentre en el entrono y su tipo o clase de fuego que se puede originar y por lo tanto afectación directa a los trabajadores y medio ambiente, por ello se tiene que realizar un análisis de todos lo peligros, para ellos su identificación ha sido vital en los diagramas, otro peligro latente es el uso de malacate o tambor de cable enrollado para el izaje del pistoneo en la reactivación del pozo, el cual trabaja con un motor que realiza la fuerza motriz para la alimentación del tambor y generación del movimiento de los cables de acero, lo cuales si no son inspeccionados pueden salir violentamente todos sus torones o alambres y con el peso que lleva y la tensión puede latigiar y hacer contacto violento con todos los equipos y personas en el entorno, para ellos se ha controlado mediante el control riguroso del llenado de formatos en la inspección del cableado y rotura del mismo para verificar su operatividad, siguiendo rigurosamente la fecha de cambio de este cable, respecto al pistoneo todos los controles deben fucionar o estar operativos, si uno se encuentra en mantenimiento o tiene fallas no se realiza la tareas o trabajo, esta disposición es un acuerdo entre el compromiso de los trabajadores y la gerencia general, esto se hace determinando los acuerdos de cada plan de trabajo o planificación establecida, activando o estando todo las alarmas en buen estado, señalizaciones de cada componente bien establecido, con todos estos controles se estableció buenos resultados en el cumplimiento de los mecanismos de seguridad para los trabajo de recuperación de pozo.

