



U  
N  
E  
X  
P  
O

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**

**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**

**VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**



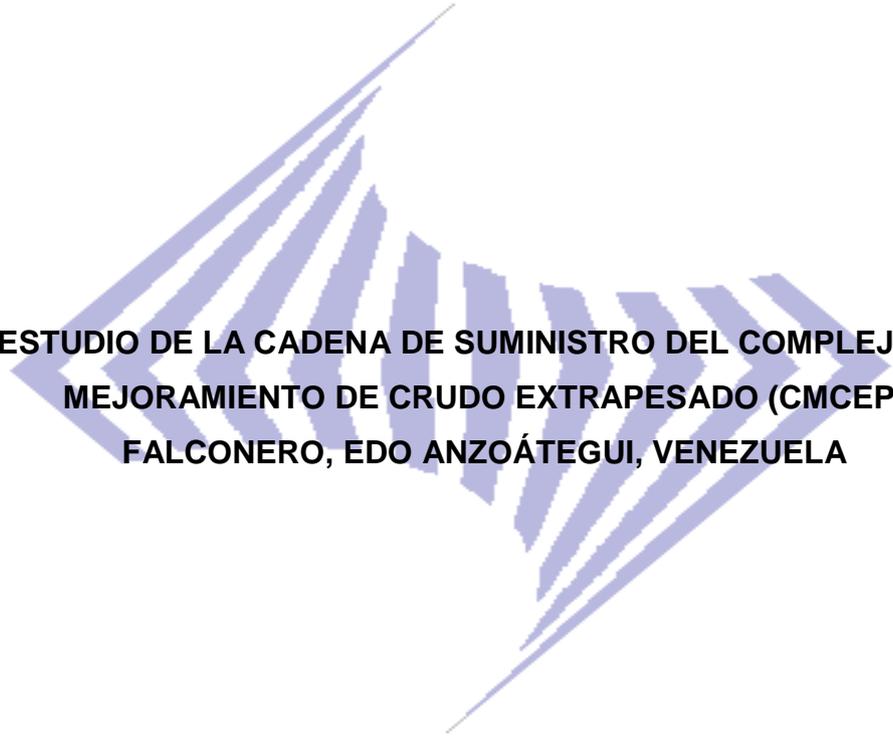
**ESTUDIO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL COMPLEJO DE  
MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO (CMCEP)  
FALCONERO, EDO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA**

U  
N  
E  
X  
P  
O

**AUTOR:** Reinoza Almaris

**C.I.:** 19.094.255

**CIUDAD GUAYANA, JUNIO DE 2010**



**ESTUDIO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL COMPLEJO DE  
MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO (CMCEP)  
FALCONERO, EDO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA**

U  
N  
E  
X  
P  
O

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**



**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**

**VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ESTUDIO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL COMPLEJO DE  
MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO (CMCEP)  
FALCONERO, EDO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA**

**Br. Reinoza Almaris**

**Trabajo de Pasantía que se presenta ante el  
Departamento de Ingeniería Industrial de la  
Universidad Nacional Experimental  
Politécnica “Antonio José de Sucre” Vice-  
Rectorado Puerto Ordaz, como requisito  
para aprobar la Práctica Profesional**

---

**Tutor Académico  
Ing. Andrés Eloy Blanco**

---

**Tutor Industrial  
Ing. Raúl Méndez**

**CIUDAD GUAYANA, JUNIO DE 2010**

**REINOZA C. ALMARIS Y.**

**ESTUDIO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL COMPLEJO DE  
MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO (CMCEP)  
FALCONERO, EDO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA.**

136 Páginas.

Práctica Profesional.

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.  
Vicerrectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.  
Departamento de Entrenamiento Industrial.

Tutor Académico: Ing. Andrés Eloy Blanco.  
Tutor Industrial: Ing. Raúl Méndez.

Bibliografía pág.109  
Anexos pag.116

Capítulos: I El Problema. II Marco Referencial. III Marco Metodológico. IV  
Análisis y Resultados, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía,  
Apéndice, Anexos.

## DEDICATORIA

Le dedico esta práctica profesional con todo mi amor y mi cariño:

A ti Dios, por haber guiado mi camino todos los días y darme la fuerza y el empuje necesario para no rendirme.

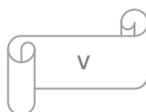
A mis padres, quienes me dieron la vida y que con sus grandes esfuerzos lo han dado todo para apoyarme. Gracias por todo mi pollita, nunca tendré las palabras ideales para decirte lo importante que eres en mi vida, gracias por tener esa gran confianza en mí, y por estar allí conmigo apoyándome en todos los momentos, a ti mi pollito por venir a colocar ese equilibrio tan importante en mi vida, que solo un padre cariñoso puede crear en sus hijos. Los amo con todo mi corazón y esta práctica es para ustedes.

A mis hermanos Génesis y Anderson. Gracias mi rey, eres la razón por la cual me levanto todas las mañanas del mundo y mi inspiración para hacer las cosas cada día mejor, para tu futuro, y por el futuro de mis dos angelitos. Los amo.

A mi tía por ser uno de mis ejemplos de superación, constancia y dedicación.

A mis primitos, José Enrique, Luis Fernando, Marianyelys y Yennifer Andreina, por contagiarme de esas locuras y esa inocencia que solo unos angelitos como ustedes pueden tener.

Para mis amigos y casi hermanos: Soleil Labarca, Yorman Ruiz, Marcos Hernández, por estar allí siempre y tocar mi vida con verdadera amistad. A ti René, por estar allí pendiente de mí y por cuidarme siempre. Los quiero.



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a ti DIOS por guiar mi camino y ayudarme a superar todas las dificultades mostrándome la grandeza de tu amor, cada día.

A la Corporación Venezolana de Petróleos, por haberme dado la oportunidad de realizar mi práctica profesional allí, especialmente a todas las personas que laboran en la Gerencia del Proyecto Socialista Orinoco, Rosalva, Ruth, Eduard, Nelson, Zuleima, gracias por su guía y apoyo.

A mi tutor académico el Ing. Andrés Eloy Blanco por brindarme todo su tiempo y concomimiento para el logro de los objetivos de la investigación. Me ha ayudado y apoyado en todo momento. Ha corregido minuciosamente este trabajo y me ha dado la posibilidad de mejorarlo. Tengo que agradecerle sus comentarios, direcciones, sugerencias y las correcciones con las que he podido elaborar una adecuada memoria de todo el trabajo realizado durante estos cuatro meses de pasantías.

A mi tutor industrial el Ing. Raúl Méndez quien me ha mostrado el funcionamiento de la industria y me ha acogido con parte de su equipo de trabajo. Le agradezco sinceramente su confianza, todo el apoyo, consejos y ayuda.

Al Ing. Robert Brucker, por ser mi ángel personal dentro de la industria, le agradezco de todo corazón las lecturas y comentarios de una gran parte de esta práctica profesional, sus correcciones y su infinita paciencia. No habría podido acabar esta práctica sin su ayuda.

Al Ing. Eulises Caraballo, por ser uno de mis asesores e instructores apoyándome con las dudas que surgían al respecto de algunos insumos, enseñándome también otras áreas de conocimiento como: Ferrocarriles, muelles

Al Ing. Diego Guerrero, por brindarme su apoyo y experiencia guiando mi camino a través de lo que se quería como resultados.

A mis compañeros de pasantías, Luis, Omar y Arnaldo por ser mi brazo de apoyo durante la realización de la presente.

A mis amigos y compañeros de clases por brindarme todo su apoyo y ayudarme de alguna manera para lograr esta meta.

También quiero expresar mi agradecimiento a mi familia. Sin ellos no habría podido llegar a este punto. He necesitado su cariño, su comprensión y su apoyo incondicional en dosis muy elevadas. A mi pollita por estar allí apoyándome de todas las formas posibles, haciendo grandes sacrificios por el logro de esta meta, dándome aliento, fuerza y entereza para tomar decisiones sabias. A mi pollito quien mediante sus consejos, me ha dado siempre las mejores herramientas para enfrentar a la vida. A mi hermanito quien con su sonrisa me hace olvidar todo el estrés que pueda tener en el día. Un millón de Gracias



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**  
**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**  
**VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**  
**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ESTUDIO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL COMPLEJO DE**  
**MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO (CMCEP)**  
**FALCONERO, EDO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA**

Autor: Reinoza C. Almaris Y.

Tutor Académico: Ing. Andrés Eloy Blanco.

**RESUMEN**

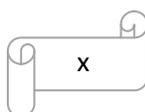
En el siguiente trabajo se efectuó un estudio de la cadena de suministro de insumos operacionales del Complejo de Mejoramiento de Crudo Petrocedeño, con la finalidad de identificar las oportunidades de negocios que puedan ser desarrolladas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, que permita de garantizar el suministro de insumos necesarios en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero y demás proyectos petroleros que se desarrollarán en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO). Por otra parte también se realizó la identificación y localización de los principales proveedores tanto de insumos operacionales como de servicios industriales, para conocer las ubicaciones de estos, y las distancias a los que quedarían del CMCEP Falconero, seguido de esto se estudio el comportamiento del mercado nacional con referencia a las importaciones y exportaciones de los insumos operacionales.

**Palabras Claves:** Insumos y servicios operacionales, Complejo de Mejoramiento de Crudo.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	3
<b>EL PROBLEMA</b> .....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivo general.....	7
1.3 Objetivos específicos.....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Delimitación.....	8
1.6 Alcance.....	9
1.7 Premisas del estudio.....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	12
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	12
2.1 Descripción de la empresa.....	12
2.2 Ubicación de la empresa.....	14
2.3 Misión.....	14
2.4 Objetivos estratégicos.....	15
2.5 Organigrama estructural de la empresa.....	15
2.5.1 Estructura Organizativa de CVP.....	16
2.6 Descripción del área de pasantía y del trabajo asignado.....	17
2.6.1 Área de pasantía.....	17
2.6.2 Programa Industrial Socioproductivo.....	17
2.6.2.1 Objetivos.....	17

2.6.2.3 Orientaciones estratégicas: .....	18
2.7 Proceso de Mejoramiento de Crudo.....	19
2.7.1 Fundamentos del proceso .....	19
2.7.2 Parámetros termodinámicos que gobiernan la destilación.....	21
2.7.3 Tanques de almacenaje .....	22
2.7.4 Desalado de Crudo.....	23
2.7.5 Unidad de Destilación atmosférica de Crudo (CDU) .....	24
2.7.6 Unidad de Destilación al Vacío. (VDU) .....	26
2.7.7 Coquificación retardada.....	27
2.7.8 Unidad de Hidrotratamiento.....	28
2.7.9 Hidrotratamiento de nafta.....	28
2.7.9.1 Reacciones de Hidrotratamiento.....	29
2.7.10 Unidad de Hidrocraqueo.....	30
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>32</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>32</b>
3.1 Nivel de investigación .....	32
3.2 Diseño y tipo de investigación.....	33
3.3 Tamaño y muestra de la población .....	35
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	35
3.4.1 Instrumentos y descripción .....	36
3.5 Análisis e Interpretación de los Resultados.....	41
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>43</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>43</b>
4.1 Presentación, descripción y análisis de los resultados.....	43
4.1.1 Identificación de insumos operacionales y servicios industriales.....	43



4.1.1.1 Sector Químico.....	44
4.1.1.2 Sector metalmecánico .....	49
4.1.1.3 Sector industrial.....	54
4.1.2 Identificación de servicios industriales y frecuencia de uso.....	63
4.1.2.1 Equipos rotativos de conversión .....	63
4.1.2.1.1 Cantidad promedio de Equipos Rotativos de Conversión para el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero .....	65
4.1.2.2 Equipos de Sistemas contra incendios .....	66
4.1.2.2.1 Cantidad promedio de Equipos de Sistemas contra incendios del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero .....	67
4.1.2.3 Servicios eléctricos.....	70
4.1.2.3.1 Cantidad promedio de Equipos de Servicios eléctricos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.....	71
4.1.2.4 Motores de Hidroprocesos.....	72
4.1.2.4.1 Cantidad promedio de Equipos de Servicios eléctricos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.....	73
4.1.2.5 Listado de equipos a los que se les realiza mantenimiento.....	75
4.1.2.5.1 Listado de equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero .....	76
4.1.3 Identificación de proveedores internos y externos Petrocedeno.....	77
4.1.3.1 Proveedores de insumos .....	77
4.1.3.1.1 Sector químico .....	77
4.1.3.1.2 Sector industrial .....	79
4.1.3.1.2.1 Equipos de Protección Personal .....	79

4.1.3.1.2.2 Empacaduras.....	81
4.1.3.2.2 Filtros industriales .....	83
4.1.3.2 Proveedores de servicios .....	84
4.1.4 Estudio del comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales.....	86
4.1.4.1 Sector químico .....	86
4.1.4.1.1 Importaciones del Sector químico del país .....	87
4.1.4.1.2 Exportaciones .....	89
4.1.4.2 Sector metalmecánico .....	90
4.1.4.2.1 Importaciones del sector metalmecánico.....	92
4.1.4.2.2 Exportaciones del sector metalmecánico .....	93
4.1.5 Insumos operacionales que tienen manufactura en Venezuela.....	95
4.1.6 Estimación de costos de insumos operacionales.....	96
4.1.7 Estimación de costos de traslado de Insumos. ....	98
4.1.8 Base de datos .....	99
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>108</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Áreas de producción de la Faja petrolífera del Orinoco.....	6
<b>Figura 2.</b> Fase de arranque del Polígono industrial de Servicios de Soledad y Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero .....	10
<b>Figura 3.</b> Estructura del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	11
<b>Figura 4.</b> Estructura Organizativa de la Corporación Venezolana de Petróleos .....	16
<b>Figura 5.</b> Esquema de funcionamiento de un Desalador de Crudo .....	24
<b>Figura 6.</b> Esquema de Proceso de Destilación al Vacío .....	26
<b>Figura 7.</b> Hidrotratamiento de Naftas.....	29
<b>Figura 8.</b> Unidad de Hidrocraqueo (HCM) .....	30
<b>Figura 9.</b> Esquema de proceso del Mejorador de Crudo (MC) Petrocedeño .....	31
<b>Figura 10.</b> Consumo porcentual de insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo (MC) Petrocedeño. ....	45
<b>Figura 11.</b> Diagrama de Pareto de los insumos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	46
<b>Figura 12.</b> Consumo porcentual de insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	50
<b>Figura 13.</b> Diagrama de Pareto de los insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.....	51
<b>Figura 14.</b> Consumo porcentual de insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	55
<b>Figura 15.</b> Diagrama de Pareto del consumo de Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	55
<b>Figura 16.</b> Consumo porcentual de Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.....	56

<b>Figura 17.</b> Consumo porcentual de insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	60
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Pareto del consumo de insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	61
<b>Figura 19.</b> Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector químico.....	87
<b>Figura 20.</b> Comportamiento de las importaciones nacionales del sector químico.....	88
<b>Figura 21.</b> Comportamiento de las exportaciones nacionales del sector químico.....	90
<b>Figura 22.</b> Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector metalmecánico. ....	91
<b>Figura 23.</b> Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector metalmecánico. ....	93
<b>Figura 24.</b> Comportamiento de las exportaciones nacionales del sector metalmecánico. ....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Consumo anual de Insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	44
<b>Tabla 2.</b> Demanda Anual Promedio estimada de Insumos químicos que se utilizarán en las operaciones regulares del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. ....	47
<b>Tabla 3.</b> Demanda Anual Promedio estimada de insumos químicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco. ....	48
<b>Tabla 4.</b> Consumo anual de Insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	49
<b>Tabla 5.</b> Demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. ....	52
<b>Tabla 6.</b> Demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco. ....	53
<b>Tabla 7.</b> Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	54
<b>Tabla 8.</b> Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño. ....	56
<b>Tabla 9.</b> Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. ....	57
<b>Tabla 10.</b> Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en pares aproximados que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. ....	58
<b>Tabla 11.</b> Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en unidades que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco. ....	58

<b>Tabla 12.</b> Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en pares que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco .....	59
<b>Tabla 13.</b> Insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.....	59
<b>Tabla 14.</b> Demanda promedio anual estimada de Insumos industriales que se utilizarán en las en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. ....	62
<b>Tabla 15.</b> Demanda promedio anual estimada de Insumos industriales aproximados que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco. ....	62
<b>Tabla 16.</b> Servicios industriales localizados por secciones.....	63
<b>Tabla 17.</b> Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección de Rotativos de conversión .....	64
<b>Tabla 18.</b> Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, a los cuales se les realizaran mantenimiento en la sección Rotativos de conversión .....	65
<b>Tabla 19.</b> Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección Sistemas contra incendios .....	66
<b>Tabla 20.</b> Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizarán mantenimiento en la sección Sistemas contra incendios .....	67
<b>Tabla 21.</b> Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección Servicios eléctricos .....	68
<b>Tabla 22.</b> Válvulas del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero a los cuales se les realizarán mantenimiento semestral.....	69
<b>Tabla 23.</b> Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo en la sección Servicios eléctricos .....	70
<b>Tabla 24.</b> Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo en la sección Servicios eléctricos .....	71

<b>Tabla 25.</b> Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo en la sección Motores de Hidroprocesos .....	72
<b>Tabla 26.</b> Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo en la sección Motores de Hidroprocesos .....	74
<b>Tabla 27.</b> Equipos del Mejorador de Crudo Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo .....	75
<b>Tabla 28.</b> Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo .....	76
<b>Tabla 29.</b> Proveedores de insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	77
<b>Tabla 30.</b> Proveedores de Equipos de Protección personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	79
<b>Tabla 31.</b> Proveedores de empaaduras utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	82
<b>Tabla 32.</b> Proveedores de filtros utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	83
<b>Tabla 33.</b> Proveedores de servicios nacionales e internacionales del Mejorador de Crudo Petrocedeño .....	84
<b>Tabla 34.</b> Importaciones y exportaciones de insumos químicos .....	86
<b>Tabla 35.</b> Importaciones de insumos químicos .....	88
<b>Tabla 36.</b> Exportaciones de insumos químicos .....	89
<b>Tabla 37.</b> Importaciones y exportaciones de insumos metalmecánicos .....	91
<b>Tabla 38.</b> Importaciones de insumos metalmecánicos .....	92
<b>Tabla 39.</b> Exportaciones de insumos metalmecánicos .....	94
<b>Tabla 40.</b> Costos de Equipos de Protección Personal que se necesitarán en el Complejo de mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero .....	97
<b>Tabla 41.</b> Costos de Traslado de insumos refrigerados .....	98
<b>Tabla 42.</b> Costos de Traslado de insumos líquidos .....	98

**Tabla 43.** Costos de Traslado de insumos a granel.....98

**Tabla 44.** Costos de Total del Traslado de insumos a granel que se  
incurrirán para el traslado de insumos químicos hacia el Complejo de  
Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero. ....99

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela la asimetría actual de la economía se encuentra concentrada en el arco Maracaibo-Caracas-Puerto La Cruz-Guayana, ya que sus grandes parques industriales se encuentran localizados en esos estados, creando un desequilibrio de las actividades productivas y ocupación espacial en diversos estados del país. Por ello se crea el Primer Plan Socialista (2007-2013) que establece estrategias de desarrollo para aumentar las actividades productivas en los estados con poco crecimiento industrial, desarrollando espacios funcionales urbano-industriales y mejorando la infraestructura física y social para todo el país.

Petróleos De Venezuela S.A (PDVSA) a través del Plan Siembra Petrolera (2006) definió entonces, entre sus proyectos prioritarios el desarrollo de la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO), como estrategia nacional para la desconcentralización de las actividades industriales en la zona norte del país, con la localización de seis (6) Mejoradores de Crudo Extrapesado en la Faja, réplicas perfeccionadas del Mejorador de Crudo Petrocedeño: tres (3) en Ayacucho, caserío Falconero, ubicado aproximadamente a 20 Km. Al norte de la ciudad de Soledad, estado Anzoátegui; y tres (3) en Junín, Mapire, también en el estado Anzoátegui.

Como consecuencia del desarrollo de la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO), nace el Proyecto Socialista Orinoco (PSO) con una línea temática llamada Programa Industrial Socioproductivo, el cual se orienta a promover proyectos industriales, agroproductivos, agroindustriales, turísticos y de servicios en la (FPO); que complementan las actividades petroleras con las no petroleras; y que proporcionan una respuesta integral y sustentable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes en el eje Apure-Orinoco y la implantación del Modelo Productivo Socialista.

En la presente investigación se realizará un estudio de la cadena de suministro de insumos operacionales y servicios industriales del

Mejorador de Crudo Petrocedeño, con la finalidad de identificar las oportunidades de negocios que puedan ser desarrolladas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, que permita de garantizar el suministro de insumos necesarios que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero y demás proyectos petroleros a desarrollarse en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO).

En el primer capítulo, en el marco referencial, se realiza el planteamiento del la problemática existente, direccionada al suministro de insumos operacionales y servicios industriales que serán requeridos por el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, con la cual se fijarán los objetivos, tanto generales como específicos, se delimita el área de estudio y se justifica su importancia.

El segundo capítulo, el marco teórico, se divide en dos partes principales. En la primera se introduce una breve explicación de la empresa y el área en la cual fue desarrollada la investigación. En la segunda, se exponen las bases teóricas que sustentan la presente. En el tercer capítulo, se define la población en estudio, el tamaño de la muestra y el procedimiento que se realizará para el logro de los objetivos de la investigación.

El cuarto capítulo consiste en los resultados de la propuesta, donde se expone la información más relevante e importante arrojada por la investigación. Finalmente, en el último capítulo de conclusiones, con base a los resultados obtenidos, se da el cierre y análisis de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

En este capítulo, se realiza la introducción al problema de investigación. A continuación se hace el planteamiento del problema, se definen los objetivos, se delimita el campo de investigación y se explica la importancia de desarrollo de la presente.

#### **1.1 Planteamiento del problema**

En Venezuela el proceso de industrialización se ha venido dando de forma lenta, pues las políticas comerciales se basaban primordialmente en la exportación productos derivados del petróleo y no en el establecimiento de empresas capaces de crear desarrollo económico sustentable en el país.

La explotación petrolera se ubicó principalmente en la Zona Centro Norte de Venezuela, fundando la necesidad de establecer empresas cercanas que permitiesen cubrir las necesidades de la industria petrolera e industrias derivadas, lo que trajo como consecuencia un impacto económico e industrial muy importante, traducido en grandes desequilibrios poblacionales y estancamientos en el desarrollo del resto del espacio territorial.

En el año 2003 Petróleos de Venezuela S.A. desarrolla un proyecto dedicado a la explotación petrolera de la Faja Petrolífera del Orinoco ubicada entre los estados Guárico, Monagas, Anzoátegui y Bolívar. Como parte de la expansión petrolera y desconcentración de las actividades industriales en la Zona Centro Norte del País. (Ver figura 1)

El Proyecto Socialista Orinoco (PSO), Gerencia de la Corporación Venezolana de Petróleos PDVSA (CVP) filial de Petróleos de Venezuela S.A., es el encargado de los proyectos petroleros y no petroleros que se desarrollarán en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO), El cual dentro de sus líneas programáticas forma el Programa Industrial Socio Productivo, destinado a crear desarrollo industrial, agropecuario, agrotextil sustentable a lo largo y ancho de la Faja.