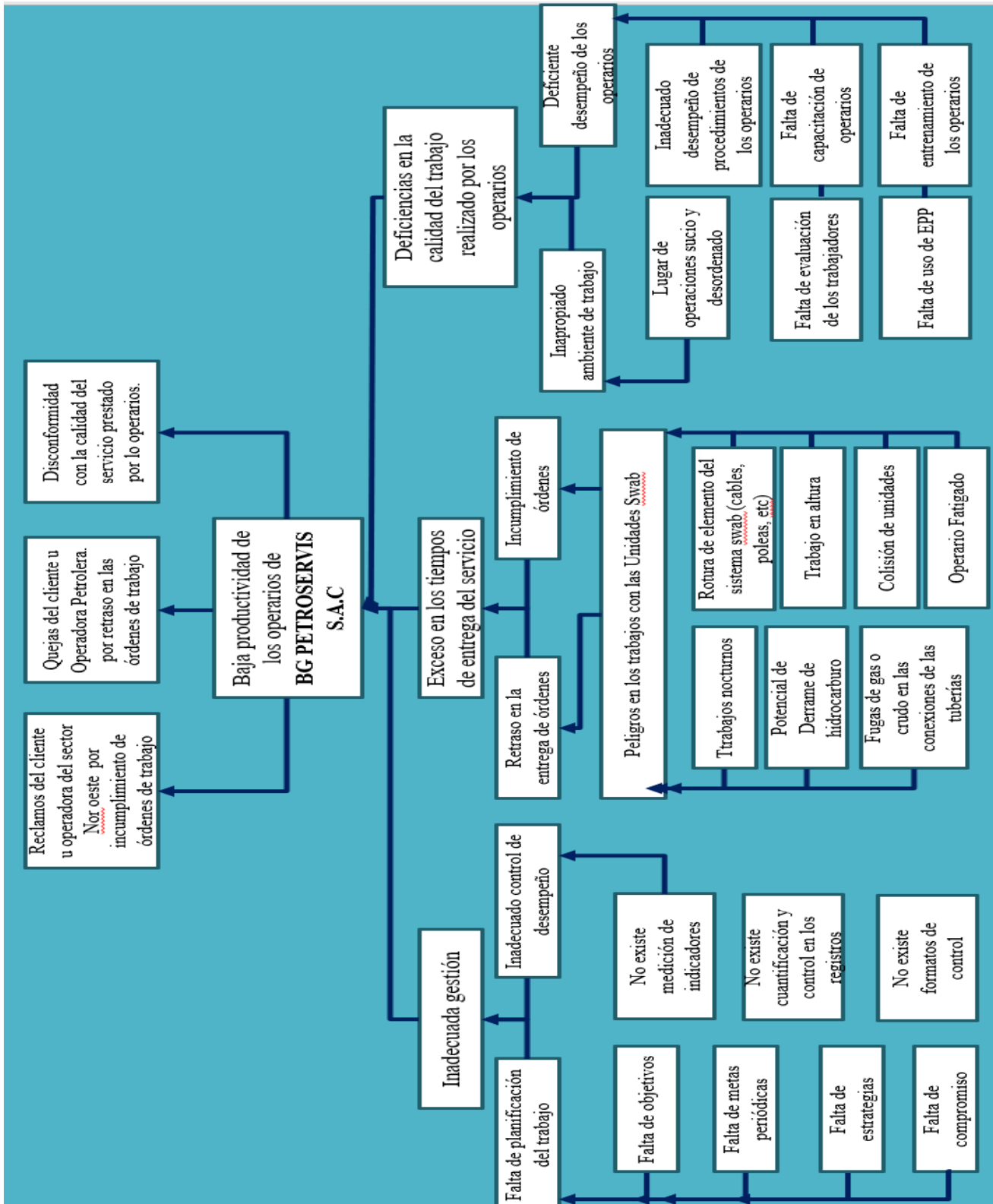


Diagrama N°02 en los Mecanismo de gestión de seguridad en las unidades Swab

#### **4.1.3 Análisis y desarrollo del diagrama en el proceso de transporte y abastecimiento de combustible.**

Cada trabajador debe tener en cuenta todos los riesgos al que se somete al momento de realizar la actividad de transporte del combustible el cual es un peligro muy latente ya que el operario al manejar o conducir esta en plena tensión y su organismo y esto hace que pueda realizar una mala maniobra y por ende ocasionar un atropello, colisión u otro movimiento incorrecto ante su trabajo, también puede olvidarse de algunos de los pasos del procedimiento de trabajo, para ellos el diagrama de peligros es un recordar en su ínterin de labores según el área de trabajo a efectuar, también se presentan los peligros en la misma ruta o trayectoria de camino hacia su destino, ya que no todos son asfaltado, en estos se presenta el peligro de patinaje ante charcos de agua producto de la precipitaciones que se presentan en el área, también esta la caída de la rocas en caminos rurales, las superficies arenosas o falta de compactado, esto ante una curva o giro puede que la cisterna se voltee y por ende puede incendiarse u ocasionar un desastre e impacto en el ambiente el cual es perjudicial para la fauna y flora del entorno o caseríos aledaños.

Parte de otro peligro bien identificado son las conexiones de la puesta a tierra, donde el colaborador por exceso de confianza no lo puede realizar o lo realiza sin inspeccionar todo el recorrido del cable, se ha visto caso que ante la falta de cumplimiento de este proceso se ha originado explosiones o incendios de toda la fuente o carga de los camiones cisternas y su tiempo de respuesta en campo lógicamente para el grupo de bomberos o activación del plan de contingencia va ser con un tiempo largo o considerado por la distancia de algunos pozos que se encuentran fuera de la ciudad y en pendientes o accesos muy difícil para su llegada; el otro peligro es la del propio trabajador cuando realiza todo el proceso para el abastecimiento, conexiones, apertura de llaves, verificación de nivel de abastecimiento, y/o algo que pueda presentar la cisterna en la parte mecánica, esto genera riesgos desde la caída del mismo o distinto nivel, pérdida de equilibrio, atrapamiento de algún mecanismo en movimiento, otro de los peligros que se puede presentar es en el segundo turno por atraco o hurto del combustible ya que es un producto que casi todas las personas la utilizan para su generación o activación de energía, por ellos siempre se ha establecido que los turnos mayormente sea diurno en su abastecimiento y en caso de emergencia que sea puntual o mediante el uso de las camionetas y lo drunes para su abastecimiento, esto como se ha redactado es muy importante que el personal tenga en cuenta el diagrama de peligros.

:

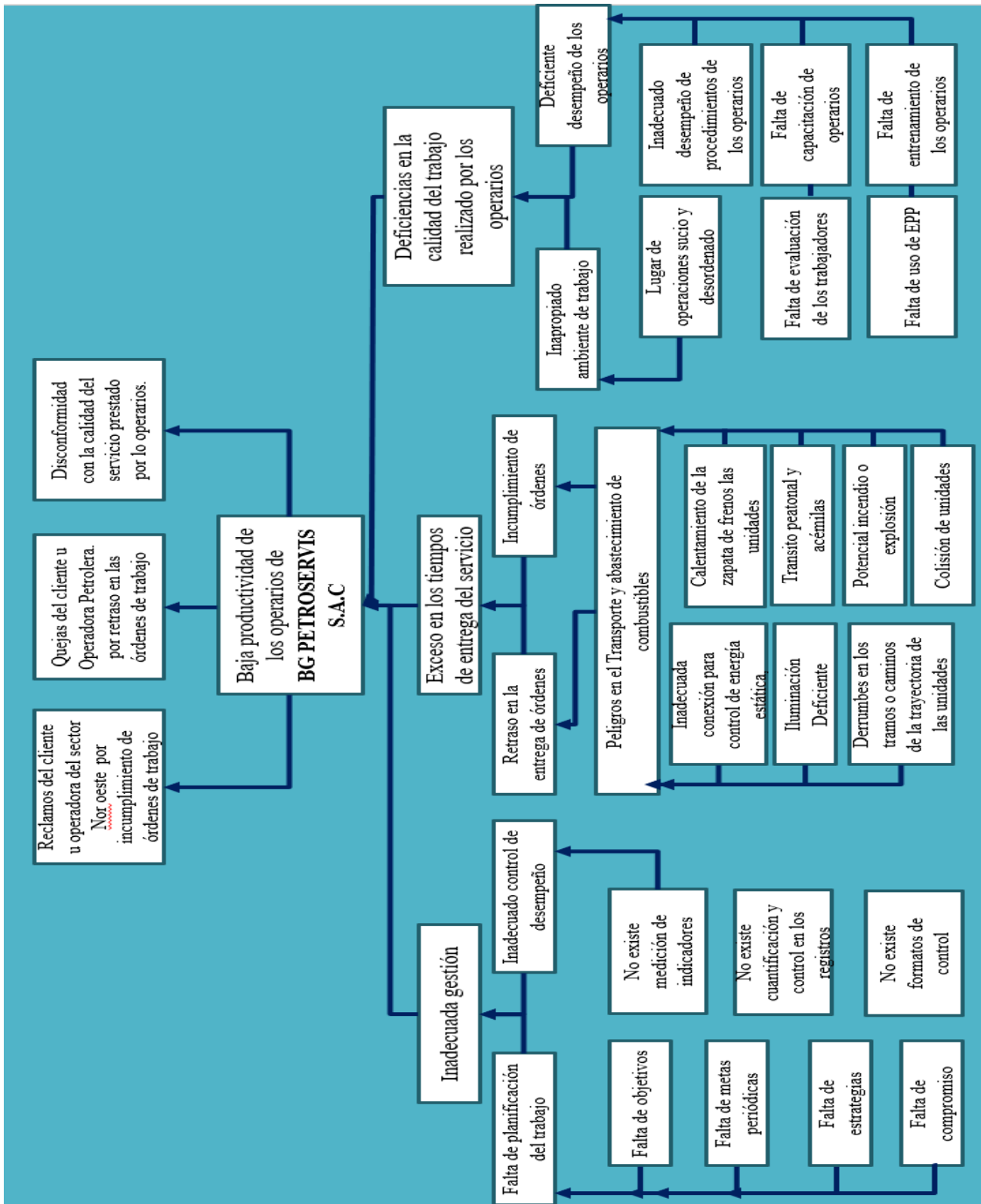


Diagrama N°03 en los Mecanismo de gestión de seguridad abastecimiento de combustible

#### **4.1.4 Análisis y desarrollo del diagrama en la Reparación y Mantenimiento de unidades**

El presente diagrama ayuda a cada usuario a tener presente los peligros que se presentan durante la actividad del mantenimiento de los equipos, maquinarias, motores, compresores, etc, de cada componente, para lo cual el riesgo de mas resaltante es el sobreesfuerzo que aplica un colaborador ante el movimiento brusco que requiere para poder aperturar la pieza de un componente, es donde se lesionan en los tendones o dislocaciones de dedos por el exagerado esfuerzo que realizan, par ello se ha establecido las “pausas de un minuto” que tiene que ver ante la parte de reflexión y respiración para que pueda analizar bien su trabajo y dejar de dar la continuidad del mismo, esta es una parte que ayuda en el lado psicológico del colaborador ya que la personal ante si insistencia se neutraliza o se condiciona el cerebro y no piensa más que en lo mismo, pero al momento de descansar el mismo cerebro hace que analices el problema y se obtiene otros métodos de aplicación para darle solución al problema; otro peligro que se presenta en la parte de mantenimiento es la parte eléctrica, donde un componente puede almacenar energía residual y por lo tanto el personal al no aplicar los cinco punto de oro, puede sufrir lesiones graves por el contacto de la energía, muy aparte de la falta de desconexión de esta ante de usar el componente de reparación, para ello se hace énfasis al cumplimiento del procedimiento de control de energías en su aplicación total ante el peligro existente; en las pruebas de funcionamiento también se presentan peligros de fugas o fallas en la cual el personal a veces actúa de inmediato queriendo dar solución al equipo estando activo y por ello se lesiona, para esto en estas pruebas de funcionamiento se ha establecido que mínimo tienen que haber dos personas para la visualización total de todo el proceso, lo cual una tiene que estar en la fuente de poder o energía que alimenta la planta por si existe o se presente algo que esta fuera de control lo pueda mitigar o contrarrestas cortando la energía de alimentación inmediata, con estos análisis de los peligros el personal tiene en cuenta todo el proceso que va a realizar en sus actividades petroleras y asi pueda estar prevenido de los peligros existente o de los que se puedan presentar en el momento que se realizar el mantenimiento de un equipo, para ello los planes de contingencia también se toman en cuenta ante su actuar de inmediato, por eso que siempre tienen que esta pendientes y están haciendo inspecciones periódicas para su verificación de fechas de vencimiento o fallas que pueden presentar durante sus prácticas.

Los diagramas de peligros en esta actividad tienen que estar casi siempre visible para poder hacer recordar al personal de los peligros que pueden llegar hasta una falta de control y por ende producen un evento no deseado en la empresa.