El programa Industrial Socio productivo en el 2008 propone la creación de un Polígono Industrial y de Servicios (PIS), ubicado en Soledad, Edo. Anzoátegui, destinado a ser el proveedor de insumos de del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero y demás proyectos de la FPO. Con especial atención en el Complejo de mejoramiento que se encontrará ubicado en la comunidad de Falconero, perteneciente al Bloque Ayacucho, y el cual procesará Crudo Extrapesado proveniente del Área Carabobo. Otra razón importante para la creación de este Polígono Industrial es la organización planificada de industrias que deban ser instaladas cercanas a los mejoradores para garantizar el suministro efectivo y no costoso de insumos, así como promover el desarrollo industrial de la Zona sur del País, creando mejora en la calidad de vida de las poblaciones aledañas a estos proyectos.

La industrialización del Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad estará basada entonces en las necesidades que tendrá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero por ello se hace necesario preguntarse: ¿Cuáles son los insumos operacionales y servicios industriales necesarios para las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero que permita detectar posibles oportunidades de negocios que puedan ser desarrollados en el PIS de Soledad? que permita garantizar que la explotación petrolera pueda ser llevada a cabo en el tiempo previsto, sin problemas de encarecimiento de materiales ni de suministro de insumos o

servicios necesarios, dentro de los cuales podría resumir las siguientes causas:

- Los proveedores de los principales insumos se encuentran alejados
- Pocas vías de acceso al lugar donde se construirá en Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.
- La localización donde será instalado el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, se encuentra alejado de las principales zonas industriales del país
- El mantenimiento para la operatividad de los mejoradores requiere mano de obra especializada, que no se encuentra en el lugar
- Desequilibrio de la demanda y oferta de los principales insumos operacionales que requerirá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extra Pesado (CMCEP) Falconero
- Ausencia de repuestos y otros materiales
- Altos costes de traslados

Dentro de los posibles efectos podemos mencionar:

- Altos costes de operatividad del CMCEP Falconero
- Atrasos en la producción por ausencia de los insumos operacionales
- Interrupción de los procesos por fallas de servicios industriales
- Instalación de empresas foráneas no organizadas alrededor del Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad.

A partir de la problemática planteada se hace necesario preguntar:

¿Cuáles son los insumos industriales, metalmecánicos y químicos que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero?

¿Cuáles talleres pueden ser instalados en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, que permita la desconcentración de actividades industriales dentro del Complejo de Mejoramiento de Crudo extrapesado (CMCEP) Falconero?

¿Qué cantidades de insumos operacionales y servicios industriales, son requeridas anualmente para mantener las operaciones normales de un Complejo de Mejoramiento de Crudo?

¿Cuáles son los proveedores nacionales e internacionales de los insumos operacionales y servicios industriales, para un Complejo de Mejoramiento de Crudo?

¿Cómo es el comportamiento del mercado nacional respecto a la cantidad de importaciones, y exportaciones de los insumos operacionales químicos, metalmecánicos e industriales, que se requieren en un Complejo de Mejoramiento de Crudo?

¿La cantidad de insumos requeridos es suficiente como para justificar la creación de plantas industriales dentro del Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, o con la instalación de proveedores dentro del complejo se puede garantizar el suministro de insumos?



Figura 1. Áreas de producción de la Faja petrolífera del Orinoco.

Fuente PDVSA Socio Productivo.

## **1.2 Objetivo general**

Realizar un estudio de la cadena de suministro de insumos operacionales y servicios industriales del Mejorador de Crudo Petrocedeño, con la finalidad de identificar las oportunidades de negocios que puedan ser desarrolladas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, que permita de garantizar el suministro de insumos necesarios en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Edo. Anzoátegui. Venezuela.

## **1.3 Objetivos específicos**

1. Identificar los insumos químicos, metalmecánicos e industriales a ser suministrados por el Polígono Industrial y de servicios de Soledad para garantizar las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero
2. Identificar los servicios industriales que requerirán el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, que puedan ser llevados a cabo en el PIS de Soledad.
3. Determinar las cantidades y frecuencia de uso de los insumos y servicios operacionales que podrían ser suministrados por el Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad.
4. Ubicar proveedores internos y externos de estos suministros tomando como referencia los utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño.
5. Estudiar el comportamiento del número de importaciones y exportaciones de los insumos que requerirán las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

6. Determinar que insumos operacionales pueden ser producidos en Venezuela.
7. Estimar costos para la compra de insumos químicos, metalmecánicos e industriales que se utilizarán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero.
8. Estimar los costos de traslados de los insumos químicos.
9. Elaborar una base de datos de los insumos, oportunidades de manufactura y servicios, requeridos por el Complejo de Mejoramiento.

#### **1.4 Justificación**

A través de los años las empresas han requerido del intercambio de bienes y servicios para lograr su desarrollo económico dentro del mercado, y son precisamente estas relaciones económicas las que han propiciado el surgimiento de empresas dedicadas al suministro temprano de estos bienes y servicios.

Esta investigación es importante ya que la determinación de los insumos operacionales y servicios industriales que se requerirán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero permitirá conocer el tipo de empresas que pueden ser creadas o instaladas dentro del Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, que permitan fomentar el desarrollo petrolero e industrial sustentable de la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO), con la minimización de problemas de abastecimiento, reducción de costos de traslados de insumos y desconcentración de las actividades en el área del complejo.

#### **1.5 Delimitación**

El tema de esta investigación se delimitará a los insumos operacionales químicos, industriales y metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño, ubicado en el Complejo Petroquímico Antonio José de Sucre estado Anzoátegui Así como el estudio de los

servicios industriales de mantenimiento, esto con la finalidad de descubrir las posibles oportunidades de negocios que surgirán como consecuencia de la explotación petrolera planificada para la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO).

## 1.6 Alcance

El estudio contempla la determinación de los insumos operacionales y servicios industriales que se utilizarán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Con la premisa de dos mejoradores en la primera fase que procesarán 200 MBD de crudo cada uno de 8.5° API a 42°API y un tercer mejorador en proceso de licitación (Partiremos del supuesto para los cálculos de tres mejoradores con capacidad de procesamiento total de 600 MBD).

- El estudio de suministros de insumos operacionales abarca:
  - ✚ Sector químico
  - ✚ Sector metalmecánico
  - ✚ Sector industrial
- Se diferenciarán los proveedores en:
  - ✚ Nacionales
  - ✚ Internacionales
- Se Identificarán los servicios industriales, relacionados principalmente con los talleres de mantenimiento que puedan ser instalados en el Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad entre ellos:
  - ✚ Talleres eléctricos
  - ✚ Talleres metalmecánicos
  - ✚ Talleres industriales

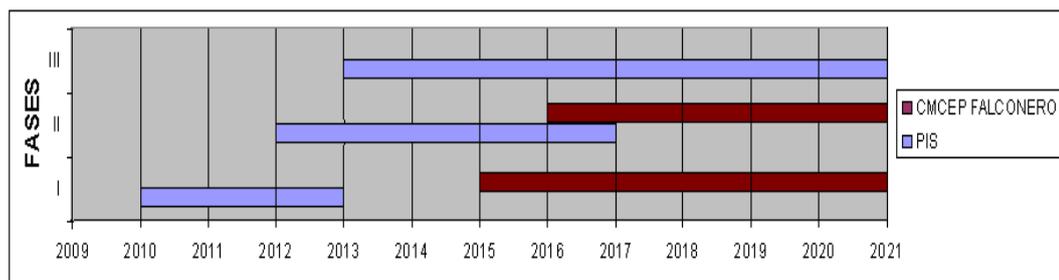
La industrialización del Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad estará dada en tres fases:

- ✚ Fase I, 2010-2013: (Facilidades iniciales de apoyo a la construcción del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero)
- ✚ Fase II, 2012-2017. (Implantación de Oportunidades de Negocio para apoyar la construcción y operación del CMCEP Falconero)
- ✚ Fase III, 2013-2021 (Lecciones aprendidas y oportunidades para impulsar la creación del Complejo de Mejoramiento de Crudo extrapesado de Junín)

El Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero se realizará en dos (2) fases:

Fase I, 2015 Instalación y arranque de dos (2) de tres (3) mejoradores en el área de Carabobo.

Fase II, 2016 Instalación y arranque del tercer mejorador del área de Carabobo. (Ver figura 2).



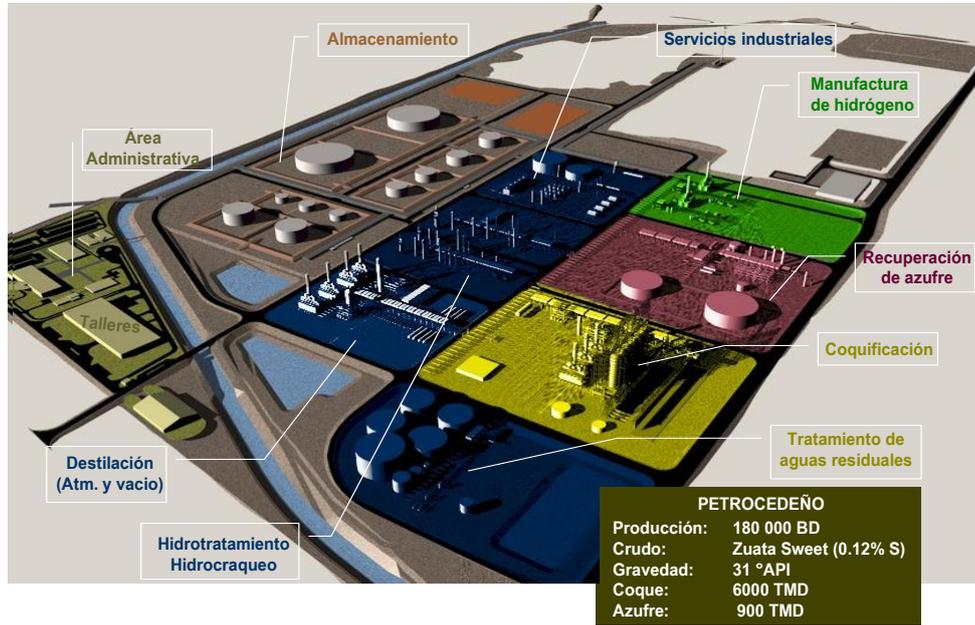
**Figura 2. Fase de arranque del Polígono industrial de Servicios de Soledad y Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero**

**Fuente: Elaboración Propia 2010.**

## 1.7 Premisas del estudio

- El Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, no está construido, por lo tanto los datos necesarios para la presente investigación se tomarán del mejorador de Crudo Petrocedeño, por ser el prototipo de construcción. (Ver figura 3).

- Se tomarán solamente los años operativos normales, para el establecimiento de cantidades de insumos.
- El 80% de la información obtenida tendrá como principal fuente, al personal del Mejorador de Crudo Petrocedeño.



**Figura 3. Estructura del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

**Fuente: Petrocedeño.**

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO DE REFERENCIA**

#### **2.1 Descripción de la empresa**

Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) es la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela creada luego de la nacionalización de la industria petrolera, dando inicio a sus operaciones el 1 de enero de 1976, encargada de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental; con el fin último de motorizar el desarrollo armónico del país, afianzar el uso soberano de los recursos, potenciar el desarrollo endógeno y propiciar una existencia digna y provechosa para el pueblo venezolano, propietario de la riqueza del subsuelo nacional y único dueño de esta empresa operadora.

PDVSA desarrolla sus operaciones a través de sus filiales, así como también, con la participación en asociaciones con compañías locales y extranjeras; estas últimas sujetas a leyes y regulaciones diferentes. Las operaciones incluyen:

- ✓ Exploración, producción y mejoramiento de crudo y gas natural.
- ✓ Exploración y producción de gas natural de recursos costa afuera, incluyendo la posibilidad para la exportación de líquidos de gas natural (LGN).
- ✓ Refinación, mercadeo, transporte de crudo y productos refinados, y el procesamiento, mercadeo y transporte de gas natural.

Las reservas de petróleo y gas natural de Venezuela y las operaciones de exploración, producción y mejoramiento están localizadas sólo en Venezuela, mientras que las operaciones de refinación, mercadeo y transporte están localizadas en Venezuela, el Caribe, Norteamérica, Suramérica, Europa y Asia.

Las actividades de PDVSA están estructuradas en cinco áreas geográficas: Occidente, Oriente, Centro Sur, Faja Petrolífera del Orinoco y Costa Afuera, con el fin de manejar sus operaciones aguas arriba que incluyen las actividades de: exploración, producción y mejoramiento de crudo extrapesado.

PDVSA CVP “una filial de propósitos especiales” de Petróleos de Venezuela, controla y administra todo lo concerniente a los negocios que se realizan con otras empresas petroleras de capital nacional o extranjero; a través de sus proyectos de desarrollo, constituye el brazo ejecutor de PDVSA para apalancar el desarrollo económico, endógeno y social de Venezuela. Es así como esta filial de PDVSA maximiza el valor de los hidrocarburos para el Estado venezolano en función del bienestar colectivo, a través de las Empresas Mixtas, los Convenios de Asociación, los Convenios de Exploración a Riesgo y Ganancias Compartidas, el desarrollo de los proyectos de gas Costa Afuera; y el Proyecto de Cuantificación y Certificación de la Faja Petrolífera del Orinoco, mediante el cual se probará que Venezuela es el país con las mayores reservas de hidrocarburos del mundo. Así mismo, la CVP participa en la definición de modelos de negocios futuros con terceros que se celebren en el marco de la Ley Orgánica de Hidrocarburos.

Además, PDVSA, a través de la CVP ejecuta el financiamiento de obras de servicios destinadas al desarrollo de infraestructura para el país, vialidad, actividad agrícola, cooperativismo, salud, educación, apoyo a las Empresas de Producción Social y cualquiera otra inversión productiva,

gracias a importantes fideicomisos establecidos con el Banco de Desarrollo Económico y Social (Bandes) y el Banco del Tesoro.

Actualmente la Corporación Venezolana del Petróleo tiene como objetivo impulsar la actividad productiva e industrial mediante El Proyecto Socialista Orinoco (PSO) formulado en el Plan Siembra Petrolera, y articula el desarrollo petrolero con el no petrolero en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO). Tiene bases firmes en los lineamientos establecidos en el Plan Simón Bolívar y comprende las líneas programáticas: vialidad y transporte, electricidad, agua y saneamiento, hábitat y vivienda, salud, educación, economía socialista. Abarca una serie de proyectos dentro de los cuales se busca fortalecer las ciudades ya existentes como: Soledad, Mapire, Zuata, San Diego de Cabrutica, Santa María de Ipíre, Santa Rita y Temblador, entre otras, así como la conformación de un nuevo sistema de ciudades basado en la complementariedad e integración funcional que permita fortalecer el territorio de la Faja.

## **2.2 Ubicación de la empresa**

Calle aerocuara, edificio CVP, Unare I, Puerto Ordaz, Edo. Bolívar.  
Venezuela

## **2.3 Misión**

Maximizar el valor de los hidrocarburos al Estado venezolano, mediante una eficiente y eficaz administración y control de los negocios con terceros, generando nuevas oportunidades de inversión a través del desarrollo de proyectos y empresas relacionadas directa e indirectamente con la industria de hidrocarburos, canalizando los recursos financieros necesarios para la ejecución de obras, servicios o cualquier otra inversión productiva vinculando los beneficios obtenidos con el bienestar colectivo, alineado con el Plan de Desarrollo de la Nación.

## **2.4 Objetivos estratégicos**

- Asegurar el basamento económico, comercial y jurídico necesario para el desarrollo de los negocios actuales y futuros de mayor rentabilidad para la Nación.
- Promover negocios de hidrocarburos en toda la cadena de valor, impulsando la industrialización de los mismos ajustado a los lineamientos geopolíticos del Estado y Políticas del MENPET.
- Asegurar el desarrollo oportuno y coordinado del potencial hidrocarburífero de la Faja Petrolífera del Orinoco, concretando los negocios más favorables para la Nación.
- Fortalecer el posicionamiento de las áreas geográficas de su responsabilidad: Faja Petrolífera del Orinoco y áreas tradicionales.
- Asegurar la participación del capital nacional y la promoción de los distritos sociales.
- Asegurar la plataforma tecnológica de vanguardia y el recurso humano idóneo.

## **2.5 Organigrama estructural de la empresa**

La nueva organización de PDVSA CVP está basada en el liderazgo, en una dirección adecuada al cambio y en el aprovechamiento del potencial humano. Considerando todos estos elementos, se logró una estructura organizativa conformada por una Presidencia y dos Direcciones de las cuales dependen veintitrés Gerencias de cada área. (Ver Figura 4)

## 2.5.1 Estructura Organizativa de CVP

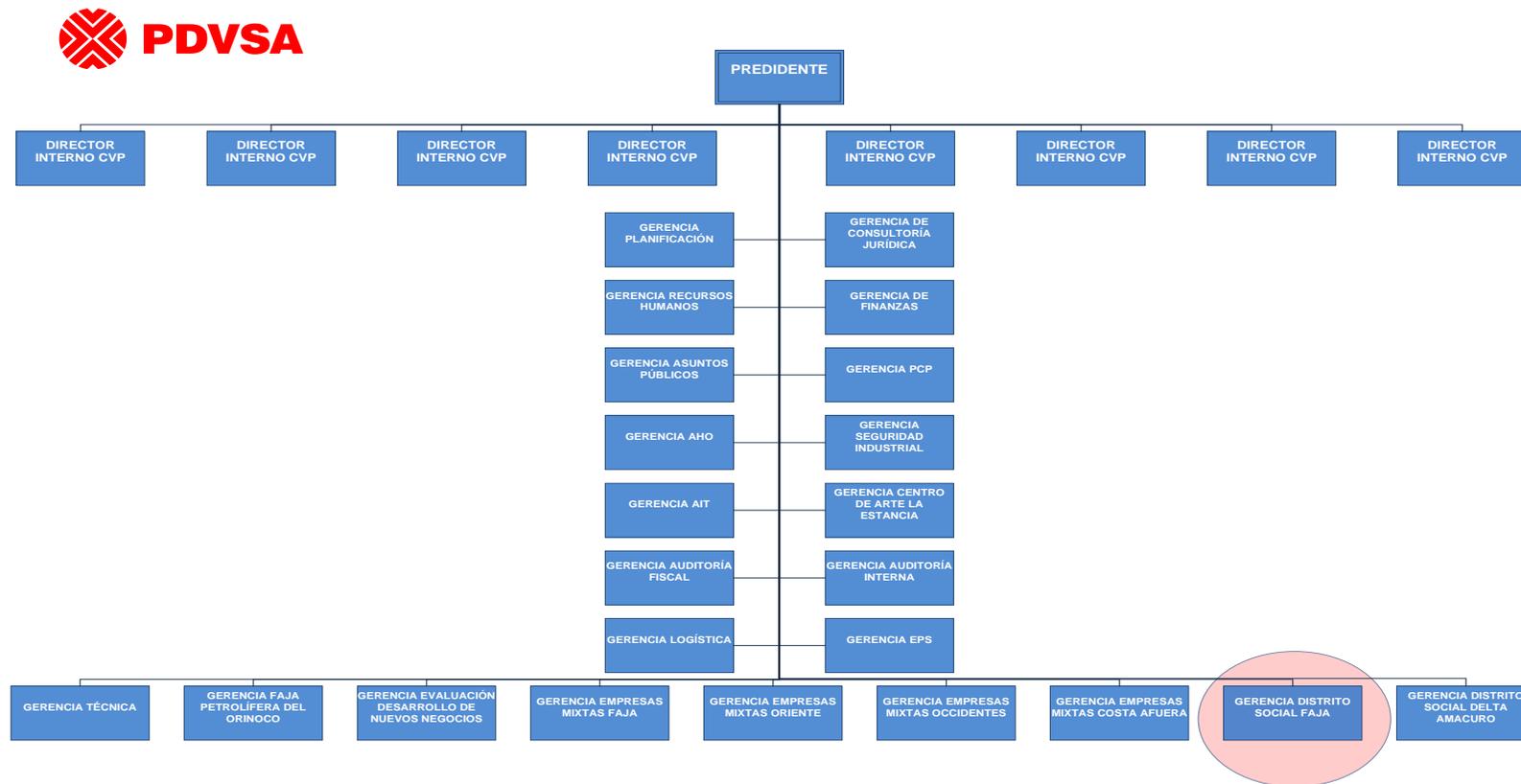


Figura 4. Estructura Organizativa de la Corporación Venezolana de Petróleos

Fuente: Corporación Venezolana de Petróleos (CV)

## 2.6 Descripción del área de pasantía y del trabajo asignado

### 2.6.1 Área de pasantía

PDVSA CVP a través de la Gerencia Distrito Social Delta contribuye a impulsar la actividad productiva e industrial en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO) mediante el Proyecto Socialista Orinoco (PSO), articulando el desarrollo petrolero con el no petrolero. Particularmente una de las líneas programáticas que trabaja ésta gerencia, es la de la creación de un Polígono Industrial y Servicios (PIS) en el estado anzoatequi específicamente en Soledad, a través del programa socio productivo; destinado a ayudar al apalancamiento y operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado de Falconero que se construirá en el Area Ayacucho y procesará crudo de 8° API provenientes de Bloque Carabobo, replicas similares del Mejorador de Crudo Petrocedefío.

### 2.6.2 Programa Industrial Socioproductivo

La *Línea Programática Industrial Socioproductivo* constituye uno de los vectores más significativo de la dimensión económica social para apalancar el desarrollo socialista sustentable de la Faja y su influencia en la geopolítica continental y mundial. A continuación se resumen los aspectos principales de este Programa y se anexan los documentos soporte desde la perspectiva del Proyecto Socialista Orinoco (PSO).

#### 2.6.2.1 Objetivos

El *Programa Industrial Productivo* tiene por objeto definir e impulsar estrategias, programas y proyectos para el desarrollo de las cadenas productivas y de suministros, petroleras y no petroleras, en coordinación con los entes rectores, entidades operadoras y las expresiones comunitarias productivas para promover el modelo productivo socialista y contribuir a fortalecer el desarrollo sustentable de la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO) y su área de influencia.

### **2.6.2.2 Alcance**

Comprende la generación de programas, proyectos y actividades en las áreas agroproductivas, agroindustriales, industriales y de servicios a través del desarrollo de cadenas productivas y de suministro de bienes y servicios, que aprovechen las potencialidades agrícolas, agroalimentarias, industriales, turísticas, sociales y culturales de la FPO; para establecer nuevas formas de propiedad de los medios de producción, equitativa distribución de los excedentes a lo largo de las redes productivas y generación de mayor valor agregado, para favorecer la consolidación del nuevo modelo productivo socialista.

Se deben activar mecanismos de acción para el desarrollo social sustentable de las actividades no petroleras con el desarrollo de los hidrocarburos, tomando como base las realidades y necesidades de los pueblos de la FPO, la participación popular y el crecimiento de las capacidades productivas comunitarias, deben liderar este cambio estructural; es la única garantía para generar el verdadero desarrollo productivo socialista del país.

### **2.6.2.3 Orientaciones estratégicas:**

1. Fortalecer en la FPO las capacidades de producción de alimentos de consumo humano y de sub productos derivados del procesamiento agroindustrial que contribuyan a reforzar la soberanía alimentaria en su área de influencia. Los sectores de mayor potencial de desarrollo son las leguminosas, cereales, tubérculos ganadería bufalina, bovina, porcina, aves, pesca y acuicultura, impulsando con ellos sectores conexos como la producción de alimentos balanceados para animales (ABA) y otros servicios.
2. Incrementar el impacto social del negocio petrolero e industrias básicas mediante la integración con sistemas productivos “aguas arriba” y “aguas abajo”, conformados en Empresas de Propiedad

Social (EPS), empresas comunales y otras organizaciones de carácter social, predominantemente; para desarrollar capacidad de servicios y de manufactura nacional de acuerdo a la calidad y entrega exigido por la industria, al uso armónico del territorio y a la conservación del ambiente. Los sectores industriales y de servicios de la cadena de suministro de los mejoradores de crudo y refinerías, petroquímicos, cadena del acero y del aluminio, cadena del azufre, cadena de la madera, etc. son los pilares fundamentales de esta estrategia.

3. Constituir y fortalecer tejido productivo con base en las potencialidades de las economías y geografía local, desarrollando completamente la cadena de valor hasta el usuario final. En este renglón las mayores potencialidades apuntan hacia la cadena del algodón y la industria textil; así como en el sector turístico.

## **2.7 Proceso de Mejoramiento de Crudo**

### **2.7.1 Fundamentos del proceso**

La destilación o fraccionamiento, del crudo es una operación que permite separar cortes o combustibles de una mezcla compleja de hidrocarburos, como lo es el petróleo. El principio físico en el que se basa el proceso es la diferencia de volatilidad de los componentes, por tal motivo en las columnas fraccionadoras se adecuan las condiciones termodinámicas para obtener o "condensar" los combustibles perfectamente especificados.

El fraccionamiento del crudo se completa en dos etapas, en primer lugar se procesa en unidades de destilación atmosférica o Topping, donde la presión de trabajo es típicamente 1 Kg/cm<sup>2</sup>. Los combustibles obtenidos por este fraccionamiento son enviados a tanques de despacho o como carga de otras unidades que completan su mejoramiento.

Gran parte del crudo procesado en los Topping no se vaporiza, ya que para lograrlo sería necesario elevar la temperatura de trabajo por sobre el umbral de descomposición térmica.

Por tal motivo este residuo atmosférico, denominado crudo reducido, se bombea a la unidad de Vacío, donde se baja la presión a 20 mm Hg (típico) lo que permite destilarlo a mayores temperaturas sin descomponer la estructura molecular.

Para que se produzca la "separación o fraccionamiento" de los cortes, se debe alcanzar el equilibrio entre las fases líquido-vapor, ya que de esta manera los componentes más livianos o de menor peso molecular se concentran en la fase vapor y por el contrario los de mayor peso molecular predominan en la fase líquida, en definitiva se aprovecha las diferencias de volatilidad de los hidrocarburos.

El equilibrio líquido-vapor, depende principalmente de los parámetros termodinámicos, presión y temperatura del sistema. Las unidades se diseñan para que se produzcan estos equilibrios en forma controlada y durante el tiempo necesario para obtener los combustibles especificados.

Básicamente el proceso consiste en vaporizar los hidrocarburos del crudo y luego condensarlos en cortes definidos. Modificando fundamentalmente la temperatura, a lo largo de la columna fraccionadora.

La vaporización o fase vapor se produce en el horno y zona de carga de la columna fraccionadora.

En el Horno se transfiere la energía térmica necesaria para producir el cambio de fase y en la Zona de Carga se disminuye la presión del sistema, produciéndose el flash de la carga, obteniéndose la vaporización definitiva.

La fase líquida se logra con reflujos o reciclo de hidrocarburos retornados a la torre. Estos reflujos son corrientes líquidas de hidrocarburos que se

enfrian por intercambio con crudo o fluidos refrigerantes. La función u objetivo principal de estos, es eliminar o disipar en forma controlada la energía cedida a los hidrocarburos en el horno, de esta manera se enfría y condensa la carga vaporizada, en cortes o fracciones de hidrocarburos específicas, obteniéndose los combustibles correspondientes.

La columna posee bandejas o platos donde se produce el equilibrio entre los vapores que ascienden y los líquidos descendentes. En puntos o alturas exactamente calculadas existen platos colectores desde lo que se extraen los combustibles destilados.

La diferencia fundamental entre las unidades de Topping y Vacío es la presión de trabajo. El Topping opera con presiones típicas de 1 Kg/cm<sup>2</sup> (manométrica), mientras que en el Vacío trabaja con presiones absolutas de 20 mmHg. Esto permite destilar hidrocarburos de alto peso molecular que se descompondrían o craquearían térmicamente, si las condiciones operativas normales del Topping fuesen sobrepasadas.

### 2.7.2 Parámetros termodinámicos que gobiernan la destilación

1. **Atmosférica y al vacío:** Los parámetros termodinámicos que gobiernan la destilación son la temperatura y presión del sistema, por tal motivo consideramos como variables del proceso todas aquellas que puedan afectar el equilibrio entre las fases vapor-líquido.
2. **Temperatura de transferencia.** Esta es la máxima temperatura a la que se eleva el crudo para vaporizarlo, el rendimiento en destilados depende de esta variable.
3. **Presión de trabajo.** Es la presión a la cual se produce la operación. Si bien afecta directamente el equilibrio líquido-vapor, generalmente se trabaja a la menor presión posible, y por ende no se varía frecuentemente.
4. **Temperatura de cabeza.** Es la temperatura en la zona superior de la columna fraccionadora, se controla con el

reflujo de cabeza, este reflujo es la fuente fría que genera la corriente de líquidos que se contactan con los vapores, produciéndose los equilibrios líquido-vapor.

5. **Temperatura del corte.** Es la temperatura a la cual se realiza la extracción lateral de un combustible. Esta temperatura es controlada con el reflujo de cabeza y reflujos circulantes. Estos últimos tienen un efecto semejante que el reflujo de cabeza y además precalientan el crudo, recuperando energía.
6. **Inyección de vapor.** El vapor o (incondensables) en las fraccionadoras disminuye la presión parcial de los hidrocarburos, estableciendo nuevos equilibrios vapor-líquidos, favoreciendo la vaporización de los componentes más volátiles. Esto se aplica en la columna fraccionadora principal como en los strippers de los cortes laterales.

### 2.7.3 Tanques de almacenaje

El tratamiento en tanque, consiste en decantar el agua libre que tenga el crudo por gravedad. Por tal motivo la temperatura del tanque es muy importante en esta etapa, ya que la propiedad física que la gobierna es la viscosidad. Evidentemente a mayor temperatura menor viscosidad, y por lo tanto se mejora la velocidad de migración o decantación del agua, pero se debe tener mucha precaución de no superar aquella temperatura que provoque corrientes convectivas, que perjudican directamente la decantación.

La temperatura se controla con calefactores o serpentinas, ubicados en la parte inferior del tanque. Se usa vapor exhausto como elemento calefactor. El agua purgada, arrastra adicionalmente sólidos en suspensión. Esta etapa se lleva a cabo básicamente con tres tanques en simultáneo, uno recibe el crudo de yacimiento, otro está en decantación y el tercero que contiene crudo decantado es del que aspira la unidad.

El crudo "decantado" en tanques es enviado a la unidad de Topping, donde se lo precalienta con corrientes de mayor temperatura, productos terminados y reflujo circulantes, permitiendo recuperar energía calórica, en el circuito de intercambio.

El circuito de intercambio tiene como función, la recuperación de energía, generándose un gradiente térmico a lo largo del circuito, que permite minimizar el consumo de combustible en los hornos de calentamiento. Previo al horno se realizan dos operaciones de fundamental importancia, el desalado y deshidratado del petróleo, para lo cual se necesitan condiciones termodinámica específicas.

#### **2.7.4 Desalado de Crudo**

El propósito de este proceso, es eliminar las sales e impurezas que tienen los petróleos crudos, carga de las unidades de Topping. Los sólidos en suspensión y las sales disueltas en muy pequeñas gotas de agua, dispersas en el seno del petróleo son extraídos en los desaladores ya que es antieconómico decantarlas y eliminarlas por gravedad en los tanques de almacenamiento.

Básicamente el proceso de desalación consiste en precalentar el crudo para disminuir la viscosidad, inyectar agua de lavado o exenta de sales, producir una mezcla íntima entre ambos, contactarla con el agua residual del crudo y posteriormente separar el agua conteniendo la mayor proporción de impurezas. En definitiva se lleva a cabo la disolución de las sales presentes en el crudo, generándose pequeños electrolitos (gotas), sensibles a las variaciones de un campo eléctrico.

Para lograr la mezcla se usan válvulas emulsificadoras o mezcladores estáticos. Posteriormente se lo envía a un acumulador donde se hace fluir la corriente uniformemente a través de un campo eléctrico de alto voltaje (20.000 V), generado por pares de electrodos. Las fuerzas eléctricas dentro del campo provocan que las pequeñas gotitas de agua calezcan,

formando gotas más grandes que pueden decantar en el equipo. El crudo libre de sales (crudo desalado) sale por la parte superior del equipo. La coalescencia de las gotas en el desolador es provocada por fuerzas eléctricas generadas entre las gotas de agua. El campo eléctrico induce a que las pequeñas gotas se conviertan en dipolos eléctricos, que interactúan entre sí generándose atracciones entre las gotitas agrupándose en gotas mayores, que pueden decantar por gravedad. El efecto del campo alternativo hace que las gotas se muevan (vibrando) en fase con el campo, lo que favorece la coalescencia de las gotas. (Ver figura 5)

## DESALADOR

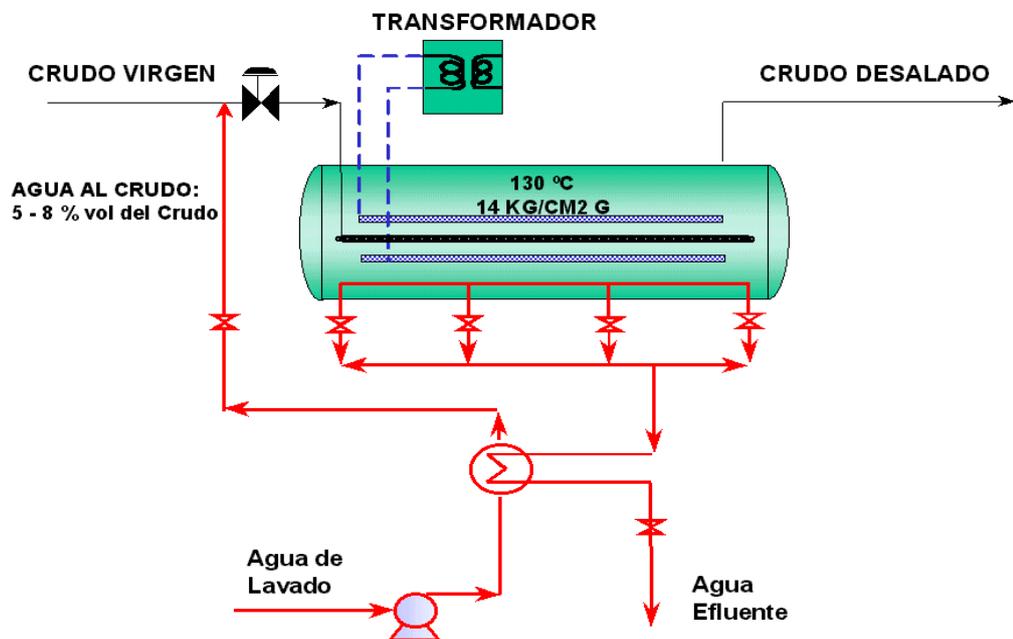


Figura 5. Esquema de funcionamiento de un Desalador de Crudo  
Fuente: Universidad de Buenos Aires.

### 2.7.5 Unidad de Destilación atmosférica de Crudo (CDU)

La destilación permite la separación de los componentes de una mezcla de hidrocarburos, como lo es el petróleo, en función de sus temperaturas de ebullición, aprovechando las diferencias de volatilidad de los mismos.

La carga parcialmente vaporizada ingresa en la zona flash o zona de carga. Los hidrocarburos vaporizados ascienden por la columna fraccionadora a través de bandejas o platos de fraccionamiento, donde se contacta íntimamente líquidos y vapores, produciéndose la transferencia de masa y calor necesaria para fraccionar los diferentes combustibles. Estos son extraídos lateralmente mediante platos colectores y enviados a torres despojadoras, strippers, donde se ajusta el punto de inflamación de los cortes.

Los productos obtenidos por la parte superior o cabeza son gases y nafta. El gas es comprimido y enviado a unidades de concentración de gases. La Nafta es fraccionada nuevamente para obtener dos cortes. La nafta liviana que se envía a isomerización o a tanque como carga petroquímica y nafta pesada que es enviada a las unidades de Hidrotratamiento donde se eliminan los contaminantes, venenos, de los catalizadores de Reforming.

El primer corte lateral es el kerosene, el cual se envía a tanque. Previamente intercambia calor con crudo y es enfriado a temperatura de almacenaje mediante aerofriadores y enfriadores con agua. El segundo corte lateral es el gas oíl liviano, el cual es tratado en forma semejante al kerosene. El tercer y último corte lateral es el gas oíl pesado de Topping, el cual es enviado como carga a las unidades de Hydrocracking o Catalítico Fluido. El producto de fondo es el residuo que no se vaporizó en el horno, ya que sería necesario elevar la temperatura por sobre el umbral de craqueo o descomposición térmica de los hidrocarburos de alto peso molecular. Por tal motivo esta corriente es enviada a la unidad de Vacío. (Ver figura 6)

## UNIDAD DE DESTILACION ATMOSFERICA - TOPPING

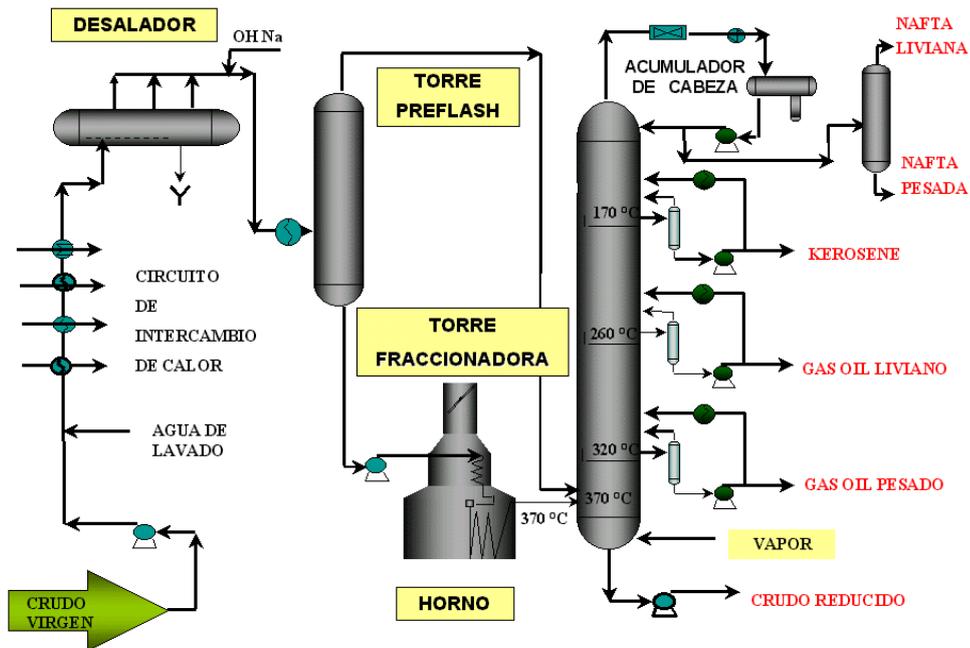


Figura 6. Esquema de Proceso de Destilación al Vacío

Fuente: Universidad de Buenos Aires

### 2.7.6 Unidad de Destilación al Vacío. (VDU)

Las unidades de Vacío, están diseñadas para operar en condiciones termodinámicas adecuadas para destilar las fracciones pesadas del crudo, sin que se produzca la descomposición térmica de los mismos. Para lograrlo se baja la presión de trabajo hasta alcanzar presiones absolutas de 20 mm Hg en la zona de carga de la columna de destilación. El Vacío es obtenido con eyectores de vapor.

En esta unidad, la energía necesaria para vaporizar el crudo reducido es suministrada totalmente en hornos, diseñados para minimizar la pérdida de carga de modo de operar con la menor presión posible en los puntos donde se inicia la vaporización. La carga parcialmente vaporizada es enviada a la zona flash de la columna de destilación, donde se produce una corriente ascendente de vapores y otra descendente de líquidos. En estas columnas el principio de operación es la condensación de los vapores. La torre tiene características particulares, que la diferencian de

las fraccionadoras atmosféricas. Los dispositivos o elementos mecánicos para producir el contacto líquido vapor, son rellenos especiales ubicados en lechos ordenados que permiten incrementar la superficie de interfase, favoreciendo la transferencia de masa.

El diámetro de la columna es diferente en zona de condensación, respecto de la zona superior o inferior de la misma. La zona de condensación o fraccionamiento tiene el mayor diámetro ya que las pérdidas de carga deben ser despreciables para mantener el Vacío homogéneo en la totalidad de la torre. La zona de cabeza es de diámetro menor ya que el caudal de vapores en esta zona es muy bajo debido a que los productos solo son obtenidos lateralmente y no por cabeza. El fondo de la columna tiene el menor diámetro, ya que se debe minimizar el tiempo de residencia del asfalto para evitar la descomposición térmica y formación de carbón en la torre.

El primer corte lateral producido es el Gas Óil Liviano de Vacío, el cual es carga de la unidad de Hydrocracking o FCC. Debido a las características del proceso Hydrocracking las especificaciones de los productos son muy importantes, ya que se afecta fuertemente la performance de esa unidad si se daña el catalizador. El segundo corte lateral es el Gas Óil Pesado de Vacío, este producto intercambia calor con el crudo de la unidad de Topping y es la carga por excelencia de las unidades de Cracking Catalítico Fluido. El producto de fondo es residuo asfáltico, que es enviado a las unidades de Cracking Térmico.

### **2.7.7 Coquificación retardada**

El Procedimiento de Coquificación Retardada, se realiza donde una alimentación hidrocarbonada líquida se calienta en un horno coquizador y se alimenta a un tambor de coquización retardada, donde los vapores de cabezal del tambor de coquización se pasan a un fraccionador en donde se separan en productos, éste último se combina con dicha alimentación y se retorna al tambor de coquificación; caracterizado porque dicho gasoil

de reciclo se hidrata después de separarse de los productos hidrocarbonatos ligeros y antes de combinarse con dicha alimentación.

### **2.7.8 Unidad de Hidrotratamiento**

El objetivo principal del hidrotratamiento de naftas es acondicionar la carga a las unidades de Reforming Catalítico e Isomerización. La remoción de metales, junto con la eliminación de azufre, oxígeno y nitrógeno es necesario debido a que estos son venenos para los catalizadores.

### **2.7.9 Hidrotratamiento de naftas**

Son procesos donde se hace reaccionar hidrógeno con hidrocarburos insaturados (olefinas y aromáticos) transformándolos en saturados (parafínicos y nafténicos). Además el hidrógeno reacciona con compuestos de azufre, nitrógeno y oxigenados transformándolos en ácido sulfhídrico ( $\text{SH}_2$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

La carga está constituida por naftas pesadas de destilación primaria (Topping) y naftas pesadas de las Unidades de Coque. Luego de ser calentada, la carga pasa por un sistema de reacción donde el hidrocarburo toma contacto con el hidrógeno en presencia de un catalizador. La corriente de salida del sistema de reacción pasa por un separador de alta presión donde se separa el hidrógeno que no reaccionó junto con parte del sulfhídrico y amoníaco formado, luego la corriente pasa a una torre estabilizadora donde se elimina una pequeña cantidad de gases por la parte superior. Por el fondo sale nafta hidrotratada. (Ver figura 7)

## HIDROTRATAMIENTO DE NAFTAS

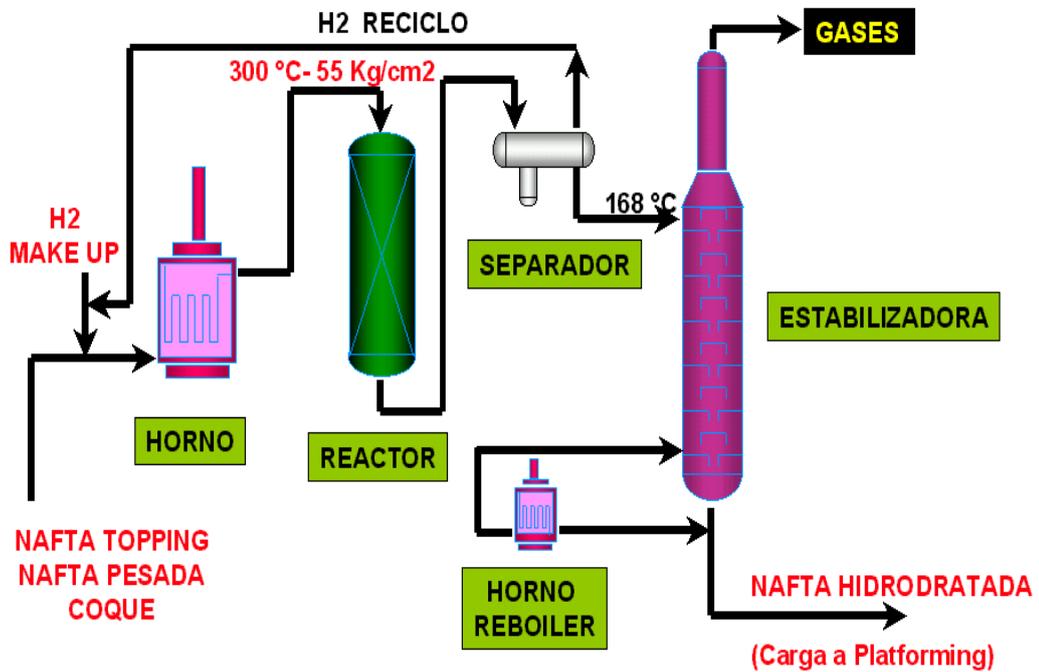


Figura 7. Hidrotratamiento de Naftas

Fuente: Universidad de Buenos Aires

### 2.7.9.1 Reacciones de Hidrotratamiento

Las principales reacciones que se llevan a cabo en las Unidades de Hidrotratamiento son:

- ✚ Desmetalización (Remoción de Metales de la Carga)
- ✚ Saturación de Olefinas
- ✚ Remoción de Azufre
- ✚ Remoción de Nitrógeno

La remoción de metales es completa cuando la temperatura de reacción supera los 315 °C

## 2.7.10 Unidad de Hidrocraqueo

La unidad de Hidrocraqueo procesa gas oil liviano de vacío y gas oil pesado de topping produciendo gas residual, propano comercial, butano comercial, nafta, aerocombustible JP1 y gas oil comercial. Isomax es un proceso fundamental en la Refinería dado que la alta calidad del gas oil que produce, mejora sustancialmente el pool de productos. La carga es calentada y pasa al sistema de reacción que consta de dos reactores en paralelo. En ellos la carga se pone en contacto junto con el hidrogeno con un catalizador específico.