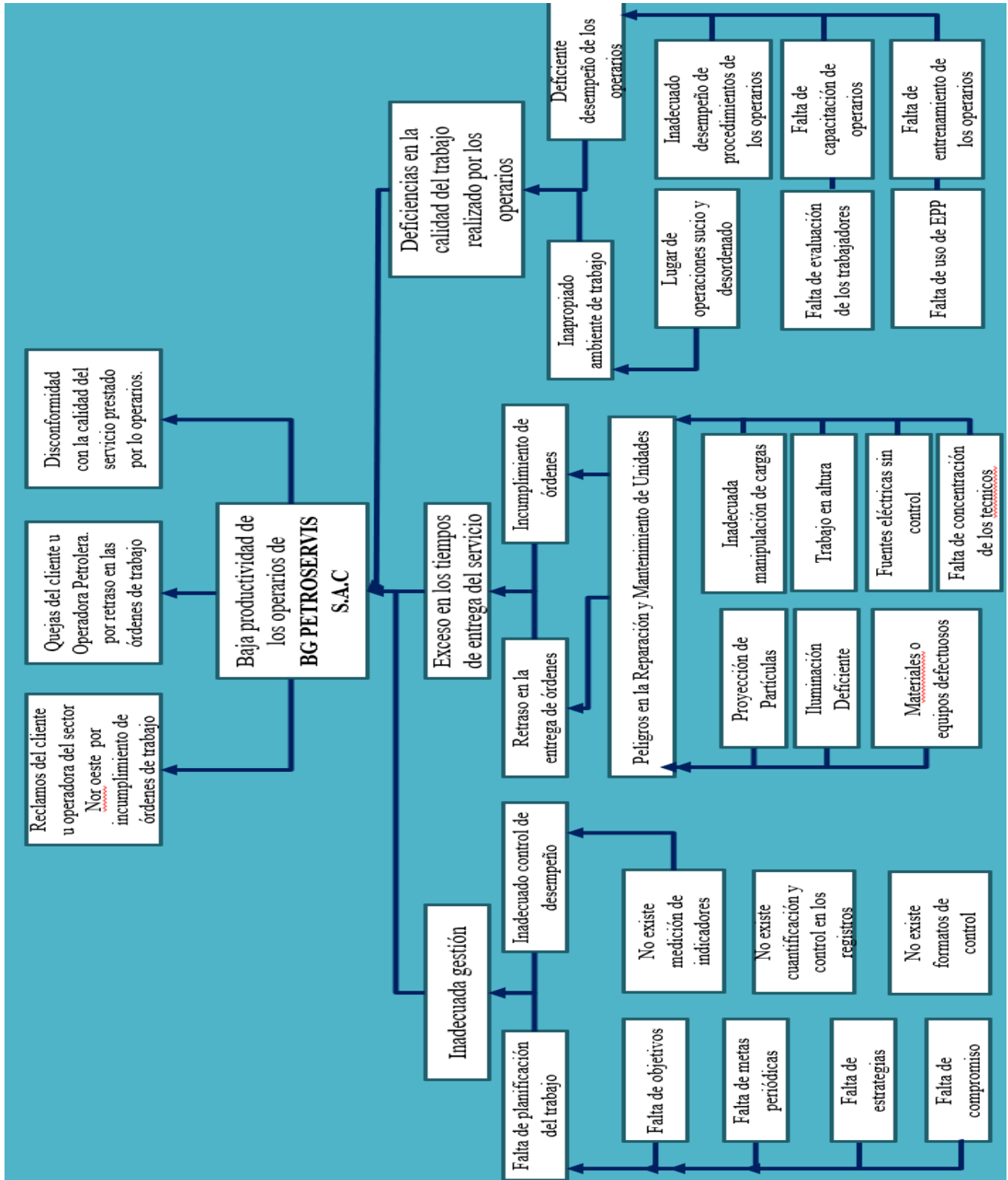


Diagrama N°04 en los Mecanismo de gestión de seguridad reparación y mantenimiento de unidades

#### **4.1.5 Análisis y desarrollo del diagrama de almacén de productos químicos.**

Para este proceso el diagrama ayuda a cada usuario a tener en cuenta los peligros que se pueden presentar en esta etapa del manejo, manipulación y almacenamiento de los productos químicos, los cuales se deben tratar con el mayor cuidado posible y esto es eficaz mediante la hoja SDS de cada producto, desde este punto se parte ya que estas deben contar con todos las dieciséis 16 secciones que indica la norma Ansi Z440.1 y en cada lineamientos que deben presentar las hojas MSDS según normativa, asimismo y de inmediato se visualiza el número que pueden tener el rombo NFPA 704, el cual tiene una suma importante en su caracterización de color y numérica de los cuatro lados desde la importancia y cuidado de la salud del personal que se visualiza en el item de la hoja sds, del alto grado de inflamabilidad que puede tener y se debe de conservar tanto en almacenamiento, ubicación, disposición y manejo, el cual debe estar bajo sombra, alejado de trabajos en caliente o que generen chispa o fuego, que tengan un sistema de soporte o grada con recubrimiento y drenaje ante una fuga; también y el de alta importancia el del color amarillo que puede ser reactivo ante otros elementos, lo cual tienen que ser si o si aislado o no utilizar las herramientas que lo pueden alterar u ocasionar un impacto, explosión o fuego catastrófico, asimismo y el del color ayuda donde nos da esta indicación del no uso de tal elemento por presentar su composición química en reacción; por otro lado estos productos deben ser bien clasificados, respetando su tipo de almacenamiento, apilamiento y todo el sistema de mitigación y control para poder contrarrestar algún daño o recolección de este productos ante la afectación del entorno ambiental; por tal motivo y según el uso de estos productos o el transporte de estos se solicita o se hace un plan de contingencia ante un evento no deseado, el cual parte desde el aviso o comunicación a los líderes y según el daños se aplica el tipo de plan A,B o C de mayor rango y solicitud de personal internacional, otro aspecto de ayuda es la cartilla de resumen o instructivo ayuda para atenuar rápidamente una contingencia, el detalle es cuando se transporta varios productos de distinta composición, para ello se ha establecido máximo 05 tipos y según su clase que sean similares caso contrario se estaría realizando viajes independientes; como se ha podido describir los daños que se pueden general al hacer un mal manejo de estos productos, es por ello que las hojas donde esta descrito los diagramas de peligro son muy importantes para el recordar de cada trabajador que no tan solo transporta un como materiales, si no que este es un peligro y ante una falla o negligencia se puede ocasionar un desastre.