En los reactores se obtiene una completa remoción de compuestos de azufre, nitrógeno, oxigenados, olefinas y aromáticos policíclicos, a la vez se produce la ruptura de cadenas de alto peso molecular a hidrocarburos de bajo rango de destilación (naftas, jet fuel y gas oil ). El producto obtenido es enviado a un separador gas-liquido donde se libera el hidrógeno que no reacciona. Los productos de reacción son enviados a una torre fraccionadora donde son separados. (Ver figura 8)

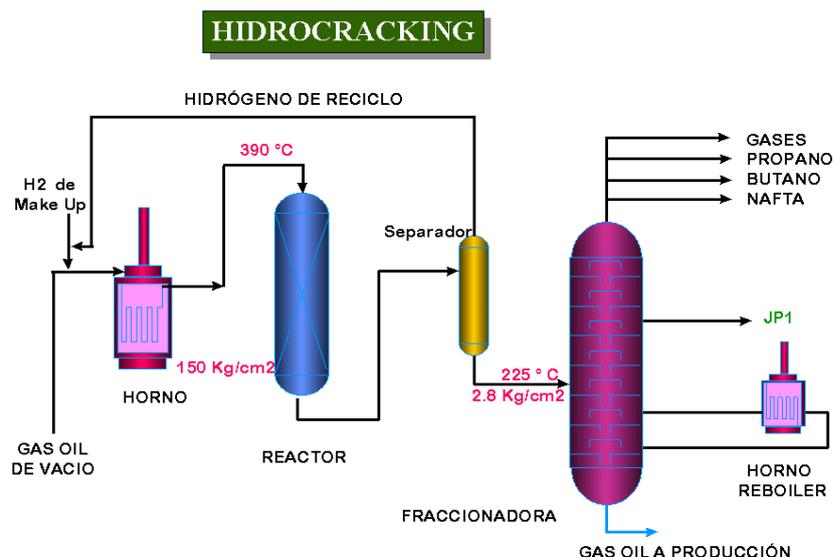


Figura 8. Unidad de Hidrocraqueo (HCM)

Fuente: Universidad de Buenos Aires

El proceso de mejoramiento de Crudo que lleva a cabo Petrocedefío, prototipo de los Mejoradores construidos en la Faja y el cual es el objeto de estudio de esta investigación, se describe a continuación en la Figura 9.

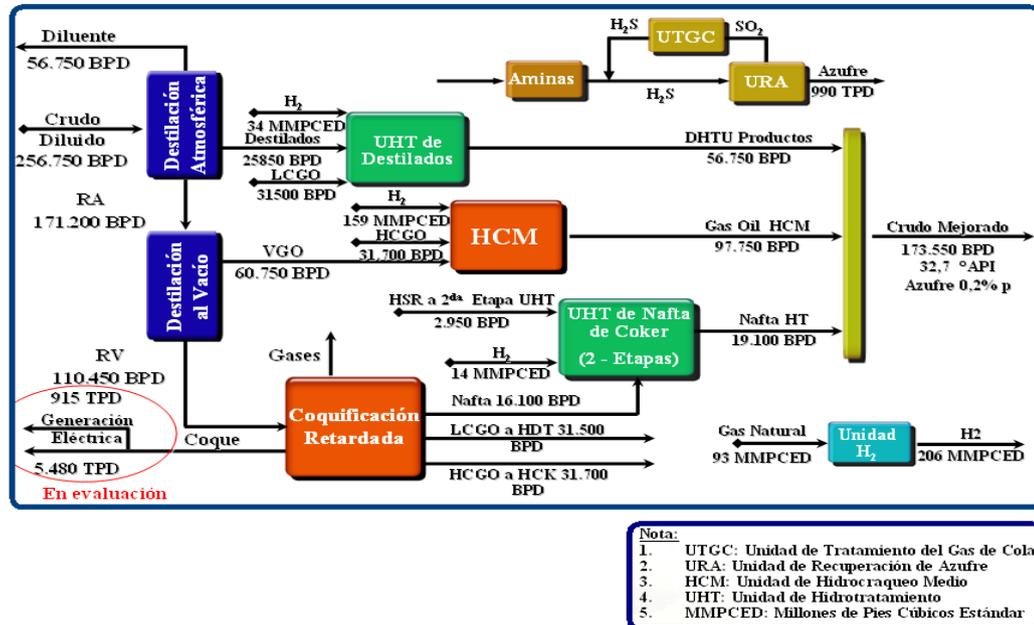


Figura 9. Esquema de proceso del Mejorador de Crudo (MC) Petrocedefío

Fuente: Petrocedefío.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta la metodología que permitió desarrollar el presente trabajo referido al estudio de suministro de insumos operacionales por parte del Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad, hacia el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero. Se muestran aspectos como el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo la presente investigación.

#### 3.1 Nivel de investigación

De acuerdo con el problema referido al Estudio de Suministro de Insumos Operacionales desde el Polígono Industrial de Servicios (PIS) hacia el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero, la investigación es de tipo proyecto factible. Definida para UPEL (1998) como:

**El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimiento o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, método o procesos.**

[En atención a esta modalidad de investigación se introdujeron 2 fases en el estudio, a fin de cumplir con los requisitos involucrados en un proyecto factible. En la primera de ellas se buscaron los insumos operacionales que requerirá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero. En la segunda fase del proyecto y atendiendo a los resultados de la determinación de insumos se presentaron las posibles oportunidades de negocios a ser instaladas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad.

### **3.2 Diseño y tipo de investigación**

En el marco de la investigación planteada referente al estudio de suministro de insumos operacionales desde el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad hacia el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero, Edo. Anzoátegui se define el diseño de investigación según Marian Balestrini Acuña (1987:134) como:

**El plan o la estrategia global en el contexto del estudio propuesto, que permite orientar desde el punto de vista técnico, y guiar todo el proceso de investigación, desde la recolección de los primeros datos, hasta el análisis e interpretación de los mismos en función de los objetivos definidos.**

La presente investigación es diseño no experimental según lo plantea Kerlinger (1983:269) la investigación Ex Post Facto o no experimental es un tipo de “... **investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables**”.

[La investigación es de este diseño en función de los objetivos definidos en el presente trabajo, y porque no hay intervención de las variables]

El estudio planteado se ajusta a la investigación no experimental de campo evaluativa, donde no se han planteado hipótesis pero si se han definido las variables que intervienen en el problema.

Se trata de una investigación de tipo campo evaluativa en la medida de que el fin único es la determinación de los insumos requeridos para las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, que permitan identificar las posibles oportunidades de negocios a ser instalas en el Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad. Por su parte, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2005:7) señala que los estudios de campo son:

El análisis sistemático del problema en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos en el desarrollo.

Por otra parte el estudio también se ajusta a una investigación no experimental de tipo documental porque se hará consulta de materiales escritos (documentos) a la hora de buscar estadísticas de consumo de los insumos identificados, importaciones y exportaciones, también el material de la lista de despacho de insumos que fue facilitada por el personal del Mejorador de Crudo Petrocedeño. De acuerdo con Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor y Zamudio (2000:18), La investigación documental:

**Depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, entendiéndose este término, en sentido amplio, como todo material de índole permanente, es decir, al que se puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar, sin que se altere su naturaleza o sentido, para que aporte**

**información o rinda cuentas de una realidad o acontecimiento.**

### **3.3 Tamaño y muestra de la población**

Población: la población que sirvió como objeto de investigación fue la del Mejorador de Crudo Petrocedeño, por tratarse del Prototipo para la Construcción del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Este constituye la población o universo de análisis para la investigación en la medida que se entiende por población o universo o estudio a “... **la totalidad de un conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar y de la cual se estudiará una fracción (la muestra) que se pretende que reúna las mismas características y en igual proporción**” Ezequiel Ander-Egg. (1983:176).

El Mejorador de Crudo Petrocedeño, está constituido por diferentes zonas de las cuales se tomaron, en cuenta las de: almacén, mantenimiento industrial, compras y producción, con el fin de detectar los principales insumos requeridos para las operaciones del complejo.

Muestra: la muestra es la misma que la población en estudio, el Mejorador de Crudo (MC) Petrocedeño.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la problemática.

También se usaron las entrevistas, las cuales complementaran la información de los insumos utilizados.

Para el estudio de suministro de insumos operacionales y servicios industriales que podrían ser suministrados por el Polígono Industrial y de

Servicios (PIS) de Soledad hacia el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero se utilizó el diagrama de Pareto, para la clasificación de los insumos de mayor importancia y consumo. Este diagrama es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, y permite, pues, asignar un orden de prioridades.

### **3.4.1 Instrumentos y descripción**

#### **Fase I**

Se basa en la Identificación de los insumos químicos, metalmecánicos e industriales a ser suministrados por el Polígono Industrial y de servicios de Soledad para garantizar las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero que permitan garantizar sus operaciones, para ello se utilizaron las siguientes herramientas:

Entrevista a los representantes de los Mejoradores de Crudo Petrocedeño donde se realizaron las siguientes preguntas:

- I. ¿Qué insumos en operaciones tienen mayor consumo en el Complejo?
- II. ¿A qué área industrial pertenece: químicos, metalmecánicos, eléctricos, otros?
- III. ¿Cuál es la frecuencia de utilización de los insumos?
- IV. ¿Qué servicios son los que con mayor frecuencia se le hacen a los equipos y a que equipos?
- V. ¿Todos los mantenimientos de los equipos los realiza el personal que labora en el Complejo o contratan mano especializada para ello?
- VI. ¿Con que frecuencia se le hace mantenimiento mayor a la planta?
- VII. ¿Cuáles son los almacenes que se pueden establecer fuera del Complejo?

VIII. ¿Cuál es el tipo de mantenimiento más usual practicados a los equipos?

- Investigación documental: mediante la solicitud de la data de las compras de insumos para años recientes donde las operaciones hayan sido normales.
- Diagrama de Pareto, para realizar la selección de los insumos a estudiar.

Esta fase tuvo como resultado la identificación de los insumos operacionales de mayor consumos en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, los cuales serán tomados como referencias para el Cálculo de insumos operacionales que se requerirán en Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Con el fin de identificar los sectores industriales que deben ser considerados a la hora de la implantación de empresas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad.

## **Fase II**

Se basa en la identificación de servicios industriales que se requerirán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, que puedan ser llevados a cabo en el PIS de Soledad.

Para ello se recurrirá a la investigación documental, específicamente a la revisión de los planes de mantenimiento para conocer los equipos a los que se les realiza mantenimiento, el número de empleados que participan en la reparación y el tiempo de estadía de los equipos en taller, con la finalidad de estimar el número de equipos a los cuales deberá realizársele mantenimiento en las operaciones regulares del complejo e identificar que tipo de talleres se necesitan en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad para dar servicios a los Mejoradores de Falconero.

### **Fase III**

Se fundamenta en la determinación de las cantidades y frecuencia de uso de los insumos operacionales y servicios industriales, necesarios para las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero. Con la finalidad de conocer la demanda de insumos y servicios a tener en cuenta para la implantación de las unidades industriales dentro del PIS de Soledad.

Para ello se utilizará la investigación documental: Basado en la lista de despacho de insumos del Mejorador de Crudo Petrocedeño, y manual de mantenimiento, con la finalidad de conocer el promedio anual de insumos y servicios utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, que nos permita conocer tener una base de cálculo para conocer la demanda que tendrá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

### **Fase IV**

Tiene sus principios en la ubicación de los proveedores internos y externos de los insumos operacionales y servicios industriales detectados. Para ello se procedió a la realización de entrevistas telefónicas con los principales representantes del Mejorador de Crudo Petrocedeño, con la finalidad de conocer los actuales proveedores que suministran los insumos y servicios.

Se utilizó como herramienta:

- Investigación documental de los proveedores de los insumos y servicios industriales operacionales: en la web, páginas amarillas, directorios empresariales, y Google Earth para el cálculo de distancia de los proveedores actuales a Petrocedeño y a la posible ubicación del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero

De esta fase se obtuvo los nombres de los proveedores por insumos identificados, con sus respectivas ubicaciones y distancias al Mejorador de Crudo Petrocedeño y a la Posible ubicación del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado de Falconero. Con el fin de visualizar las distancias a las que se encuentran los principales proveedores de los insumos importantes.

## **Fase V**

Se basa en el estudio del comportamiento del número de importaciones y exportaciones nacionales de los insumos operacionales que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

Se utilizaron como herramientas las siguientes:

- Entrevista con respuestas abiertas vía telefónica con representantes de los principales entes gubernamentales nacionales que llevan el control estadístico de las importaciones y exportaciones del país, tales como: CADIVI, SENIAT, AIMM, INE. ASOQUIM, COMERCIO EXTERIOR.
- Investigación documental debido a la solicitud a cada organización de la data de las importaciones hasta el año 2009, de los insumos que ya fueron detectados.

En esta fase se obtuvo el comportamiento del mercado nacional e internacional de los insumos identificados, con el fin de hallar sectores industriales de demanda es insatisfecha.

## **Fase VI**

Se basa en la identificación de los insumos operacionales que serán requeridos para las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Que pueden ser producidos en Venezuela.

- Investigación documental de las empresas establecidas en Venezuela y ver posibles oportunidades de negocios, considerando:

- 1 La expansión del mercado
- 2 Materia prima disponible
- 3 Tecnología utilizada
- 4 Ramas del proceso industrial

Esta fase tuvo como resultado la obtención de información de aquellos insumos que son producidos nacionalmente, con el fin de poder desarrollarlas en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad.

### **Fase VII**

Se basa en la estimación de costos asociados en la compra de insumos químicos, metalmecánicos e industriales que se utilizarán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero.

Para ello se utilizará: Investigación documental, para buscar los precios actuales del mercado que tienen cada uno de los insumos que se identifiquen como importantes.

Esta fase tuvo como resultado la obtención de los costos estimados promedios anuales de los insumos operacionales utilizados.

### **Fase VIII**

Se fundamenta en la estimación de los costos asociados de traslados de los insumos químicos.

Se utilizó en esta fase la investigación documental para conocer el costo en el que se incurre mover toneladas de insumos químicos.

Se obtuvo como resultado los costos asociados al traslado de insumos químicos anuales.

## **Fase IX**

Se basa en la elaboración de la base de datos de los insumos, oportunidades de manufactura y servicios, costos, requeridos por el Complejo de Mejoramiento.

La herramienta utilizada fue:

- Investigación documental: de la información recopilada de manera que sirva como guía práctica cuando sea requerida.

Esta fase obtuvo como resultados la elaboración de una base de datos donde se pueden acceder a los insumos, proveedores, costos asociados, de manera sencilla y rápida.

### **La investigación documental se basará principalmente en:**

- La recopilación de material bibliográfico acerca de las órdenes de compras para los insumos detectados.
- Estadísticas de las importaciones y exportaciones de los principales insumos estudiados, que fueron suministrados por:
  - ✚ El instituto Nacional de Estadística (INE)
  - ✚ Asociación Química de Venezuela (ASOQUIM).
  - ✚ Asociación Industrial de Metalmecánicos y Mineros (AIMM)
- Usos de la Web y Páginas Amarillas de Venezuela
- La recopilación de material fotográfico del Mejorador de Crudo Petrocedeño.

### **3.5 Análisis e Interpretación de los Resultados**

Para que los datos recolectados tengan algún significado dentro de la presente investigación, es necesario introducir un conjunto de operaciones en esta fase con el propósito de organizarlos e intentar dar

respuestas a los objetivos planteados en el estudio, evidenciar los principales hallazgos encontrados y las variables involucradas, así como relacionarlos con nuestros conocimientos.

La operación de tabulación de los datos en el proceso de investigación consiste en el recuento de la información a fin de determinar el número de casos que se ubican en las diferentes categorías.

Se tabularán los datos. Debido a que la muestra es finita y pequeña la tabulación es bastante sencilla, por lo cual se hará de forma manual ubicando dato por dato en una tabla comparativa; en la cual se pondrán en contraparte los costos de los insumos operativos por sectores.

Es importante destacar que para el procesamiento de la información se distinguirán y agruparán los datos numéricos de los datos verbales derivados de cada uno de los ítems de la entrevista con el propósito de incorporar sobre estas dos masas de datos, el conjunto de procedimientos que permitan las características de los mismos.

A fin de presentar la información que se recolectará en la investigación propuesta, se introducirán técnicas gráficas relacionadas con la entrevista a manera de gráficos de barra, circulares que permitirá estudiar la cadena de suministro de insumos desde el Polígono industrial de Servicios (PIS) de Soledad y el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero. La elaboración de estas técnicas se realizó de manera electrónica (computadora) y manual de tal forma que ofrezcan una manera de interpretación menos compleja.

A partir de los criterios, en el momento del análisis se resumirán las observaciones que se efectúen para proporcionar respuestas a la problemática planteada, relacionada fundamentalmente con la cadena de suministro de insumos operacionales desde el PIS de Soledad hasta el CMCEP Falconero.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados que se obtuvieron producto de la técnica de la recolección de datos que se aplicó en el desarrollo del estudio, la recopilación de material bibliográfico y las encuestas que estuvieron dirigidas a gente relacionada con el entorno de los Complejos de Mejoradores de Crudo (CMC)

#### **4.1 Presentación, descripción y análisis de los resultados**

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los datos obtenidos, por cuanto la información que arrojará es la que indica las conclusiones de la investigación, y esta mostrará las oportunidades de negocios existentes a desarrollar en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad que permita el aseguramiento de las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Estos resultados están desarrollados acorde a las fases antes descritas en la Metodología de la investigación.

##### **4.1.1 Identificación de insumos operacionales y servicios industriales**

En la **Fase I.** y **Fase III.** Se obtuvo la identificación, las cantidades y frecuencia anual de los insumos operacionales, que son requeridos por el Mejorador de Crudo Petrocedeño, prototipo de los Mejoradores de Crudo

Extrapesado (CMCEP) Falconero. Los insumos fueron clasificados por sectores industriales, tomando en cuenta su naturaleza y las unidades en las que son adquiridas.

#### 4.1.1.1 Sector Químico

La clasificación de la lista de despacho de productos consumidos durante el 2008, suministrada por el Mejorador de Crudo Petrocedeño, ubicado en el Complejo Petroquímico “Antonio José de Sucre”, arroja los siguientes resultados sobre el consumo anual de los químicos utilizados en las operaciones regulares del complejo, las cuales son presentados en la tabla 1 y Figura 9.

En la primera columna de la tabla se muestran los insumos químicos localizados, en la segunda, el consumo anual promedio estimado expresados en toneladas métricas anuales (TMA) y en la tercera columna el porcentaje que representa cada uno de los ítems encontrados sobre el total de insumos químicos.

**Tabla 1. Consumo anual de Insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

<b>INSUMOS</b>	<b>CONSUMO (TMA)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>AMINAS NEUTRALIZANTE</b>	263	225
<b>SECUESTRANTES H2S</b>	189	18
<b>POLÍMEROS COAGULANTE</b>	118	11
<b>ANTIENSUCIANTES</b>	69	6
<b>AMINAS FÍLMICA</b>	66	6
<b>DEMULSIFICANTES</b>	61	6
<b>HIPOCLORITO DE SODIO 14.5%</b>	53	5
<b>ACIDO FOSFÓRICO 85%</b>	45	4
<b>POLÍMEROS FLOCULANTE</b>	40	4
<b>ANTIESPUMANTE</b>	38	4
<b>DEMULSIFICANTES</b>	33	3
<b>DISPERSANTE</b>	33	3
<b>AMONIACO ACUOSO 20%</b>	16	2

Continuación de la Tabla 1.

INSUMOS	CONSUMO (TMA)	PORCENTAJE (%)
<b>INHIBIDOR DE CORROSIÓN</b>	12	1
<b>ANTIOXIDANTE</b>	11	1
<b>COAGULANTE</b>	8	1
<b>BIOXIDA NO OXIDANTE</b>	5	0
<b>ANTIPOLMERIZANTE</b>	5	0
<b>SECUESTRANTES OXIGENO</b>	4	0
<b>BIODISPERSANTES</b>	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>1070</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010

A tenor de los resultados obtenidos podemos decir que la cantidad total de insumos encontrados pertenecientes al sector químico usados en el proceso de Mejoramiento de Crudo de Petrocedeño, es de 1070 TM año, de productos químicos. Siendo los de mayor importancia: Aminas neutralizantes con 263 TMA, Secuestrante de H<sub>2</sub>S con 189 TMA, y Polímeros Coagulantes con 118 TMA.

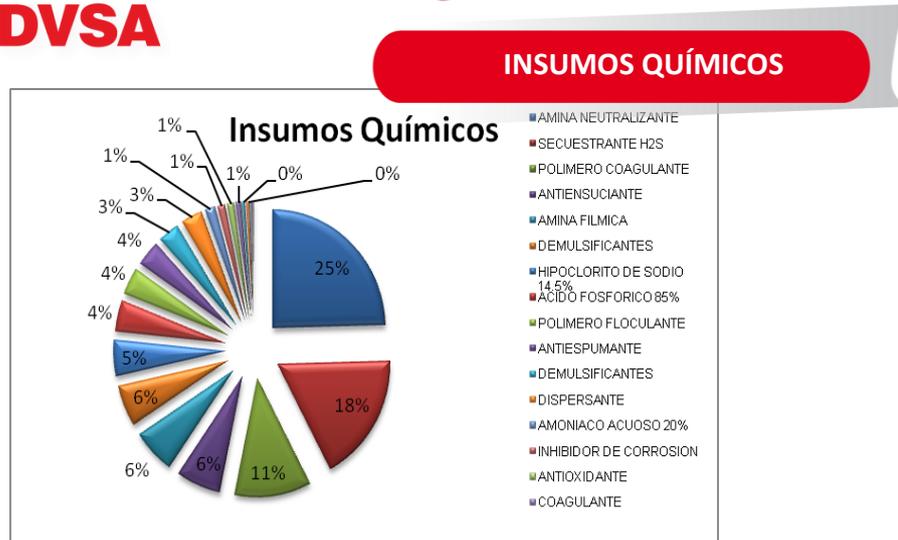
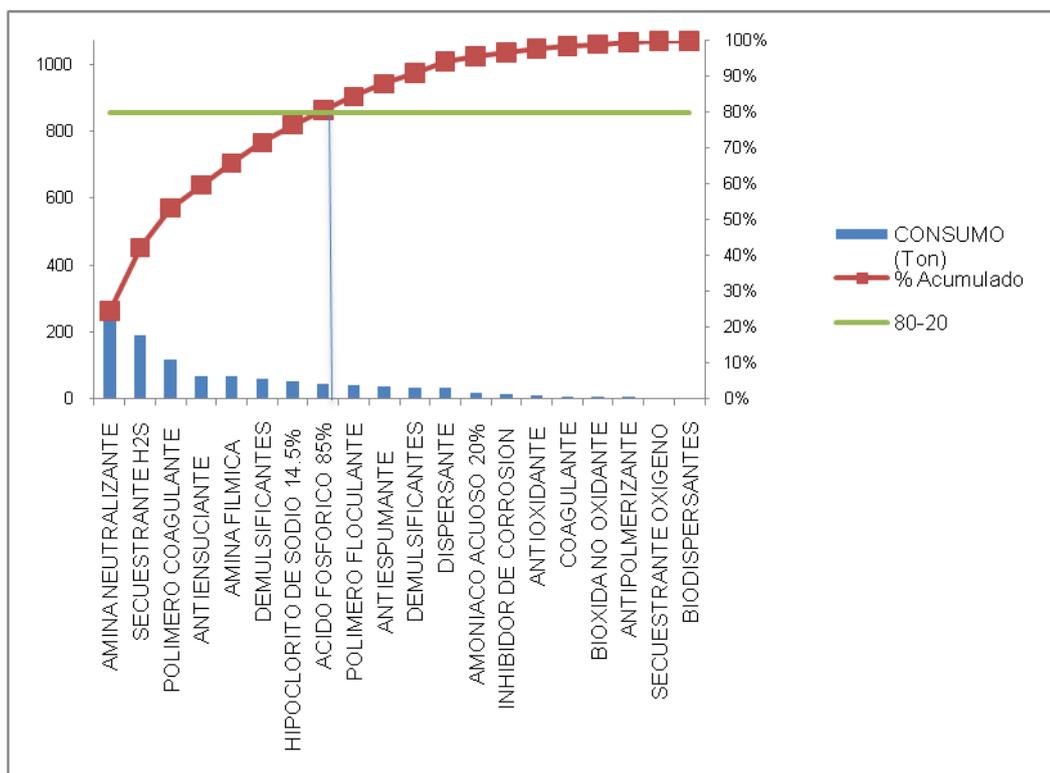


Figura 10. Consumo porcentual de insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo (MC) Petrocedeño.

Fuente: Tabla 1.

El gráfico anterior nos muestra el consumo porcentual de los insumos químicos utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, dentro de lo que se puede visualizar, que el 25% de los insumos son Aminas Neutralizantes, el 18% Secuestrante de H<sub>2</sub>S, el 11% Polímeros Coagulantes, el 6% Antiensuciantes, Aminas Fílmicas y Demulsificantes.

Para la selección de los insumos químicos se realizó un diagrama de Pareto, con la finalidad de conocer cuales son los insumos más importantes, partiendo del principio de Pareto que establece que el 20% del consumo me representa el 80% de la inversión. (Ver Figura 10)



**Figura 11. Diagrama de Pareto de los insumos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

**Fuente:** Tabla 1.

Los insumos químicos que representan el 80% de la inversión son: Aminas neutralizantes, Secuestrantes de H<sub>2</sub>S, Polímeros Coagulantes, Antiensuciantes, Demulsificantes, Hipoclorito de sodio y Ácido Fosfórico.

#### 4.1.1.1.1 Demanda promedio anual estimada de insumos que necesitará el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero

Para la determinación de las cantidades de insumos químicos, que se necesitarán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero se procedió a realizar el cálculo, para los tres mejoradores que serán construidos en el área Ayacucho, con capacidad de producción de 200 Mil de Barriles Diarios (MBD) de Petróleo cada uno. Para ello se tomará el consumo del Mejorador de Crudo Petrocedeño, (Que solo tiene un Mejorador) y se multiplicará cada uno de los insumos por tres los cuales corresponden a la cantidad de mejoradores de crudo que serán construidos en el bloque Carabobo se obtiene entonces:

$$Cantidad_{Falconero} = Cantidad_{Petrocedeño} \times Cantidad_{mejoradores}$$

**Tabla 2. Demanda Anual Promedio estimada de Insumos químicos que se utilizarán en las operaciones regulares del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

<i>INSUMOS</i>	<i>CONSUMO (TMA)</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
<i>AMINAS NEUTRALIZANTE</i>	789	30%
<i>SECUESTRANTES H<sub>2</sub>S</i>	567	22%
<i>POLÍMEROS COAGULANTE</i>	355	14%
<i>ANTIENSUCIANTES</i>	207	8%
<i>AMINAS FÍLMICA</i>	197	8%
<i>DEMULSIFICANTES</i>	182	7%
<i>HIPOCLORITO DE SODIO 14.5%</i>	158	6%
<i>ACIDO FOSFÓRICO 85%</i>	135	5%
<b>TOTAL</b>	<b>2590</b>	<b>100</b>

Fuente: Tabla 1 y Figura 10.

Acordes a los resultados mostrados en el Tabla podemos ver las cantidades aproximadas de insumos químicos, que requerirán los Mejoradores de Crudo Extrapesado de Falconero en donde se promedia un consumo de: 789 Toneladas métricas anuales de Aminas neutralizantes, 567 TMA Secuestrantes de H<sub>2</sub>S, 355 TMA de Polímeros coagulantes, 207 TMA de Antiensuciantes, 197 TMA de Aminas Fílmica, 182 TMA de Demulsificantes, 158 TMA Hipoclorito de Sodio y 135 TMA de Acido Fosfórico.

#### **4.1.1.1.2 Demanda promedio anual estimada de insumos químicos que se necesitarán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) de la Faja Petrolífera del Orinoco.**

La producción industrial del Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad, atenderá como principal objetivo a la demanda de insumos y servicios de los proyectos petroleros y no petroleros que se desarrollarán en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO), por lo cual en el presente estudio también se tomó en cuenta el escenario de siete Mejoradores de Crudo, que se construirán en La FPO, tomando como premisa que el 7 Mejorador es en realidad una refinería. Atendiendo a esto se procedió a realizar los cálculos para los 7 mejoradores (Ver Tabla 3).

**Tabla 3. Demanda Anual Promedio estimada de insumos químicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco.**

<i>INSUMOS</i>	<i>CONSUMO (TMA)</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
<i>AMINAS NEUTRALIZANTE</i>	1578	30%
<i>SECUESTRANTES H<sub>2</sub>S</i>	1134	22%
<i>POLÍMEROS COAGULANTE</i>	708	14%
<i>ANTIENSUCIANTES</i>	414	8%
<i>AMINAS FÍLMICA</i>	396	8%
<i>DEMULSIFICANTES</i>	366	7%
<i>HIPOCLORITO DE SODIO 14.5%</i>	318	6%
<i>ACIDO FOSFÓRICO 85%</i>	270	5%
<b>TOTAL</b>	<b>5184</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 1 y Figura 10.

Vemos entonces que el total de insumos químicos operacionales de los mejoradores de Crudo que se necesitarán la Faja Petrolífera del Orinoco es de 5.184 TMA. Siendo este resultado lo que se estima se mantendrá como demanda regular de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (Falconero, Junín y Refinería Cabruta), en las operaciones regulares a lo largo de la explotación petrolera de la Faja.

#### 4.1.1.2 Sector metalmecánico

La clasificación de la lista de despacho de productos consumidos durante el 2008, suministrada por el Mejorador de Crudo Petrocedeño, ubicado en el Complejo Petroquímico “Antonio José de Sucre”, arroja los siguientes resultados sobre el consumo anual de los metalmecánicos utilizados en las operaciones regulares del complejo, las cuales son presentados en la tabla N°4 y Figura 11.

En la primera columna se muestran los insumos operacionales identificados por familias, en la segunda las cantidades consumidas por unidades/año, y en la tercera el porcentaje que representa sobre el total de insumos metalmecánicos estudiados.

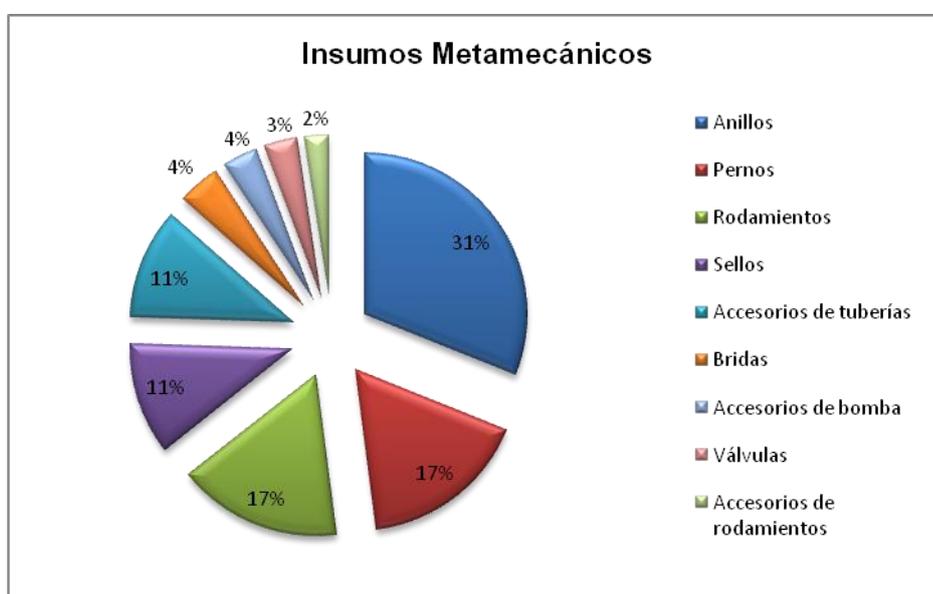
**Tabla 4. Consumo anual de Insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>ANILLOS</b>	1504	31%
<b>PERNOS</b>	815	17%
<b>RODAMIENTOS</b>	794	16%
<b>SELLOS</b>	538	11%
<b>ACCESORIOS DE TUBERÍAS</b>	534	11%
<b>BRIDAS</b>	207	4%
<b>ACCESORIOS DE BOMBA</b>	170	4%
<b>VÁLVULAS</b>	160	3%
<b>ACCESORIOS DE RODAMIENTOS</b>	113	2%
<b>TOTAL</b>	<b>4835</b>	<b>100%</b>

**Nota. Elaboración Propia 2010**

En la tabla podemos observar que el consumo para un Mejorador de Crudo de insumos metalmecánicos corresponde a 4.835 piezas/año. Lo

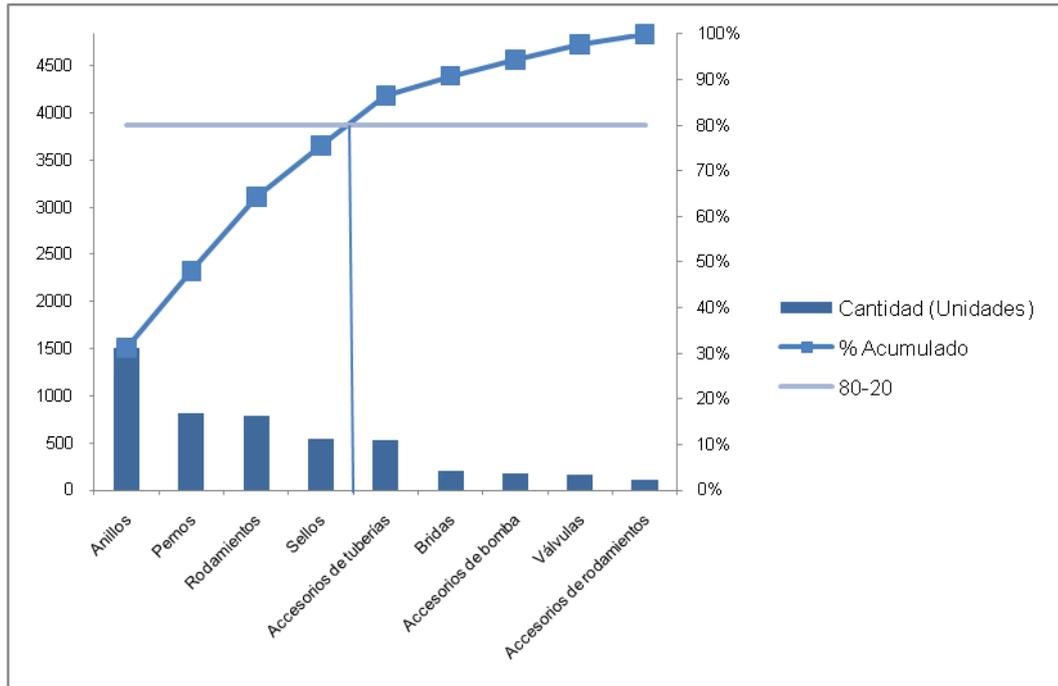
cual evidencia que no existe una cantidad suficiente de los insumos mostrados en la tabla superior, para la implementación de su producción industrial pues su consumo es muy pequeño. En estas cifras no fueron incluidas las válvulas ni bombas, las cuales también forman parte del proceso, tratándose de equipos que tienen vida útil de 5 años promedio con un 10 al 15% de mantenimiento. Sin embargo se mencionan en los talleres de servicios ya que a estas se les realiza mantenimiento.



**Figura 12. Consumo porcentual de insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

**Fuente: Tabla 4.**

La figura anterior nos muestra el consumo porcentual de los insumos metalmecánicos utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, dentro de lo que se puede visualizar, que el 31% de los insumos son Anillos, el 17% Pernos y Rodamientos y el 11% Sellos. En la figura 12 se muestra el criterio de selección o diagrama de Pareto.



**Figura 13. Diagrama de Pareto de los insumos metalmeccánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

**Fuente:** Tabla 4.

La figura 12. Nos muestra el criterio de selección o priorización de los insumos, basándonos en la teoría de Pareto que establece que el 20% de los insumos Representa el 80% de la inversión. Estos nos arroja entonces que los insumos metalmeccánicos más importantes son: Anillos, Pernos, Rodamientos y Sellos.

Entre los anillos se encuentran: Anillo de asiento, anillo de sello hidráulico, anillo de cabezal, anillo de desgaste, anillo laberinto, anillo partido y anillo ranurado. Los pernos están comprendidos por: pernos de distintos diámetros, de cabeza hexagonal, fijación, con tuercas y de expansión. Entre los rodamientos tenemos: Rodamientos de rodillo, bolas, cónicos, esféricos, rígido de bolas, axial, entre otros.

Los sellos están comprendidos por: Sellos de aceite, de alojamiento, de anillo, del embolo, mecánicos, inferiores, junta rotativa, Para bola, radial, seco, húmedos, mecánicos para bombas.

Para el cálculo de la demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se necesitarán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero se procedió a multiplicar el consumo anual de insumos del Mejorador de Crudo Petrocedeño, por la tres, que son los correspondientes a los Mejoradores que constituirán el complejo.

#### **4.1.1.2.1 Demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se requerirán en las Operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

A continuación se presenta en la Tabla 5, el cálculo para tres Mejoradores de Crudo Extrapesado, los cuales serán construidos en el Bloque Ayacucho. (Falconero), representan el objeto principal de este estudio.

**Tabla 5. Demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>ANILLOS</b>	4512	41%
<b>PERNOS</b>	2445	22%
<b>RODAMIENTOS</b>	2382	22%
<b>SELLOS</b>	1614	15%
<b>TOTAL</b>	<b>10953</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Tabla 4 y Figura 12.

La información que la tabla nos presenta corresponde al consumo anual promedio aproximado de insumos metalmecánicos que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Vemos entonces que el consumo que se tendrá de piezas

metalmecánicas catalogadas como importantes anteriormente estará alrededor de 10.953 piezas anuales.

#### **4.1.1.2.2 Demanda promedio anual estimada de insumos químicos que se necesitarán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) de la Faja Petrolífera del Orinoco.**

El Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad, tiene como principal objetivo la atención de las necesidades de demanda de insumos de todos los Mejoradores de Crudo Extrapesado (Falconero, Junín y Refinería Cabruta) a ser construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco, por ello se realizó el cálculo para conocer cuál será de demanda promedio anual de insumos metalmecánicos partiendo de los insumos que requiriere el Mejorador de Crudo Petrocedeño. En la siguiente tabla se muestra el cálculo para siete Mejoradores de Crudo Extrapesado.

**Tabla 6. Demanda promedio anual estimada de insumos metalmecánicos que se utilizarán en las operaciones regulares de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>ANILLOS</b>	10528	41%
<b>PERNOS</b>	5705	22%
<b>RODAMIENTOS</b>	5558	22%
<b>SELLOS</b>	3766	15%
<b>TOTAL</b>	<b>25557</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Tabla 4 y Figura 12.**

Vemos en este Tabla que el consumo corresponderá a 25.557 piezas de insumos metalmecánicos. Las cantidades de consumo en este sector son bajas en comparación a los insumos químicos.

#### 4.1.1.3 Sector industrial

La clasificación de la lista de despacho de productos consumidos durante el 2008, suministrada por el Mejorador de Crudo Petrocedeño, ubicado en el Complejo Petroquímico “Antonio José de Sucre”, arroja los siguientes resultados sobre el consumo anual de los insumos industriales utilizados en las operaciones regulares del complejo, donde también se han metido los Equipos de Protección Personal, (EPP). De igual manera se presentan las cantidades consumidas por unidades anuales y pares con el porcentaje que representa del total de insumos de equipos de protección personal. (Ver tabla 7 y Figura 14)

**Tabla 7. Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA</b>	5987	34
<b>BRAGAS</b>	5173	29
<b>LENTES DE SEGURIDAD</b>	3438	19
<b>CASCOS DE PROTECCIÓN</b>	995	6
<b>MÁSCARA CON FILTRO DE PROTECCIÓN PARA GASES</b>	983	6
<b>MONOGAFAS PARA MANIPULACIÓN DE QUÍMICOS</b>	478	3
<b>MASCARILLAS</b>	478	3
<b>RESPIRADORES COMPLETOS</b>	171	1
<b>ARNÉS</b>	71	0
<b>TOTAL</b>	<b>17774</b>	<b>100</b>

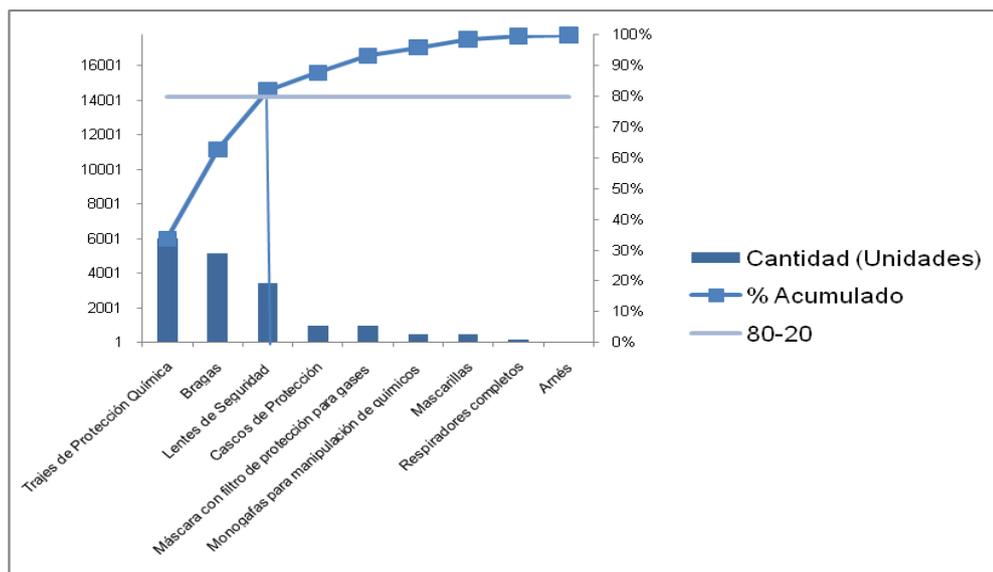
**Fuente: Elaboración Propia 2010**

La figura 15. Nos muestra el criterio de selección o priorización de los Equipos de Protección Personal utilizados, basándonos en la teoría de Pareto. Esta figura nos arroja entonces que los Equipos de Protección Personal más importantes son: Trajes de protección Química, Bragas y Lentes de Seguridad.



**Figura 14. Consumo porcentual de insumos metalmecánicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

Fuente: Tabla 7.



**Figura 15. Diagrama de Pareto del consumo de Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

Fuente: Tabla 7.

Dentro de los lentes de Seguridad se encuentran incluidos los lentes transparentes y oscuros.

Cabe destacar que todos estos no son los equipos de protección personal sino los que se compran por unidades, mostrándose en la tabla siguiente los Equipos de Protección Personal que se adquieren por pares. (Ver tabla 8 Y figura 16)

**Tabla 8. Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (PARES/AÑO)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>GUANTES DE SEGURIDAD</b>	39884	50
<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>	37415	46
<b>BOTAS DE SEGURIDAD</b>	3478	4
<b>TOTAL</b>	<b>80777</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010.



**Figura 16. Consumo porcentual de Equipos de Protección Personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

Fuente: Tabla 8.

A tenor de los resultados obtenidos podemos decir que los insumos encontrados pertenecientes al sector industrial, relacionados con los equipos de protección personal que se compran por pares, los de mayor importancia son: Guantes de seguridad y protectores auditivos.

**4.1.1.3.1 Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal (EPS) que se requerirán en las Operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

Para la determinación de las cantidades de Equipos de Protección Personal, que se necesitarán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero se procedió a realizar el mismo cálculo que para los insumos químicos y metalmeccánico obteniéndose entonces la demanda promedio anual estimada de los tres mejoradores que constituirán el complejo. (Ver tablas 9 y 10)

**Tabla 9. Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA</b>	17961	41%
<b>BRAGAS</b>	15519	35%
<b>LENTES DE SEGURIDAD</b>	10314	24%
<b>TOTAL</b>	<b>43794</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 7.

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que el consumo anual promedio aproximado va a ser de 43.794 Unidades.

**Tabla 10. Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en pares aproximados que se requerirán en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (PARES/AÑO)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>GUANTES DE SEGURIDAD</b>	119652	49%
<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>	112245	46%
<b>BOTAS DE SEGURIDAD</b>	10434	4%
<b>TOTAL</b>	<b>242331</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 8.

Vemos entonces que la demanda estimada para el Complejo Falconero será aproximadamente de 242.331 Pares al año de Equipos de Protección Personal.

#### **4.1.1.3.2 Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal (EPS) que se necesitarán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) de la Faja Petrolífera del Orinoco.**

Al igual que en los insumos químicos y metalmecánicos se procedió a realizar el cálculo para siete mejoradores de Crudo, (Seis Mejoradores que serán construidos en la Faja y la Refinería de Cabruta, tomada también como mejorador) para conocer la demanda promedio anual estimada de EPS de los proyectos que serán llevados a cabo en la Faja Petrolífera del Orinoco. (Ver tabla 11 y 12)

**Tabla 11. Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en unidades que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA</b>	41909	41%
<b>BRAGAS</b>	36211	35%
<b>LENTES DE SEGURIDAD</b>	24066	24%
<b>TOTAL</b>	<b>102186</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 7.

Vemos entonces en la tabla 11. Que la demanda estimada promedio anual de EPS corresponderá a 102.186 unidades.

**Tabla 12. Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal en pares que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (PARES/AÑO)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>GUANTES DE SEGURIDAD</b>	279188	52%
<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>	261905	48%
<b>TOTAL</b>	<b>541093</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 8.

La demanda estimada para el todos los Complejos de Mejoramiento que se construirán en la Faja solo en la parte operacional es de 541.103 Pares al año de Equipos de Protección Personal.

#### **4.1.1.3.3 Otros insumos industriales**

Anteriormente se nombró los equipos de protección personal que se requerirán en las operaciones de los Complejos de mejoramiento de crudo, sin embargo hay otros insumos que tienen una demanda considerable a los cuales no se pueden dejar de mencionar y estudiar. Ver Tabla 13.