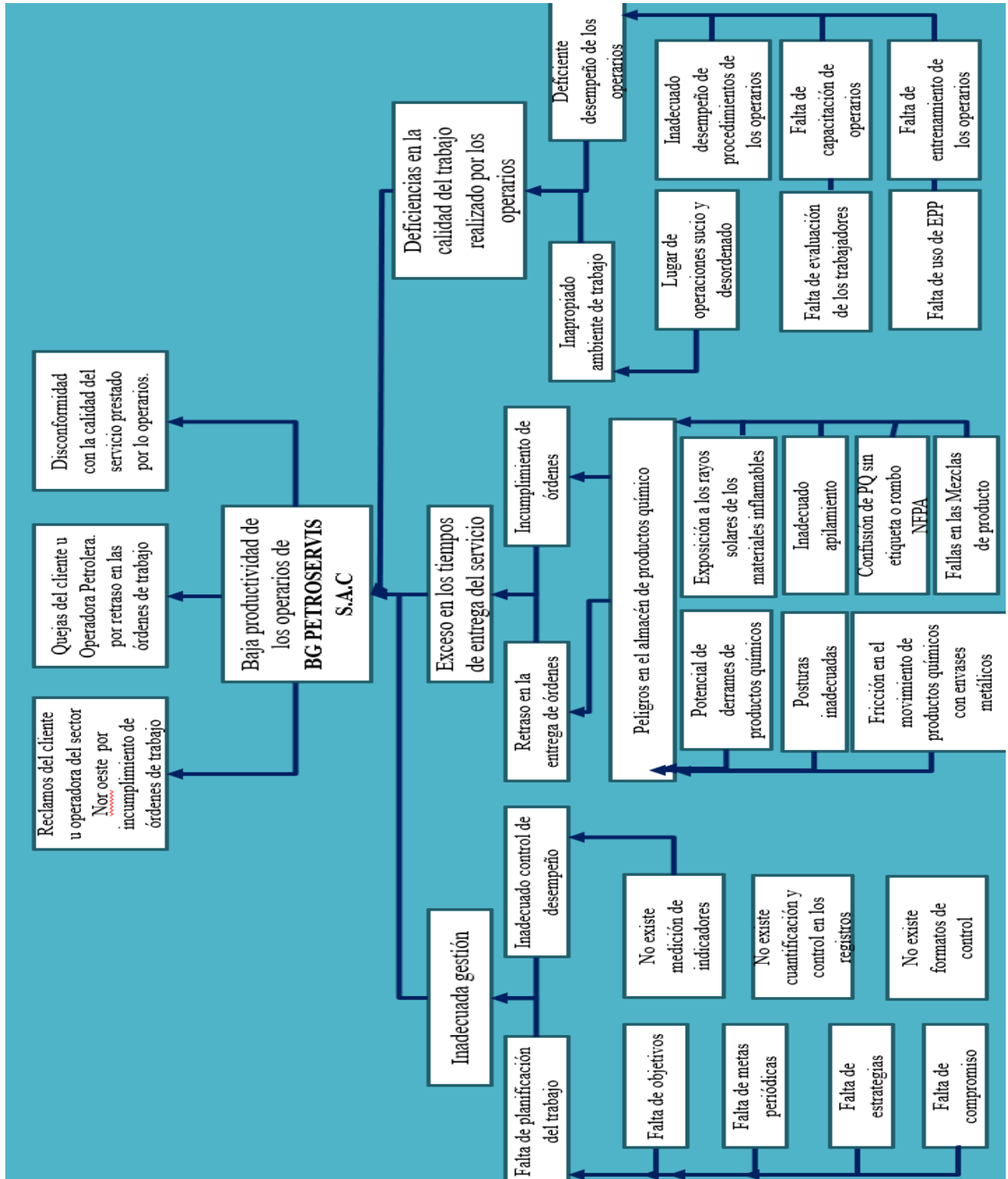


Diagrama N°05 en los Mecanismo de gestión de seguridad en almacenamiento de productos químicos



## 4.2 Resultado

Al proponer y poner en práctica este estudio de investigación se tiene como un buen resultado y de mayor creatividad por los aportes brindados hacia esta empresa petrolera y el pensamiento y definición de la gerencia para ver la posibilidad de un cambio de mejora para todo el sistema de seguridad siendo este o iniciando con el conocimiento hacia los pensamientos positivos de los trabajadores cuando están presentes o están antes de realizar su labor, por tal sentido se ha visto proporcionar mejoras en los controles de seguridad. La creatividad es estimulada con la combinación de los esfuerzos de los individuos o personal, lo que ayuda a generar nuevos caminos para el pensar y la reflexión sobre el cuidado y conservación de la vida humana que debe ser primordial en cada ejercicio o tarea en el trabajo, la cual se debe cuidar y proteger, haciendo lo siguiente:

- El aporte de estos diagramas de ayuda mutua en el conocimiento de prevención ante todos los peligros existentes en cada actividad que se puede realizar en el campo petrolero, lo cual cada colaborador realiza una verificación de estos diagramas antes de realizar su tarea laboral.
- Con estos mecanismos se observa que la empresa o los líderes están comprometidos en buscar la mejora continua de sus operaciones en conjunto con sus colaboradores que los lo activos mas importantes de su empresa, por tal motivo esta poniendo como propuesta de incremento de mejora a la seguridad estos diagramas.
- Contribuye en el mejoramiento y el entendimiento respecto a la percepción de todos los peligros existentes en las área u actividades de trabajo que se realizan, asimismo cada colaborador puede dar sugerencia de mejoras para estos diagramas y asi puedan protegerse entre ellos mismos, esto lo realizan ya que la comunicación de todos es en conjunto y abierta para una sola gestión y compromiso de la misma gerencia.
- Los resultado o conclusiones son de las mejores cuando los colaboradores trabajan en simultaneo y en conjunto haciendo cumplir la lectura de los diagramas para poder realizar la prevención.

Para incrementar las medidas de seguridad se sugieren tomar en cuenta las siguientes recomendaciones de los Mecanismos de gestión de seguridad:

- a) El total de colaboradores tienen el comprensión y compromiso de Reportar de forma inmediata cualquier aporte o mejora en los diagramas de control de seguridad para así poder

incrementar con los controles y todas las áreas estén cumpliendo con estos mecanismos y por ende tener una buena prevención ante todos los peligros que se detallan en los diagramas los cuales se pueden presentar en algún momento un evento no deseado pero por ellos se debe continuar con los controles.

- b) Para el desarrollo de las distintas actividades o tareas planificadas se esta cumpliendo con todos los procesos y mecanismos de seguridad desde los estándares de seguridad establecidos por la gerencia de seguridad, los PETS, y las prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, pero esta documentación no siempre se da lectura al inicio o antes de una labor, por tal razón con estos diagramas se deberá siempre impartir las técnicas y la importancia del autocuidado que se debe tener en cada área de trabajo, caso contrario puede sufrir una lesión o daño un colaborador.
- c) Todos los colaboradores de las diversas áreas de trabajo son responsables por su seguridad personal y la de sus vecinos o compañeros de labor, en el énfasis de ayudar con las frases repetitivas, “Lectura de diagramas antes de laborar” y con estos el recordar de realizar todos los formatos que se deben de hacer para poder dar inicio a los trabajos.
- d) Todo el talento humano o trabajadores tienen el pleno conocimiento y es soportado con ayuda de recordar por medio de los avisos o diagramas de seguridad donde les indican “los pasos a seguir para mantener un área ordenada, segura y lista para laborar, este aviso es de mucha importancia para el personal que no pueda recordar los conocimientos recibidos en la capacitación, los cuales actúan como un recordatorio o una ayuda para aplicar y realizar.
- e) Con los aportes de los diagramas de gestión o peligro se puede mejorar las disposiciones de las condiciones de seguridad que existen en cada unidad de trabajo, lo cual es un aporte de mejora para el sistema de gestión de seguridad y salud en la empresa petrolera.
- f) Todo los colaboradores desde el alto nivel hasta el ultimo deben involucrarse o Participar en los ensayos de prevención o simulacros que se efectúan una vez por mes y así poder medir los tiempos de respuesta ante un supuesto accidente, con esto se mide el tiempo de respuesta y la actuación real que debe de realizar el trabajador para así estar preparados.
- g) Todo el Personal debe de tener conocimiento que la primera regla de seguridad parte con el orden y la limpieza de cada lugar o área de trabajo, la cual se esta mejorando para que se aplique antes, durante y después de cada tarea.
- h) Con estos diagramas de gestión o identificación de peligros, el personal tiene el conocimiento suficiente para poder acceder en el cumplimiento de todos los controles de seguridad y así aplicar los planes de contingencia establecidos en cada sección o actividad de trabajo y así puedan recordar y reforzar todo el ciclo del diagrama que se puede evitar ante una prevención.

- i) El resultado en la Instrucción y Capacitación a todo los colaboradores de la empresa ha sido todo un éxito en el entendimiento del personal en lo que se puede ocasionar ante la falta de protección o mitigación de todos los peligros existentes en cada actividad o trabajo petrolero.
- j) Dentro de las evaluaciones trimestrales se dieron buenos avances y cambios de actitudes del personal según el desarrollo de estos diagramas de gestión o de peligros, los cuales han tenido como finalidad verificar que sección o cuadro se encuentra débil y así poder realizar campañas continuas para la mejora o retención en la mentalidad del personal para que actúe de una forma u obediencia de la lectura de los diagramas antes de iniciar sus labores al sistema de gestión de seguridad.
- k) Se incidió que todos los colaboradores participen en estos programas o mecanismos de mejora para el cuidado y protección de los trabajadores y activos de la empresa.

### **4.3 Discusión**

Si el personal desconoce los peligros a que se exponen ante el incumpliendo de estas medidas de seguridad, estarían expuestos a lesionarse o crear algún daño leve o catastrófico en toda el lote petrolero y hasta puede llegar hasta un cierre temporal o permanente, según la demanda del comportamiento de los trabajadores hasta su mismo cansancio o debilidad podría ocasionar un evento no deseado.

**¿PODEMOS CAMBIAR LOS ERRORES QUE COMETE EL TRABAJADOR DURANTE SU EJERCICIO O TRABAJO HABITUAL?**

Hacerlo por si solos no es una tarea fácil, ya que algunos de los comportamientos de los colaboradores están muy fuertemente arraigados en su estado mental o cerebro y pueden dar una negatividad, pero podemos intentarlo para mejorar todo el sistema de gestión de seguridad siguiendo estas pautas:

- **Detección.** Cuando nos encontramos en una determinada situación que nos resulta incómoda, es ahí donde existe un problema, lo cual se hace el hallazgo mediante un examen de ingreso y por ende ante la falta de conocimiento el personal de ssoma interviene en el desarrollo o solución de este problema, esto se ve relacionado con parte de la primera fase donde el trabajador actúa prácticamente solo, pero con estos Diagramas se ha realizado el diagnostico donde el colaborador debe de autocuidarse ya que por sí solo actúa como reactivo.