**Tabla 13. Insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

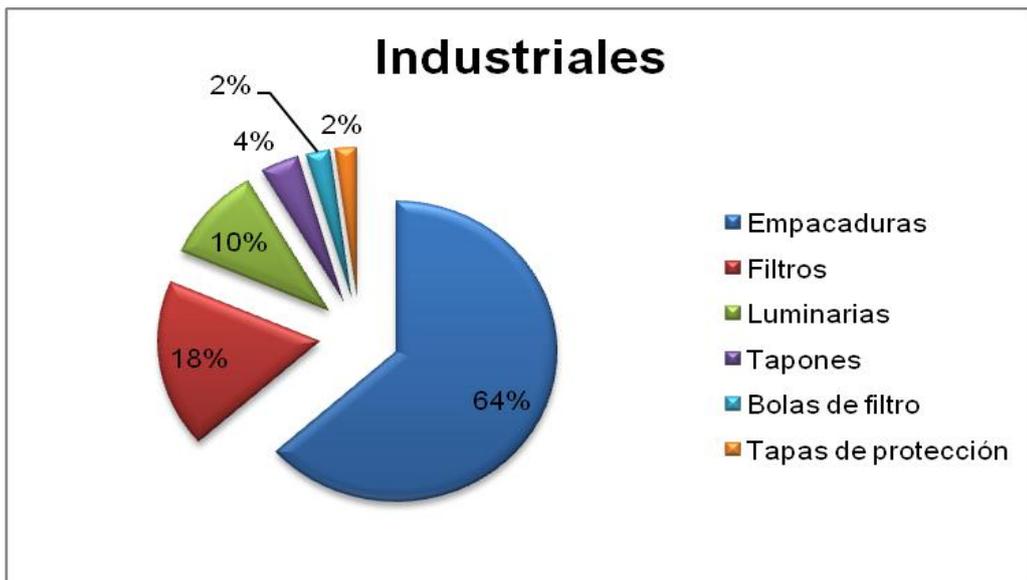
<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>EMPACADURAS</b>	30067	63%
<b>FILTROS</b>	8552	18%
<b>LUMINARIAS</b>	4798	10%
<b>TAPONES</b>	1850	4%
<b>BOLAS DE FILTRO</b>	1143	2%
<b>TAPAS DE PROTECCIÓN</b>	995	2%
<b>TOTAL</b>	<b>47405</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010

Vemos entonces que el consumo total de insumos industriales para un año de operación es aproximadamente 47.405 Piezas, de la cual la más notoria en consumo son las empaaduras.



INSUMOS INDUSTRIALES

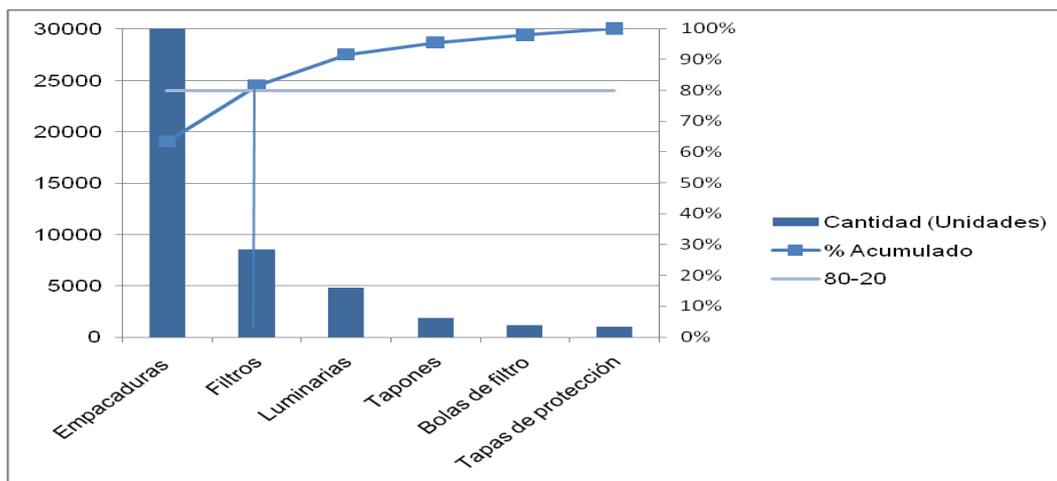


**Figura 17. Consumo porcentual de insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

**Fuente: Tabla 13**

La figura anterior nos muestra el consumo porcentual de los insumos industriales utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, dentro de lo que se puede visualizar, con mas alto rango de porcentaje: a las Empaaduras con 64%, Filtros con 18% y Luminarias con 10% de consumo, sobre el total.

De igual forma que los insumos identificados anteriormente se realizó un diagrama de Pareto con la finalidad de conocer aquellos insumos industriales más importantes. (Ver figura 18)



**Figura 18. Diagrama de Pareto del consumo de insumos industriales utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño.**

**Fuente: Tabla 13.**

Los que representan el 80% de la inversión y el 20 % de consumo son: las Empacaduras, los filtros.

Dentro de las empacaduras tenemos: Empacaduras espirometálicas, S.P, de tapa, codo, de sellado, de aro, de descarga, planas, RTJ Oval, Laminilla y Flotante.

Dentro de los filtros tenemos: Filtro coalescente, Filtro coilhose, Filtro de aceite, Filtro de aire, Filtro de combustible, Filtro de elemento y Filtro de lubricante.

#### **4.1.1.3.3.1 Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal (EPS) que se requerirán en las Operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

Se procedió a realizar el cálculo para conocer la demanda anual promedio estimada que tendrá el CMCEP Falconero con la finalidad de conocer que cantidades mínimas deben ser cubiertas por el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad. (Ver tabla 14)

Tabla 14. Demanda promedio anual estimada de Insumos industriales que se utilizarán en las en las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>EMPACADURAS</b>	90201	78%
<b>FILTROS</b>	25656	22%
<b>TOTAL</b>	<b>115857</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010

Vemos entonces que el consumo aproximado promedio que tendrá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero en empaaduras y filtros será 115.857 unidades/año.

#### 4.1.1.3.3.2 Demanda promedio anual estimada de Equipos de Protección Personal (EPS) que se necesitarán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) de la Faja Petrolífera del Orinoco.

Como el desarrollo petrolero se dará a lo largo de la Faja Petrolífera del Orinoco, se procedió a realizar el cálculo para conocer cual será la demanda promedio anual estimada de los siete Mejoradores de Crudo Extrapesado. (Ver tabla 15)

Tabla 15. Demanda promedio anual estimada de Insumos industriales aproximados que se requerirán en las operaciones de los Complejos de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) que serán construidos en la Faja Petrolífera del Orinoco.

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (UNIDADES)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>EMPACADURAS</b>	210469	78%
<b>FILTROS</b>	59864	22%
<b>TOTAL</b>	<b>270333</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar entonces que el consumo de empaaduras y filtros de seis mejoradores de crudo será en promedio 270.333 Unidades anuales.

#### 4.1.2 Identificación de servicios industriales y frecuencia de uso.

En la **Fase II.** y **Fase III.** Se obtuvo la identificación de los equipos, cantidad y frecuencia de mantenimiento, que son requeridos por el Mejorador de Crudo Petrocedefío.

El mejorador fue dividido por 4 grandes áreas las cuales son mostradas en la tabla 16, también en la misma tabla se puede observar el número de equipos por secciones y la cantidad anual de servicios que serán requeridos, partiendo de un mantenimiento correctivo trimestral, señalado en el plan de mantenimiento de Petrocedefío.

**Tabla 16. Servicios industriales localizados por secciones.**

<b>SECCIONES</b>	<b>CANTIDAD TRIMESTRAL DE SERVICIOS</b>	<b>CANTIDAD ANUAL DE SERVICIOS</b>
<b>SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>	304	1216
<b>SERVICIO ELÉCTRICO</b>	620	2480
<b>ROTATIVOS DE CONVERSIÓN</b>	840	3360
<b>MOTORES DE HIDROPROCESOS</b>	203	812
<b>TOTAL SERVICIOS</b>	<b>1967</b>	<b>7868</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo a la información contenida en la tabla vemos que la sección de los Rotativos de conversión son los que tienen más equipos con 840 en total y una cantidad de servicios de 3.360 mantenimientos correctivos anuales, seguidos por la sección de Servicios eléctricos con 620 equipos y 2.480 mantenimientos preventivos anuales.

##### 4.1.2.1 Equipos rotativos de conversión

En la tabla 17. Se muestran los equipos que componen la sección de rotativos de conversión en la primera columna, el número de horas promedio que se tardan con cada equipo en reparación, en la segunda el tiempo aproximado que dura cada equipo en el taller, en la tercera el personal requerido en cada reparación, en la cuarta el número de Horas Hombres requeridas por cada equipo y en la quinta columna el número de

Horas Hombres requeridas por todos los equipos. Cabe destacar que estas horas hombres calculados son las que se necesitan trimestralmente para los mantenimientos preventivos.

**Tabla 17. Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección de Rotativos de conversión**

<i>Equipos</i>	<i>Cantidad de Equipos</i>	<i>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</i>	<i>Personal requerido en cada reparación</i>	<i>HH- Requeridas por cada equipo</i>	<i>HH- Requeridas por los equipos</i>
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	328	2	10	20	6560
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	15	6,08	22	133,76	2006,4
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	345	5,42	19	102,98	35528,1
<b>BOMBAS RECIPROCICANTE</b>	17	5,5	20	110	1870
<b>TURBINAS</b>	71	5,25	12	63	4473
<b>VENTILADORES</b>	36	2,08	5	10,4	374,4
<b>BOMBAS TIPO TORNILLO</b>	27	5,25	21	110,25	2976,75
<b>CAJA DE ENGRANAJE</b>	1	2,58	8	20,64	20,64
<b>TOTAL</b>	<b>840</b>		<b>117</b>		<b>53809,29</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

*HH-Totales (Trimestrales)= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que en la sección de rotativos de conversión predominan en cantidad las bombas centrífugas y los motores eléctricos, seguidos en menor cantidad por las turbinas.

Hay un total de 345 Bombas centrífugas, en la unidad de Rotativos de conversión, con un tiempo de estadía en el taller de 5,42 Horas por bomba, con un total de 19 personas trabajando en cada una de ellas. Por otra parte otra cantidad considerable es la correspondiente a los motores eléctricos ya que se encuentran en esta unidad un total de 328, con una duración en taller de dos horas por cada unidad, y un total de 10 personas trabajando en cada equipo, de lo cual podemos calcular una inversión efectiva de 20HH, en cada uno. También cabe destacar que

aunque existen en cantidad pocos compresores centrífugos, el tiempo promedio que permanecen en el taller es considerable con 6,08 horas, con un total de 22 personas atendiéndolo, lo que se traduce como 2.006,4 Horas Hombres, por cada uno de ellos. Igualmente las bombas tipo tornillo están presentes en esta área en pocas unidades (27), pero el tiempo de estadía en taller es lo que hace que se tome en cuenta por ser considerable este es igual a 5,25 Horas, lo cual da como resultado que se utilicen 2.976,75 Horas Hombres, en la reparación de cada equipo.

#### 4.1.2.1.1 Cantidad promedio de Equipos Rotativos de Conversión para el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero

La cantidad estimada promedio de equipos rotativos de conversión que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, se muestra a continuación. (Ver Tabla 18)

**Tabla 18. Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, a los cuales se les realizaran mantenimiento en la sección Rotativos de conversión**

<i>Equipos</i>	<i>Cantidad de Equipos</i>	<i>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</i>	<i>Personal requerido por equipo</i>	<i>HH- Requeridas por cada equipo</i>	<i>HH- Requeridas por los equipos</i>
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	984	2	10	20	19680
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	45	6,08	22	133,76	2736
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	1035	5,42	19	102,98	56097
<b>BOMBAS RECIPROCICANTE</b>	51	5,5	20	110	2805
<b>TURBINAS</b>	213	5,25	12	63	11182,5
<b>VENTILADORES</b>	108	2,08	5	10,4	2246,4
<b>BOMBAS TIPO TORNILLO</b>	81	5,25	21	110,25	4252,5
<b>CAJA DE ENGRANAJE</b>	3	2,58	8	20,64	77,4
<b>TOTAL</b>	<b>2520</b>		<b>117</b>		<b>99076,8</b>

Fuente: Elaboración propia

*HH-Totales (Trimestrales)= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

En el Tabla podemos observar que las cantidades correspondientes a los equipos de la sección rotativos de conversión va a ser aproximadamente 2.520 equipos, a los cuales deberá realizárseles mantenimiento correctivo cada tres meses, con un tiempo promedio de estadía en taller de 3,79 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 9.9076,8 Horas-Hombres en esta sección.

#### 4.1.2.2 Equipos de Sistemas contra incendios

El Tabla 19. Muestra los equipos de un solo Mejorador de Crudo, que componen la sección de sistemas contra incendios, en la primera columna se muestra los equipos de esta sección a los que se les realiza mantenimiento preventivo, en la siguiente columna el número de horas promedio de disponibilidad del equipo en el taller, en la tercera columna se muestra el número de personas que trabajan en el mantenimiento de cada uno de los equipos, en la cuarta las horas hombres requeridas por cada equipo según su tiempo de permanencia en el taller y el número de empleados que trabajan en el mismo, y en la última columna se muestra el número de Horas Hombres H-H necesarias para el mantenimiento de todos los equipos.

**Tabla 19. Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección Sistemas contra incendios**

<b>EQUIPOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</b>	<b>Personal requerido en cada reparación</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	47	5,42	19	102,98	4840,06
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	29	6,5	23	149,5	4335,5
<b>TOTAL</b>	<b>304</b>		<b>42</b>		<b>9175.56</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

*HH-Totales= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que en la sección de Sistemas contra incendios, hay un total de 304 equipos por Mejorador de Crudo, entre los cuales predominan en cantidad las bombas centrífugas con 47 equipos los cuales tienen un tiempo de estadía en el taller de 5,42 Horas por bomba, con 19 personas trabajando en cada una de ellas. Seguidas por los motores eléctricos con 29 equipos, con una duración en taller de 6,5 horas por cada uno y un total de 23 personas trabajando en cada equipo, de lo cual podemos calcular un requerimiento de 4.335,5 HH, para realizar el mantenimiento a todas las bombas centrífugas de esta unidad.

#### 4.1.2.2.1 Cantidad promedio de Equipos de Sistemas contra incendios del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero

La cantidad de equipos que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, se muestra a continuación en el siguiente Tabla:

**Tabla 20. Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizarán mantenimiento en la sección Sistemas contra incendios**

<i>Equipos</i>	<i>Cantidad de Equipos</i>	<i>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</i>	<i>Personal requerido por equipo</i>	<i>HH- Requeridas por cada equipo</i>	<i>HH- Requeridas por los equipos</i>
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	141	5,42	19	102,98	14520,18
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	87	6,5	23	149,5	13006,5
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>		<b>42</b>		<b>27526,68</b>

Fuente: Elaboración propia.

*HH-Totales (Trimestrales)= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

En el tabla podemos observar que las cantidades correspondientes a los equipos de la sección Sistemas contra incendios va a ser aproximadamente 228 equipos, a los cuales deberá realizárseles mantenimiento correctivo cada tres meses, con un tiempo promedio de estadía en taller de 5.96 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 27.526,68 Horas-Hombres en esta sección. Las cuales se encuentran distribuidas casi uniformemente en ambos equipos, debido al número de personal que se requiere para realizarle mantenimiento a los motores eléctricos.

La tabla 21. Muestra el tipo de válvulas a las que se le realizan mantenimiento preventivo semestral correspondientes a un mejorador de crudo, en la primera columna se muestra a las válvulas por áreas de la empresa, en la segunda el número de horas promedio de estadía en el taller, la tercera el número de empleados necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, la cuarta, las horas hombres requeridas por cada equipo según su tiempo de permanencia en el taller y el número de empleados que trabajan en el mismo, y en la última columna se muestra el número de Horas Hombres H-H necesarias para el mantenimiento de todos los equipos.

**Tabla 21. Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realizan mantenimiento en la sección Servicios eléctricos**

<i>EQUIPOS</i>	<i>Cantidad de Equipos</i>	<i>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Hora)</i>	<i>Personal requerido por equipo</i>	<i>HH- Requeridas por cada equipo</i>	<i>HH- Requeridas por los equipos</i>
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 1)</b>	7	2	11	22	154
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 2)</b>	6	1,75	11	19,25	115,5
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 3)</b>	295	1,8	11	19,8	5841
<b>TOTAL</b>	<b>308</b>		<b>33</b>		<b>6110.5</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

*HH-Totales (Trimestrales)= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que las válvulas motorizadas del área 3, son las predominan en cantidad. Hay un total de 295 válvulas motorizadas en el área 3, con un tiempo de estadía en el taller de 1,48 Horas por válvula, y 11 personas trabajando en cada una de ellas.

La cantidad de equipos que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, se muestra a continuación en el siguiente Tabla:

**Tabla 22. Válvulas del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero a los cuales se les realizarán mantenimiento semestral.**

<b>EQUIPOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Hora)</b>	<b>Personal requerido por equipo</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 1)</b>	21	2	11	22	462
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 2)</b>	18	1,75	11	19,25	346,5
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS (ÁREA 3)</b>	885	1,8	11	19,8	17523
<b>TOTAL</b>	<b>924</b>		<b>33</b>		<b>18337,5</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

*HH-Totales= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

En el Tabla anterior podemos observar que la cantidad de válvulas va a ser aproximadamente 924 equipos, a los cuales deberá realizárseles mantenimiento correctivo cada seis meses, con un tiempo promedio de estadía en taller de 1,85 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 18.337,5 Horas-Hombres. Las cuales se encuentran distribuidas principalmente en el área 3.

#### 4.1.2.3 Servicios eléctricos

La tabla 23. Muestra los equipos que componen la sección de servicios eléctricos, en la primera columna se muestra a las válvulas por áreas de la empresa, en la segunda el número de horas promedio de estadía en el taller, la tercera el número de empleados necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, la cuarta, las horas hombres requeridas por cada equipo según su tiempo de permanencia en el taller y el número de empleados que trabajan en el mismo, y en la última columna se muestra el número de Horas Hombres H-H necesarias para el mantenimiento de todos los equipos.

**Tabla 23. Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo en la sección Servicios eléctricos**

<b>SERVICIOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación</b>	<b>Personal requerido en cada reparación</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>
<b>BANCO DE BATERÍAS</b>	71	5,2	8	41,6
<b>ARRANCADORES DE MOTORES ELÉCTRICOS</b>	435	2,1	15	31,5
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>	53	0,9	7	6,3
<b>GABINETES DE DERIVACIÓN</b>	27	0,8	6	4,8
<b>PLANTAS DE EMERGENCIA</b>	3	1,33	8	10,64
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	29	9,25	37	342,25
<b>BOMBAS CONTRA INCENDIO</b>	2	4	9	36
<b>SISTEMA DE TRAZAS ELÉCTRICAS</b>	2	4	9	36
<b>TOTAL</b>	<b>620</b>		<b>90</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

*HH-Totales (Trimestrales)= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que en la sección Servicios Eléctricos predominan en cantidad los arrancadores de motores eléctricos, seguido por los bancos de baterías y los transformadores de potencia.

Hay un total de 435 arrancadores de motores eléctricos, en la unidad de Sistemas contra Incendios, con un tiempo de estadía en el taller de 2,1 Horas por motor y 15 personas trabajando en cada una de ellos. Seguido de los bancos eléctricos con 71 equipos; los cuales tienen un tiempo de estadía de 5,2 horas y 8 personas trabajando en cada uno. También cabe destacar que aunque existen en cantidad menor motores eléctricos de las bombas contra incendios con 29 equipos, el tiempo promedio que permanecen en el taller es considerable es de 9,25 con un total de 37 personas atendiéndolo, lo que se traduce como 37 Horas Hombres, por cada uno de ellos.

#### 4.1.2.3.1 Cantidad promedio de Equipos de Servicios eléctricos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

La cantidad de equipos que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, se muestra a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 24. Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo en la sección Servicios eléctricos**

<b>SERVICIOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Hora)</b>	<b>Personal requerido por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>BANCO DE BATERÍAS</b>	213	5,2	8	41,6	8860,8
<b>ARRANCADORES DE MOTORES ELÉCTRICOS</b>	1305	2,1	15	31,5	41107,5
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>	159	0,9	7	6,3	1001,7
<b>GABINETES DE DERIVACIÓN</b>	81	0,8	6	4,8	388,8
<b>PLANTAS DE EMERGENCIA</b>	9	1,33	8	10,64	95,76
<b>MOTORES ELÉCTRICOS BOMBAS CONTRA INCENDIO</b>	87	9,25	37	342,25	29775,75
<b>SISTEMA DE TRAZAS ELÉCTRICAS</b>	6	4	9	36	216
<b>TOTAL</b>	<b>1860</b>		<b>90</b>		<b>81446,31</b>

Fuente: Elaboración propia

*HH-Totales= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

En la tabla podemos observar que las cantidades correspondientes a los equipos de la sección Servicios eléctricos va a ser aproximadamente 1.860 equipos, a los cuales deberá realizárseles mantenimiento correctivo cada tres meses, con un tiempo promedio de estadía en taller de 3.36 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 81.446,31 Horas-Hombres en esta sección con la utilización de 90 personas.

#### **4.1.2.4 Motores de Hidroprocesos**

El Tabla 25. Muestra los equipos que componen la sección de motores de Hidroprocesos, en la primera columna se muestra los equipos de esta sección a los que se les realiza mantenimiento preventivo, en la siguiente columna el número de horas promedio de disponibilidad del equipo en el taller, en la tercera columna se muestra el número de personas que trabajan en el mantenimiento de cada uno de los equipos, en la cuarta las horas hombres requeridas por cada equipo según su tiempo de permanencia en el taller y el número de empleados que trabajan en el mismo, y en la última columna se muestra el número de Horas Hombres H-H necesarias para el mantenimiento de todos los equipos.

**Tabla 25. Equipos de Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo en la sección Motores de Hidroprocesos**

<b>EQUIPOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</b>	<b>Personal requerido en cada reparación</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	116	5,42	19	102,98	11945,68
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	84	4,1	25	102,5	8610
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	2	6,08	22	133,76	267,52
<b>TURBINAS</b>	1	5,25	12	63	63
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>		<b>78</b>		<b>20886,2</b>

**Fuente: Elaboración propia**

*HH-Totales= El # de equipos\* Tiempo de disponibilidad\* # de Hombres*

De acuerdo con los resultados obtenidos vemos que en la sección de Motores de Hidroprocesos predominan en cantidad los motores eléctricos.

Hay un total de 116 Motores de Hidroprocesos, en la sección Motores de Hidroprocesos, con un tiempo de estadía en el taller de 5,42 Horas por motor, y 19 personas trabajando en cada una de ellos.

Por otra parte otra cantidad considerable es la correspondiente a las bombas centrífugas ya que se encuentran en esta unidad un total de 84, con una duración en taller de 4,1 horas por cada unidad, y un total de 25 personas trabajando en cada equipo, de lo cual podemos calcular según a horas de permanencia en el taller y el número de personas que se encuentran trabajando en las mismas, es de 102,5 Horas Hombres cada uno.

También cabe destacar que aunque existen en cantidad existen pocos compresores centrífugos (2), el tiempo promedio que permanecen en el taller es considerable con 6.08 horas, con un total de 22 personas atendiéndolo, lo que se traduce como 133,76 Horas Hombres, por cada uno de ellos.