- Análisis. Piensa qué te ha pasado, para así tener presente que primero esta su vida y la de los demás, asimismo ya va cambiando de conducta o pensamientos mas seguros; es correcto y a toda persona lo hace meditar y cambiar.

- Acción. La próxima vez, obedece las indicaciones de seguridad y salud que te proporciona el área de ssoma y aun mas con estos diagramas de identificación de peligros

Dentro de este análisis se puede indicar que si son aceptables estos diagramas de alerta preventiva, los cuales apoyan mucho al proceso, mas aun cuando la mente humana sufre de olvido, estarían reforzando casi en un 95% de la prevención ante una lesión.

## CONCLUSIONES

En esta investigación donde se ha aportado diagramas de alerta preventiva ante los peligros existentes en la actividad petrolera se ha establecido los mecanismos de gestión de seguridad, donde se requiere que cada trabajador siempre tengan presente que en cada actividad existen peligros que turban todo un sistema de trabajo, en la cual el que se ve perjudicado es la integridad física corporal o mental del trabajador, se deberá tener en cuenta la gran importancia de realizar las labores con prevención utilizando todos las metodologías de control y de kaizen, ya que los empresarios deben valorar los trabajo que ejercer o realiza los trabajadores por su gran capacidad intelectual y su mayor dedicación o precisión en el manejo del accionar los mecanismo de equipos o maquinaras con sistemas de software nuevos o de alta tecnología.

Con estos diagramas de alerta de peligros se llevara a cabo un control riguroso de las falencias que se pueden generar dar una paralización total de todas las operaciones petroleras debido a no contar con los controles por cada peligro que se puede presentar, con esta ayuda memoria el activa su conocimiento desde el enfoque de protección aplicando la planificación, verificación y haciendo mejoras constructivas en los proceso, asimismo verificando controles establecidos o por mejoara, y actuando ante una falla de alto potencial o algo que pueda ocurrir y así activar los mayores procesos que son los planes de contingencia, pero esto es el ciclo ante algún suceso pero lo que se requiere es tener presente el objetivo de seguridad que es CERO LESIONES & CERO ACCIDENTES E INCIDENTE, para lo cual debe estar involucrado y asumiendo el compromiso y la firma desde el más alto nivel de cargo que es el gerente general, field manager, superintendencia, jefaturas, coordinadores, supervisores y trabajadores en general, para que puedan cumplir con todos los aspectos de seguridad y así fortalecer la prevención ante todas las actividades que pueden ejercer los trabajadores o las apertura de las distintas tareas que se ejecutan en la diversidad de actividades en los procesos petroleros o facilidades de producción.

- Estos diagramas nos han ayudado establecer y mecanizar la prevención que se debe tener durante los ejercicios o actividad petrolera, en la que cada colaborador en la ejecución de su labor en cualquier etapa del desarrollo petrolero ya sea perforación, instalación de equipos, planta de proceso, entre otros pueda cada colaborador pueda mantener pensamientos o conocimiento de protección ante los peligros que se puedan presentar y así de realizar de la mejor forma segura todo tipo de trabajo.

- Podemos concluir que con estos diagramas ayudo a todos a mejorar la forma de pensar que debe tener un colaborador “antes de” actuar o realizar una tarea, en la cual tiene presente los peligros existentes que pueden hacerle daño a el mismo o a su compañero y puede generarse un desastre en cadena primero su autocuidado y de los demás compañeros para evitar un desastre en cadena.
- Ante el ejercicio de mantener presentes y en el dictado de charlas sobre los peligros existentes en cada actividad el personal se puede decir que esta más concientizado en realizar todos los manuales y procedimientos de seguridad para así protegerse de cualquier acción o error que se pueda presentar durante su jornada de trabajo.

## RECOMENDACIONES

Las empresas pueden concebir la seguridad como el simple cumplimiento de normas o también como eventos asociados a lo fortuito pero no es tan solo el cumplimiento a las normas conlleva a reducir estos tipos de lesiones, también es de suma importancia el conocimiento y seguimiento a los controles de nuevos mecanismos de gestión preventiva.

En la evaluación de estos diagramas se ha visto que las personas requieren de un recordatorio de peligros para que solos puedan aplicar su protección, por tal sentido se recomienda realizar mas diagramas y difundirlos en cada capacitación.

La orientación a los resultados sobre los diagramas de gestión de peligros debe continuar hasta el término del año y así poder tener una buena base de datos para plasmarlos en un master de control y así poder determinar su continuidad de mejora de las facilidades de producción en asegurar la protección de sus trabajadores y equipos.

Se recomienda una discreta concentración en los objetivos mensuales de seguridad en los índices o cuadros estadísticos los cuales ayuda a determinar el avance o mejora del seguimiento de las metas establecidas por etapas de cada departamento para el progreso en la curva de bradley en la aceptación de este mecanismo, claro en si con el compromiso de todos los colaboradores.

El trabajo en equipo es de vital recomendación para mantener el objetivo de cero accidente, por mas que las actividades de los colaboradores sean a distancia, eso no debe de limitar sus pensamientos hacia el objetivo de la empresa y en referencia a que todos los colaboradores los valoran y protegen su integridad física.

Se recomienda a la línea de mando tener siempre presente estas palabras, “a mayor capacitación, enriquecimiento de mejoras en los proceso de seguridad”, para ellos deben continuar con el uso de los mecanismos de gestión de seguridad.