#### **4.1.2.4.1 Cantidad promedio de Equipos de Servicios eléctricos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero**

El número de equipos, su clase, el tiempo de disponibilidad en el taller, el personal requerido, el número de Horas Hombres requeridas por los cada equipo y el número de Horas Hombres requerida por todos los equipos de una misma categoría, que se tendrán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, se muestran a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 26. Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo en la sección Motores de Hidroprocesos**

<i>EQUIPOS</i>	<i>Cantidad de Equipos</i>	<i>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</i>	<i>Personal requerido en cada reparación</i>	<i>HH- Requeridas por cada equipo</i>	<i>HH- Requeridas por los equipos</i>
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	348	5,42	19	102,98	35837,04
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	252	4,1	25	102,5	25830
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	6	6,08	22	133,76	802,56
<b>TURBINAS</b>	3	5,25	12	63	189
<b>TOTAL</b>	<b>609</b>		<b>78</b>		<b>62658,6</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En el Tabla podemos observar que las cantidades correspondientes a los equipos de la sección Motores Hidroprocesos va a ser aproximadamente 609 equipos, a los cuales deberá realizárseles mantenimiento correctivo cada tres meses, con un tiempo promedio de estadía en taller de 5,51 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 62.658,5 Horas-Hombres en esta sección con la utilización de 78 personas.

A continuación se realiza una tabla resumen de todos los equipos estudiados a los que se les realiza mantenimiento preventivo, perteneciente al Mejorador de Crudo Petrocedeño. En la primera columna se presenta los equipos, en la segunda el cantidad total en todo el complejo, en la tercera columna el tiempo disponible para la reparación del equipo, en la cuarta el número de personas que intervienen en la reparación del equipo, en la quinta el número de Horas Hombres requeridas por cada equipo y en la última columna se muestra el número de Horas Hombres que se necesitarán para todos los equipos. Como los planes de mantenimiento correctivo de Petrocedeño es Trimestral las cantidades de horas requeridas reflejadas en la última columna corresponde a HH requeridas trimestralmente.

#### 4.1.2.5 Listado de equipos a los que se les realiza mantenimiento

Tabla 27. Equipos del Mejorador de Crudo Petrocedeño a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo.

<b>EQUIPOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</b>	<b>Personal requerido en cada reparación</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	476	5,42	21	102,98	54178,32
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	473	6,5	10	149,5	30745
<b>ARRANCADORES DE MOTORES ELÉCTRICOS</b>	435	2,1	15	31,5	13702,5
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS</b>	308	2	11	22	6776
<b>TURBINAS</b>	72	5,25	12	63	4536
<b>BANCO DE BATERÍAS</b>	71	5,2	8	41,6	2953,6
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>	53	0,9	7	6,3	333,9
<b>VENTILADORES</b>	36	2,08	5	10,4	374,4
<b>MOTORES ELÉCTRICOS BOMBAS CONTRA INCENDIO</b>	29	9,25	37	342,25	9925,25
<b>BOMBAS TIPO TORNILLO</b>	27	5,25	21	110,25	2976,75
<b>GABINETES DE DERIVACIÓN</b>	27	0,8	6	4,8	129,6
<b>BOMBAS RECIPROCICANTE</b>	17	5,5	20	110	1870
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	17	6,08	22	133,76	2273,92
<b>PLANTAS DE EMERGENCIA</b>	3	1,33	8	10,64	31,92
<b>SISTEMA DE TRAZAS ELÉCTRICAS</b>	2	4	9	36	72
<b>CAJA DE ENGRANAJE</b>	1	2,58	8	20,64	20,64
<b>TOTAL</b>	<b>2047</b>		<b>220</b>		<b>130899,8</b>

Fuente: Elaboración propia

En el Tabla anterior podemos observar entonces que el total de equipos a los que se les realiza mantenimiento preventivo es de 2047, siendo los más importantes las Bombas Centrífugas con 476 equipos, Motores Eléctricos 473, Arrancadores de motores eléctricos 435, y Válvulas Motorizadas 308, a estas últimas se les realiza mantenimiento cada seis (6) meses, los anteriores se les programa un mantenimiento cada tres

meses. Vemos entonces que con un personal de 220 personas y los tiempos que tienen cada equipo de permanencia en taller, en el mantenimiento de los equipos se precisarían de 130898,8 Horas Hombres.

#### 4.1.2.5.1 Listado de equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapasado (CMCEP) Falconero

Tabla 28. Equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapasado (CMCEP) Falconero a los cuales se les realizará mantenimiento preventivo.

<b>EQUIPOS</b>	<b>Cantidad de Equipos</b>	<b>Tiempo del equipo disponible para la reparación (Horas)</b>	<b>Personal requerido en cada reparación</b>	<b>HH- Requeridas por cada equipo</b>	<b>HH- Requeridas por los equipos</b>
<b>BOMBAS CENTRÍFUGAS</b>	1428	5,42	21	102,98	162534,96
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	1419	6,5	10	20	92235
<b>ARRANCADORES DE MOTORES ELÉCTRICOS</b>	1305	2,1	15	31,5	41107,5
<b>VÁLVULAS MOTORIZADAS</b>	924	2	11	22	20328
<b>TURBINAS BANCO DE BATERÍAS</b>	216	5,25	12	63	13608
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>	213	5,2	8	41,6	8860,8
<b>VENTILADORES</b>	159	0,9	7	6,3	1001,7
<b>MOTORES ELÉCTRICOS BOMBAS CONTRA INCENDIO</b>	108	2,08	5	10,4	1123,2
<b>BOMBAS TIPO TORNILLO</b>	87	9,25	37	342,25	29775,75
<b>GABINETES DE DERIVACIÓN</b>	81	5,25	21	110,25	8930,25
<b>BOMBAS RECIPROCANTE</b>	81	0,8	6	4,8	388,8
<b>COMPRESOR CENTRÍFUGO</b>	51	5,5	20	110	5610
<b>PLANTAS DE EMERGENCIA</b>	51	6,08	22	133,76	6821,76
<b>SISTEMA DE TRAZAS ELÉCTRICAS</b>	9	1,33	8	10,64	95,76
<b>CAJA DE ENGRANAJE</b>	6	4	9	36	216
<b>TOTAL</b>	<b>6141</b>		<b>220</b>		<b>392699,4</b>

Fuente: Elaboración propia

En el Tabla 29, podemos observar que las cantidades correspondientes a los equipos de a los que se les realizará mantenimiento preventivo va a ser aproximadamente 6141, con un tiempo promedio de estadía en taller de 4,51 horas por cada equipo. Utilizando aproximadamente un total de 392699,4 Horas-Hombres en esta sección con la utilización de 220 personas.

#### 4.1.3 Identificación de proveedores internos y externos Petrocedeño

En la **Fase IV**. Se obtuvo la identificación de los proveedores de insumos y servicios industriales nacionales e internacionales utilizados actualmente por el Mejorador de Crudo Petrocedeño.

##### 4.1.3.1 Proveedores de insumos

##### 4.1.3.1.1 Sector químico

A continuación se muestra en la tabla los proveedores de los principales insumos químicos estudiados, en la primera columna se muestran los insumos químicos estudiados, en la segunda los proveedores de esos insumos, en la tercera la ubicación, en la cuarta la distancia que tiene del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero y en la quinta la distancia que hay de los proveedores al Mejorador de Crudo Petrocedeño.

**Tabla 29. Proveedores de insumos químicos utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

<b>INSUMOS</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTANCIA (Km.) Aprox. PIS</b>	<b>DISTANCIA (Km.) Aprox. Petrocedeño</b>
<b>AMINAS NEUTRALIZANTE</b>	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
	INDUSTRIAS POLY ACID DE VENEZUELA C.A	Caracas	600	270
<b>SECUESTRANTES H2S</b>	NALCO VENEZUELA, S.C.S	Caracas	600	270
	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390

**Continuación tabla 29.**

<b>INSUMOS</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTANCIA (Km.) Aprox. Falconero</b>	<b>DISTANCIA (Km.) Aprox. Petrocedño</b>
<b>AMINAS FÍLMICA</b>	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>DEMULSIFICANTES</b>	INDUSTRIAS POLY ACID DE VENEZUELA C.A	Caracas	600	270
	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>POLÍMEROS COAGULANTE</b>	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>ANTIENSUCIANTES</b>	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>HIPOCLORITO DE SODIO</b>	INDUSTRIAL TAMARA, C.A. (INTACA)	Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.	280	15
<b>ACIDO FOSFÓRICO 85%</b>	INDUSTRIAL TAMARA, C.A. (INTACA)	Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.	280	15
<b>POLÍMEROS FLOCULANTE</b>	MARIVELCA, C.A.	Guácara, Edo. Carabobo, Venezuela	620	370
	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>ANTIESPUMANTE</b>	LIMPIADORES INDUSTRIALES LIPESA, S.A.	Caracas Edo. Miranda	600	270
	GE BETZ VENEZUELA, S.C.S.	Valencia	650	390
<b>ACIDO SULFÚRICO</b>	HOLANDA VENEZUELA, C.A.	Caracas.	600	270
	PETROQUIMICA DE VENEZUELA, S.A.	Valencia. Edo. Carabobo.	650	390

**Fuente: Elaboración Propia 2010.**

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar, que la mayoría de los insumos químicos utilizados en Petrocedño, son abastecidos por la GE BETZ DE VENEZUELA e industrias POLY ACID DE VENEZUELA, también podemos observar que los proveedores en su mayoría se encuentran en promedio a 312 Km del Mejorador de Crudo Petrocedño, su cliente actual. Y este se encontraría del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, a una distancia aproximada promedio de 600Km. Lo cual indica que hay un aumento significativo de las distancias casi el doble que el CMCEP Falconero tendría con sus principales proveedores.

#### 4.1.3.1.2 Sector industrial

##### 4.1.3.1.2.1 Equipos de Protección Personal

A continuación se muestra en la tabla los proveedores de los principales equipos de protección personal nombrados a continuación: Trajes de protección química, Bragas, Lentes de seguridad. Guantes de seguridad y protectores auditivos.

También se tomaron en cuenta otros insumos menos importantes por tratarse de la misma familia y que por lo general se encuentran agrupados como Equipos de Protección Personal, sin embargo es importante resaltar que los más consumidos en las Operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño, son los nombrados anteriormente.

**Tabla 30. Proveedores de Equipos de Protección personal utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

<b>INSUMO</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>Distancia al CMC Petrocedeño (Km.)</b>	<b>Distancia al CMCEP Falconero (Km.)</b>
<b>GUANTES</b>	PRODUCTOS SEGURIDAD INDTL, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	FERRETERIA HNOS. FRIDEGOTTO MATURÍN	Maturín Edo. Monagas.	208	285
	DISTRIBUIDORA OSOROMA, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	MATERIALES KAVANAYEN, C.A.	Barcelona. Edo. Anzoátegui	10	908
	TECNO-CENTER, C.A.	Maracay	208	619
	WALCO INDUSTRIAL, S.A.	Puerto La Cruz .Edo. Anzoátegui	10	306
	INDÚSTRIAS DON PEDRO, C.A.	Maturín Edo. Monagas.	208	285
<b>LENTE</b>	PRODUCTOS SEGURIDAD INDTL, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668

Continuación de la tabla 30.

<b>INSUMO</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>Distancia al CMC Petrocedeño (Km.)</b>	<b>Distancia al CMCEP Falconero (Km.)</b>
<b>BRAGAS</b>	VETCO DE VENEZUELA C.A.	Maracaibo	1001	1126
	INDUSTRIAS DEL ORINOCO C.A.	Puerto Ordaz	403	107
	D & V EQUIPOS Y SERVICIOS S.A.	Anzoátegui	10	296
	DISTRIBUIDORA OSOROMA, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	COLDESA SEGURIDAD INDUSTRIAL, C.A.	Barcelona. Edo. Anzoátegui	10	296
	MATERIALES KAVANAYEN, C.A.	Barcelona. Edo. Anzoátegui	10	296
	PRODUCTOS SEGURIDAD INDTL, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
<b>MASCARA PARTÍCULAS DESECHABLES</b>	WALCO INDUSTRIAL, S.A.	Puerto La Cruz .Edo. Anzoátegui	10	306
	PRODUCTOS SEGURIDAD INDTL, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	REPRESENTACIONES FRANLUZ, C.A.	Puerto La Cruz .Edo. Anzoátegui	10	306
	INTE, C.A.	Puerto La Cruz, Valencia Y Maracaibo	10,468,1001	306,1037,1126
<b>MONOLENTE PARA MANEJO DE QUÍMICOS</b>	DISTRIBUIDORA OSOROMA, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	INMADICA, C.A.	Barinas - Edo Barinas	783	908
	PRODUCTOS SEGURIDAD INDTL, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668
	INTE, C.A.	Puerto La Cruz, Valencia Y Maracaibo	10,468,1001	306,1037,1126
<b>TRAJE PROTECCIÓN ÁREA QUÍMICA</b>	WALCO INDUSTRIAL, S.A.	Puerto La Cruz .Edo. Anzoátegui	10	306
	RENSER-ORIENTE, C.A.	Barcelona. Edo. Anzoátegui	10	296
	INMADICA, C.A.	Barcelona. Edo. Anzoátegui	10	296
	DISTRIBUIDORA OSOROMA, C.A.	Valencia - Estado Carabobo	468	668

Fuente: Elaboración Propia 2010.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar, que la mayoría de los Equipos de Protección Personal utilizados en Petrocedeño, son abastecidos por las empresas: PRODUCTOS DE SEGURIDAD INDTL, C.A., INMADICA C.A, INTE C.A., WALCO INDUSTRIAL S.A. También se deduce que sus proveedores principales se encuentran en su mayoría en la ciudad de Valencia, a 115 Km., de distancia en promedio del Mejorador de Crudo Petrocedeño, y que estos se encontraría del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, a una distancia aproximada promedio de 486.5Km. De lo que se deduce que hay un aumento de las distancias en 215,4 Km., que el CMCEP Falconero tendría con sus principales proveedores.

#### **4.1.3.1.2.2 Empacaduras**

En el Tabla 27, se muestra los proveedores de empacaduras, que son consumidas en grandes cantidades por el Mejorador de Crudo de Petrocedeño, y que probablemente tendrá la misma tendencia en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, pertenecientes al sector industrial.

En la primera columna se muestra el insumos estudiado, en la segunda los proveedores, la tercera la ubicación, la cuarta la distancia del distribuidor al Mejorador de Crudo Petrocedeño., y en la quinta la distancia que hay de los proveedores al Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

**Tabla 31. Proveedores de empaaduras utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

<b>INSUMO</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>Distancia al CMC Petrocedeño (Km.)</b>	<b>Distancia al CMCEP Falconero (Km.)</b>
<b>EMPAADURAS</b>	APOLO EMPACADURAS, S.A.	San Antonio De Los Altos, Miranda.	310	591
	BOMBAS GOULDS DE VENEZUELA, C.A.	Puerto Ordaz	403	107
	CODELCAR CORP. C.A.	Anzoátegui	10	296
	CONIND DE VENEZUELA, S.A.	Puerto La Cruz, Edo. Anzoátegui	10	296
	EAGLEBURGMANN VENEZUELA,	Edo Barcelona	10	296
	EMATRO ORIENTE, C.A.	Puerto La Cruz, Anzoátegui	10	296
	FIVALCA INDUSTRIAL, C.A.	Veritas, Maracaibo.	1001	1126
	FLOWSERVE DE VENEZUELA, S.A.	Maracaibo	1001	1126
	ISMESOL, C.A.	Miranda	310	591
	LUBRITECH VENEZUELA, S.R.L	Punto Fijo, Falcon	851	1051
	MANUFACTURAS MULTIPLES INDUSTRIALES	Caracas, Barquisimeto, Puerto La Cruz	310,679,10	591,804,306
	PETROEQUIPOS SUCRE, C.A.	Anaco, Anzoátegui	10	296
	PETROZUATA, C.A.	San Diego De Cabrutica, Estado Anzoátegui,	10	296
	PROCT-PETROL, C.A.	Anaco, Anzoátegui	10	296
	RIESE & CIA, S.A.	Maracaibo, Punto Fijo, Valencia, Maracay, Caracas, Barcelona, Maturín, Puerto Ordaz	1001,851,468,310,10,208,403	1126,1051,668,619,591,296,285,107
	ROMAR, C.A.	Caracas Distrito Capital.	310	591
	STEEL SUPPLY, C.A.	Valencia. Estado Carabobo	468	668

**Fuente: Elaboración propia 2010.**

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar, que la mayoría de los proveedores de empaaduras están concentrados en Valencia, a 115 Km., de distancia en promedio del Mejorador de Crudo Petrocedeño, y la distancia a la que se encontraría del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero es de 486.5 Km

aproximadamente, notándose un aumento de las distancias en 215,4 Km., con respecto a Petrocedeño.

#### 4.1.3.2.2 Filtros industriales

En el Tabla 32, se muestra los proveedores de filtros, que son consumidos en grandes cantidades por el Mejorador de Crudo de Petrocedeño, y que probablemente tendrá la misma tendencia en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero, pertenecientes al sector industrial.

En la primera columna se muestra el insumos estudiado, en la segunda los proveedores, la tercera la ubicación, la cuarta la distancia del distribuidor al Mejorador de Crudo Petrocedeño., y en la quinta la distancia que hay de los proveedores al Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero.

**Tabla 32. Proveedores de filtros utilizados en las operaciones del Mejorador de Crudo Petrocedeño**

<i>INSUMO</i>	<i>EMPRESAS</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>Distancia al CMC Petrocedeño (Km)</i>	<i>Distancia al CMCEP Falconero (KM)</i>
<b>FILTROS</b>	3M MANUFACTURERA VENEZUELA, S.A.	Valencia, Puerto la Cruz, Maracaibo	468,10,1001	668,306,1126
	INMADICA, C.A.	Barinas - Edo Barinas	783	908
	LUBRITECH VENEZUELA, S.R.L	Punto Fijo, Falcon	851	1051
	OTERCA MAQUINARIAS, C.A.	Punto Fijo, Caracas, Valencia, Puerto La Cruz	851,310,468,10	1051,591,668,306
	PETROTEX, C.A.	Maracaibo-Estado Zulia	1001	616
	RIESE & CIA, S.A.	Maracaibo, Punto Fijo, Valencia, Maracay, Caracas, Barcelona, Maturín, Puerto Ordaz	1001,851,468,310,10,208,403	1126,1051,668,619,591,296,285,107
	SUMINISTRO SANTER, C.A	Maracaibo-Estado Zulia	1001	616
	VAPORTEC C.A.	Valencia - Edo.Carabobo	468	668

Fuente: Elaboración propia 2010.

#### 4.1.3.2 Proveedores de servicios

En el Tabla 29. Se muestra los resultados de la recopilación de información referente a los proveedores de servicios actuales del Mejorador de Crudo Petrocedaño.

**Tabla 33. Proveedores de servicios nacionales e internacionales del Mejorador de Crudo Petrocedaño**

<i>INSUMO</i>	<i>EMPRESAS</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>Distancia al CMC Petrocedaño (Km.)</i>	<i>Distancia al CMCEP Falconero (Km.)</i>
<b>BOMBAS</b>	BOMBAS GOULDS	Puerto Ordaz-Edo. Bolívar	403	107
	GE TECNOFUEGO	Valencia, Estado Miranda, Maracaibo-Estado Zulia, Pto. Ordaz-Estado Bolívar, Barcelona-Estado Anzoátegui, Barquisimeto-Estado Lara	468, 1001, 403, 5, 679	668, 1126, 107, 296, 804
	FLUIVEN	Valencia, Estado Carabobo	468	668
<b>CAJAS REDUCTORAS</b>	FH-TRANSMISIONES	Caracas	310	591
	SEW EURODRIVE	Valencia, Estado Carabobo	468	668
<b>COMPRESORES</b>	ATLAS COPCO VENEZUELA C.A.	Caracas	310	591
<b>DESHIDRATADORES</b>	NATCO INTERNATIONAL TRANSPORTE VENEZUELA, C.A.	Caracas	310	591
<b>EQUIPOS DE IZAMIENTO</b>	LAB. EQUIP, C.A	Valencia, Edo. Carabobo	468	668
	SONOTEST, S. A.	Ciudad Ojeda, Edo. Zulia, Venezuela	1001	1126
<b>EQUIPOS DE ULTRA SONIDO</b>	HIGH-TECH ELECTRÓNICA, C.A	Chacao, Caracas	310	591
<b>MOTORES DIESEL</b>	REDISECA	Maracaibo, Edo. Zulia	1001	1126
	STEWART & STEVENSON DE VENEZUELA, S.A.	Maracaibo-Estado Zulia	1001	1126
<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	ABB EN VENEZUELA	Caracas	310	591

**Continuación del Tabla 33.**

<b>INSUMO</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>Distancia al CMC Petrocedeño (Km.)</b>	<b>Distancia al CMCEP Falconero (Km.)</b>
<b>POLEAS</b>	EQUIPOS Y MANUFACTURAS VENEZOLANAS, C.A	Maracaibo, Zulia.	1001	1126
<b>RECUBRIMIENTO ESPECIALES RECUPERACIÓN DE PARTES</b>	PLASMATEC	Caracas-Guarenas	310	591
	PLASMATEC	Caracas-Guarenas	310	591
<b>REPARACIÓN MOTORES BAJA TENSIÓN</b>	SIDELCA	Valencia	468	668
<b>SUMINISTRO Y REPARACIÓN DE BOMBAS</b>	BORNEMANN PUMP	Caracas.	310	591
	FLOWSERVE PUMP	Barcelona, Maracaibo, Caracas, Falcón, Zulia	5,1001,310,76 3,1001	296,1126,591,9 06,1126
	GOULDS PUMP	Caracas	310	591
<b>SUMINISTRO Y REPARACIÓN DE COMPRESORES</b>	ATLAS COPCO VENEZUELA C.A.	Caracas	310	591
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO COSTEL, C.A	Valencia, Edo. Carabobo	468	668
<b>TURBINAS</b>	GENEREAL ELECTRIC VENEZUELA	Caracas, Valencia Edo. Carabobo	310,468	591,668
<b>VÁLVULAS</b>	CONIND DE VENEZUELA/G ROTH/PUFFER	Caracas, Maracaibo, Maturín y Puerto La Cruz	310,1001,208, 10	591,1126,285,3 06
<b>SUMINISTRO Y REPARACIÓN DE MOTORES DIESEL</b>	STEWART & STEVENSON DE VENEZUELA, S.A.	Maracaibo-Estado Zulia	1001	1126
<b>SUMINISTRO Y REPARACIÓN DE SELLOS MECÁNICOS</b>	EAGLEBURGMANN DE VENEZUELA	Caracas, Maturín, Punto Fijo, Valencia, San fernando de Apure	310,208,851,4 68,519	591,285,1051,6 68,689
	FLOWSERVE M. SEAL	Barcelona, Maracaibo, Puerto cabello	5,1001,522	296,1126,722
	JOHN CRANE VENEZUELA C.A.	Maracaibo, Barcelona, Punto Fijo	1001,5,851	1126,296,1051

**Fuente: Elaboración propia**

De los resultados obtenidos se observa que la mayoría de los proveedores utilizados por Petrocedeño, para el hacer de sus servicios se encuentran principalmente en Caracas a 301 Km de distancia, Maracaibo a 1001 Km, Valencia a 468 Km, y Barcelona a 5Km. También se puede observar que en proporción 50% y 50%, estos servicios se encuentran cubiertos por compañías nacionales venezolanas y compañías extranjeras localizadas en las distintas ciudades del país.