El trabajador no deberá notar que la seguridad que realiza es por presión hacia sus mandatos superior, él debe de realizar su trabajo de la manera más segura por el conocimiento adquirido y ser consiente que ante un incumplimiento de las reglas de seguridad estas traen consecuencias graves o catastróficas y hasta la perdida de sus labor.

Se recomienda que se debe tener presente que los incentivos hacia los trabajadores por su buen cumplimiento a las normas de seguridad, no tan solo es un valor económico, sino que debe ser el incentivo de promover a nuevos cargos o nuevos departamentos para que pueda aplicar o ser modelo de ejemplo hacia sus colaboradores en los temas de seguridad.

Continuar con la comunicación del líder hacia sus colaboradores con el gesto de felicitarlos por su continuidad con los objetivos de la empresa, estas palabras que son recibidas por los colaboradores los hace valorarse más en su empresa en la cual sus pensamientos van cambiando porque ve el afecto y la gran importancia que él tiene en el cargo que ocupa para realizar su labor

Para tener un entorno laboral sano hay que cumplir las normas, reforzar los diagramas de gestión de seguridad, hacer seguimiento y evaluaciones periódicas en cada área o departamento de labores y así poder mitigar los incidentes/accidentes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- LIDERAZGO PRÁCTICO EN EL CONTROL DE PÉRDIDAS  
2018 La evolución moderna de la administración de seguridad, Frank E. Bird, George L. Germain
- RM 148-2007-TR  
2007 Aprueban Reglamento de Constitución y Funcionamiento del comité y designación de funciones del supervisor de seguridad y salud en el trabajo y otros documentos conexos.
- RCD 240-2010-OS/CD  
2010 Procedimiento de evaluación y aprobación de instrumentos de seguridad en la industria de hidrocarburos
- OHSAS 18001:2007  
2007: Requisitos del sistema de gestión y salud ocupacional
- ZAMBRANO BENARROCH A. CULTURA ORGANIZACIONAL INTEGRAL,  
2016 actitudes y comportamientos seguros. de trabajadores en empresas de manufacturas en España. Tesis doctoral. Madrid, España: Universidad Complutense.
- MINEM  
2016 Decreto Supremo N°024-2016EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional.
- GUEVARA LOZANO MDP.  
2015La importancia de prevenir los riesgos laborales en una Organización. Tesis de pregrado. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- MEDINA MAILHO RE. DESDE LA HISTORIA HACIA EL FUTURO:  
2014 Buenas Practicas para consolidar la Cultura de la Prevención de Riesgos del Trabajo. A partir del estudio comparado del rol de los agentes sociales en Argentina y España. Tesis doctoral. España: Universidad de Alcalá.
- MTPE.  
2013 Principios básicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. [Online].; 2013. Available from:[https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/inspectores/concurso/2013/lectura1\\_inspectores\\_efp.pdf](https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/inspectores/concurso/2013/lectura1_inspectores_efp.pdf).
- PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.  
2020. Disponible en: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/es/>.

- CASAL, J.  
1999 Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Barcelona, España: Edicions UPC.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. INEN 2266.  
2010. Transporte. Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos. Quito, Ecuador.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.  
1980 Guia para la clasificación de Riesgos. Índice de incendio y explosión. Barcelona: INSHT.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.  
1994. Radiación térmica en incendios de líquidos y gases. Barcelona: INSHT.

**“MECANISMOS DE MEJORA EN LA GESTION DE RIESGOS  
OPERATIVOS QUE EJERCE LA EMPRESA BG PETROSERVIS SAC  
EN LOS LOTES PETROLEROS – TALARA - PIURA”**

	<b>Preguntas</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Objetivos</b>
<b>G</b>	¿De qué forma las propuestas de los mecanismos de gestión de riesgos operacionales servirá para mantener o evitar los incidentes y disminuir los accidentes que se pueden generar en las operaciones petroleras de la Empresa BG PETROSERVIS SAC?	La propuesta de los mecanismos y análisis en la incidencia de la evaluación de los riesgos operacionales, nos va hacer útil como herramienta general de consulta para realizar el análisis y crear controles de solución, para evitar los accidentes que ocurren en las actividades.	Proponer las mejoras en los controles de prevención, para así mantener un ambiente de trabajo seguro para todos los colaboradores.
<b>E1</b>	¿Cuál es la situación de las condiciones actuales de trabajo en las actividades que se desarrollan en la Empresa BG PETROSERVIS SAC?	Sobre la propuesta de mejora con el apoyo del análisis de los riesgos operacionales, no tan solo estas propuestas nos pueden proporcionar el control de exposición, se puede utilizar otras metodologías similares, las cuales se van a enfocar en el mismo resultado.	Diagnosticar la situación actual de la exposición que presenta cada colaborador de la Empresa BG PETROSERVIS SAC.
<b>E2</b>	¿Cuáles son los principales riesgos para la salud y seguridad en las actividades que se desarrollan en Empresa BG PETROSERVIS SAC.	Se propone realizar el análisis de las actividades para ver la exposición de los colaboradores y así poder extraer información vital para el proceso de las mejoras en los controles de prevención.	Determinar los tipos de riesgos que presenta los colaboradores en cada actividad, lo cuales se plasmaran en hoja de análisis y así reforzar las medidas de control de prevención en cada actividad.

## ANEXO N° 02: Fotografías referenciales