#### **4.1.4 Estudio del comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales.**

En la **Fase V**. Se obtuvo el comportamiento de las importaciones y exportaciones de los insumos operacionales estudiados.

##### **4.1.4.1 Sector químico**

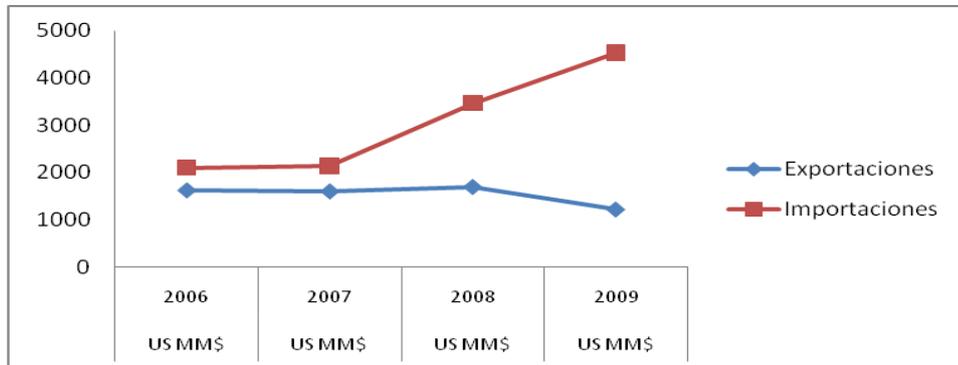
El resultado de la recopilación de datos estadísticos de las importaciones y exportaciones de los insumos químicos antes identificados, arroja los Millones de Dólares anuales que son gastados (Importaciones) o ingresados (Exportaciones) en el país. Ver Tabla 34.

De igual manera se exterioriza los MM\$ gastado o ganado en los últimos 4 años, por cada una de las familias en las que se encuentran ubicados los insumos antes identificados.

**Tabla 34. Importaciones y exportaciones de insumos químicos**

	<i>US MM\$</i> <b>2006</b>	<i>US MM\$</i> <b>2007</b>	<i>US MM\$</i> <b>2008</b>	<i>US MM\$</i> <b>2009</b>
<b>EXPORTACIONES</b>	1619	1598	1691	1216
<b>IMPORTACIONES</b>	2104	2134	3469	4531

**Fuente: Asociación Química Venezolana (ASOQUIM)**



**Figura 19. Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector químico**

**Fuente: ASOQUIM**

A tenor de los resultados obtenidos podemos decir que el comportamiento de las importaciones ha venido en ascenso desde el año 2007, registrando su mayor pico en el período 2007-2009, mientras que las exportaciones muestran tendencia decreciente a partir del año 2008.

#### **4.1.4.1.1 Importaciones del Sector químico del país**

En el Tabla que a continuación se presenta se muestran las importaciones en MMUS\$ de los insumos químicos estudiados por familias, a lo largo del periodo 2006-2009. Con este objetivo se presenta a continuación el Tabla 10, en la que cada una de las familias relacionadas con los insumos químicos detectados, son expuestas, con su consumo dado en MMUS\$, desde el período 2006-2009. Los cuales serán más analizados en forma más detallados en apartados posteriores de este capítulo.

Tabla 35. Importaciones de insumos químicos

	US MM\$ 2006	US MM\$ 2007	US MM\$ 2008	US MM\$ 2009
<b>PETROQUÍMICO BÁSICO</b>	451	284	243	668
<b>ESPECIALIDADES</b>	446	451	853	686
<b>ORGÁNICOS DIVERSOS</b>	358	450	706	905
<b>RESINAS AUXILIARES Y PLASTIFICANTES</b>	282	309	370	450
<b>INORGÁNICOS DIVERSOS</b>	181	133	341	571
<b>FIBRAS SINTÉTICAS OLEFINAS Y RESISTENTES</b>	132	152	167	186
<b>TERMOPLÁSTICOS</b>	131	202	341	428
<b>INORGÁNICOS BÁSICOS Y FÉRTIL</b>	123	153	448	637
<b>TOTAL</b>	<b>2104</b>	<b>2134</b>	<b>3469</b>	<b>4531</b>

Fuente: Asociación Química de Venezuela. (ASOQUIM).



**IMPORTACIONES DEL SECTOR QUÍMICO**

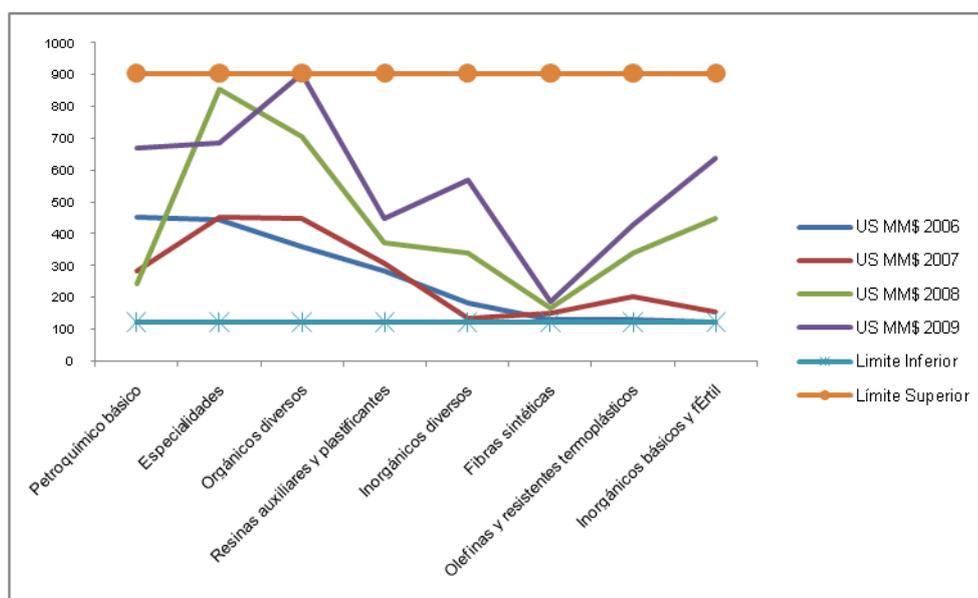


Figura 20. Comportamiento de las importaciones nacionales del sector químico. Fuente: ASOQUIM.

A tenor de los resultados obtenidos en la tabla anterior se puede decir que los insumos que están en la categoría de Petroquímico básicos son los que más se importan, seguidos por las especialidades, insumos orgánicos diversos y las resinas auxiliares y plastificantes.

En la figura 19. Se puede observar como ha venido creciendo el número de importaciones de productos e insumos químicos desde el 2006-2009.

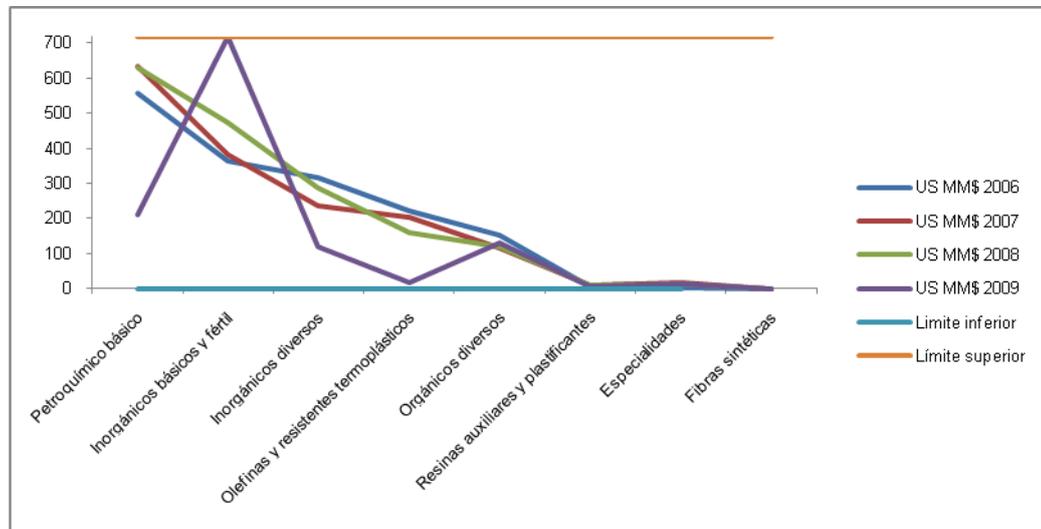
#### 4.1.4.1.2 Exportaciones

En el Tabla 36. Se muestra las exportaciones en MMUS\$ de los insumos químicos estudiados por familias, a lo largo del periodo 2006-2009. Con este objetivo se presenta a continuación el Tabla cada una de las familias relacionadas con los insumos químicos detectados, son expuestas, con su consumo dado en MMUS\$, desde el período 2006-2009. Los cuales serán más analizados en forma más detallados en apartados posteriores de este capítulo.

**Tabla 36. Exportaciones de insumos químicos**

	<i>US MM\$</i> 2006	<i>US MM\$</i> 2007	<i>US MM\$</i> 2008	<i>US MM\$</i> 2009
<i>PETROQUÍMICO BÁSICO</i>	557	633	631	210
<i>INORGÁNICOS BÁSICOS Y FÉRTIL</i>	363	383	473	718
<i>INORGÁNICOS DIVERSOS</i>	315	237	286	121
<i>OLEFINAS Y RESISTENTES</i>	222	202	158	16
<i>TERMOPLÁSTICOS</i>	152	117	119	129
<i>ORGÁNICOS DIVERSOS</i>	7	10	9	8
<i>RESINAS AUXILIARES Y PLASTIFICANTES</i>	3	16	15	14
<i>ESPECIALIDADES</i>	0	0	0	0
<i>FIBRAS SINTÉTICAS</i>				
<b>TOTAL</b>	<b>1619</b>	<b>1598</b>	<b>1691</b>	<b>1216</b>

Fuente: Asociación Química de Venezuela. (ASOQUIM).



**Figura 21. Comportamiento de las exportaciones nacionales del sector químico**  
Fuente: ASOQUIM.

A tenor de los resultados obtenidos en la tabla anterior se puede decir que los insumos que están en la categoría de Petroquímicos básicos son los que más se exportan, seguidos por los insumos inorgánicos básicos y inorgánicos diversos.

En la figura 21. Se puede observar como ha venido disminuyendo el número de exportaciones de productos e insumos químicos desde el 2006-2009.

#### 4.1.4.2 Sector metalmeccánico

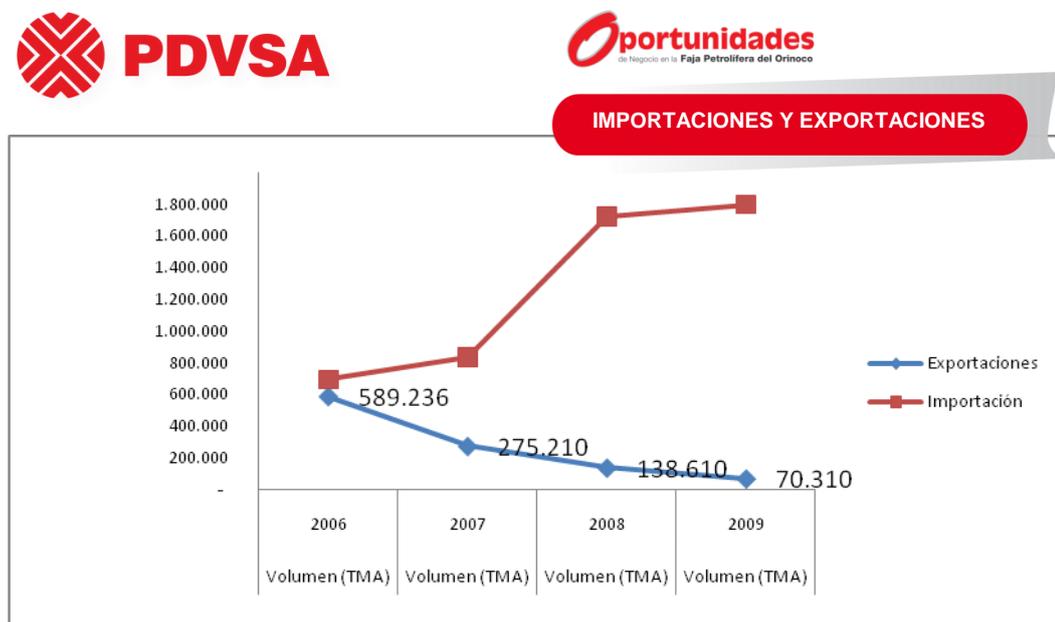
El resultado de la recopilación de datos estadísticos de las importaciones y exportaciones de los insumos metalmeccánicos antes identificados, arroja las toneladas métricas anuales que son compradas (Importaciones) o vendidas (Exportaciones) en el país. (Ver Tabla 37 y Figura 22).

De igual manera se exterioriza las toneladas métricas anuales compradas y vendidas en los últimos 4 años, por cada una de las familias en las que se encuentran ubicados los insumos antes identificados.

**Tabla 37. Importaciones y exportaciones de insumos metalmeccánicos.**

	Volumen (TMA)	Volumen (TMA)	Volumen (TMA)	Volumen (TMA)
	2006	2007	2008	2009
EXPORTACIONES	589.236	275.210	138.610	70.310
IMPORTACIÓN	695097	835060	1719461	1797098

Fuente: Asociación Industrial de Metalmeccánicos y Minería. (AIMM)



**Figura 22. Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector metalmeccánico.**

Fuente: Tabla 37.

De los resultados obtenidos podemos visualizar que en el año 2006, las exportaciones empezaron a decaer pasando desde 589.239 a 275.210, toneladas métricas mensuales, de insumos exportados. Por otra parte las importaciones registraron ascensos, destacando un pico drástico en el

período de 2007 al 2008, siendo la tendencia creciente la que predomina en la situación.

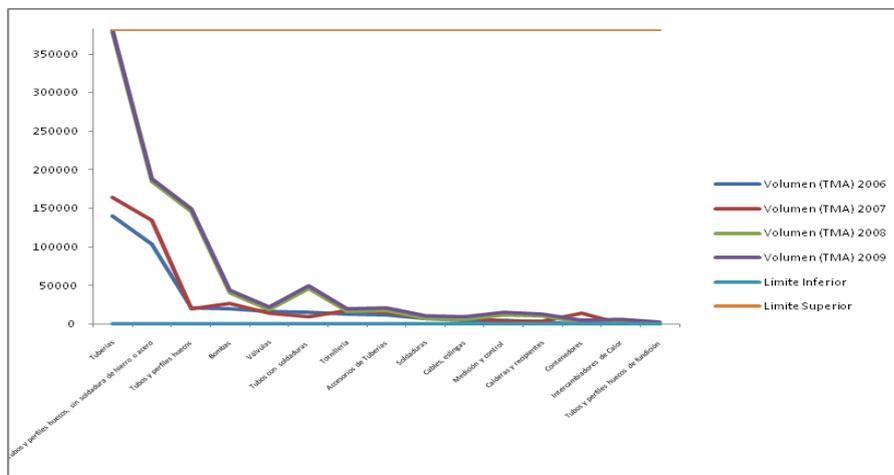
#### 4.1.4.2.1 Importaciones del sector metalmeccánico

En el Tabla que a continuación se presenta se muestran las importaciones en toneladas métricas anuales de los insumos metalmeccánicos estudiados por familias, a lo largo del periodo 2006-2009. Con este objetivo se presenta a continuación el Tabla 10, en la que cada una de las familias relacionadas con los insumos metalmeccánicos detectados, son expuestas, con su consumo dado en TMA desde el período 2006-2009. (Ver tabla 38 y Figura 23)

**Tabla 38. Importaciones de insumos metalmeccánicos.**

	<i>Volumen (TMA) 2006</i>	<i>Volumen (TMA) 2007</i>	<i>Volumen (TMA) 2008</i>	<i>Volumen (TMA) 2009</i>
<b>TUBERÍAS</b>	140750	164953	379248	382234
<b>TUBOS Y PERFILES HUECOS, SIN SOLDADURA DE HIERRO O ACERO</b>	103265	134552	185618	188604
<b>TUBOS Y PERFILES HUECOS</b>	21407	20596	146660	149646
<b>BOMBAS</b>	20052	26750	41047	44033
<b>VÁLVULAS</b>	16581	14680	19293	22279
<b>TUBOS CON SOLDADURAS</b>	15864	9637	46735	49721
<b>TORNILLERÍA</b>	13763	17349	17054	20040
<b>ACCESORIOS DE TUBERÍAS</b>	12108	15176	18079	21065
<b>SOLDADURAS</b>	7254	7470	7647	10633
<b>CABLES, ESLINGAS</b>	5338	8350	6444	9430
<b>MEDICIÓN Y CONTROL</b>	4958	4659	12137	15123
<b>CALDERAS Y RECIPIENTES</b>	3263	4249	10817	13803
<b>CONTENEDORES</b>	1157	14077	2688	5674
<b>INTERCAMBIADORES DE CALOR</b>	951	1123	3217	6203
<b>TUBOS Y PERFILES HUECOS DE FUNDICIÓN</b>	215	168	236	3222
<b>TOTAL</b>	<b>366926</b>	<b>443789</b>	<b>896920</b>	<b>941710</b>

Fuente: Asociación Industrial de Metalmeccánicos y Minería. (AIMM).



**Figura 23. Comportamiento de las importaciones y exportaciones nacionales del sector metalmeccánico.**

**Fuente: Tabla 38.**

De los resultados obtenidos se puede ver que los insumos metalmeccánicos que más se importa en Venezuela medido en TMA, son las tuberías y tubos con o sin soldaduras, seguidos por las bombas, válvulas, tornillerías y accesorio de tuberías. Se puede visualizar que las importaciones de estos productos vienen en ascenso, para los años en estudio, siendo el volumen del año 2009 el más variante en TMA de tuberías. Los demás insumos nombrados en la tabla 38, muestran a lo largo de los años, tendencia de variación suaves.

#### 4.1.4.2.2 Exportaciones del sector metalmeccánico

En el Tabla que a continuación se presenta se muestran las exportaciones en toneladas métricas anuales de los insumos metalmeccánicos estudiados por familias, a lo largo del periodo 2006-2009. Con este objetivo se presenta a continuación en la Tabla 39 y Figura 24.

**Tabla 39. Exportaciones de insumos metalmecánicos**

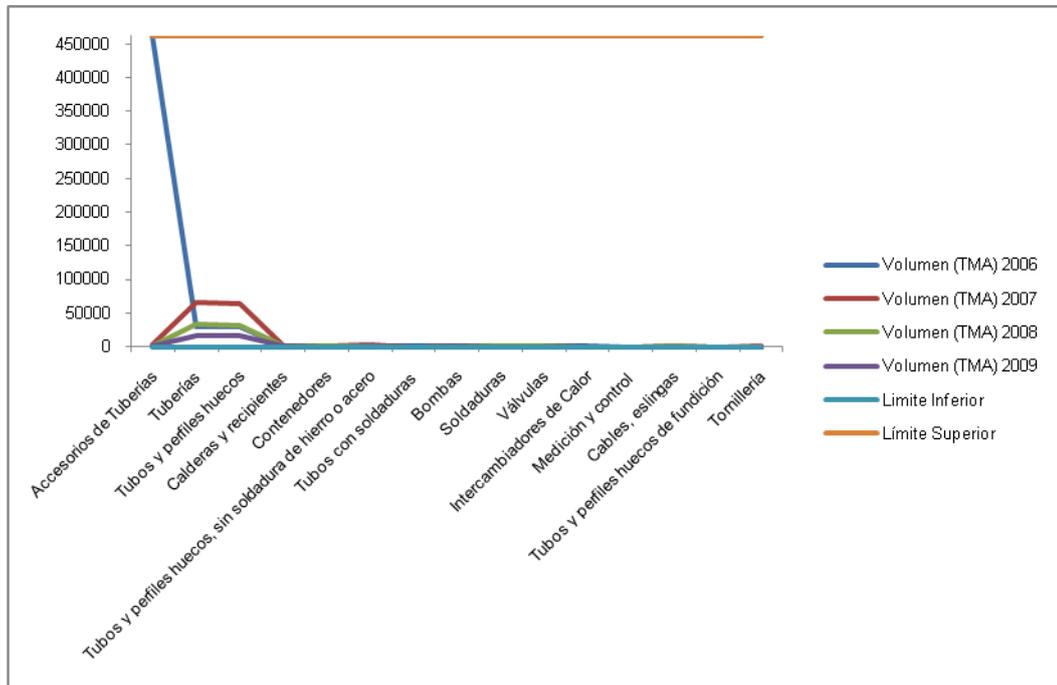
	<i>Volumen (TMA)</i>	<i>Volumen (TMA)</i>	<i>Volumen (TMA)</i>	<i>Volumen (TMA)</i>
	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
<i>ACCESORIOS DE TUBERÍAS</i>	461816	2696	1348	674
<i>TUBERÍAS</i>	30372	66279	33140	16570
<i>TUBOS Y PERFILES HUECOS</i>	29089	63250	31625	15813
<i>CALDERAS Y RECIPIENTES</i>	1215	1577	789	394
<i>CONTENEDORES</i>	572	373	187	93
<i>TUBOS Y PERFILES HUECOS, SIN SOLDADURA DE HIERRO O ACERO</i>	463	2826	1413	707
<i>TUBOS CON SOLDADURAS</i>	463	123	62	31
<i>BOMBAS</i>	441	579	290	145
<i>SOLDADURAS</i>	295	402	201	101
<i>VÁLVULAS</i>	285	446	223	112
<i>INTERCAMBIADORES DE CALOR</i>	159	16	8	4
<i>MEDICIÓN Y CONTROL</i>	122	36	18	9
<i>CABLES, ESLINGAS</i>	34	309	155	77
<i>TUBOS Y PERFILES HUECOS DE FUNDICIÓN</i>	33	80	40	20
<i>TORNILLERÍA</i>	9	190	95	48
<b>TOTAL</b>	<b>525368</b>	<b>139182</b>	<b>69591</b>	<b>34796</b>

**Fuente: Asociación Industrial de Metalmecánicos y Minería. (AIMM).**

De los resultados obtenidos podemos ver que las exportaciones han tenido un descenso desde el año 2006 al 2009 un equivalente de 490.572 Toneladas métricas de insumos metalmecánicos. Siendo los accesorios de tuberías los más perjudicados ya que el país paso de exportar 461.816 TMA de accesorios en el 2006 a 674 TMA en el año 2009.

Otros insumos metalmecánicos que muestran una gran caída son los tubos con soldaduras, en el año 2006 se exportaban 463 TMA mientras que en el año 2009 solo se exportaron 31 TMA. Hay que tomar en cuenta a la hora de un análisis más detallado factores como: el mercado interno y la demanda internacional. El año 2009 fue un año donde hubo una gran depresión económica, lo cual puede ser sumado como un factor incidente en estos resultados, otro factor que se debe considerar y estudiar es el aumento de la demanda interna del país, pues Venezuela en los últimos

años se han ido llevando a cabo procesos de ampliación y mejoras industriales internas.



**Figura 24. Comportamiento de las exportaciones nacionales del sector metalmeccánico.**

**Fuente: AIMM.**

De la figura anterior se puede ver que en el año 2006 los accesorios de tuberías eran los más exportados, cayendo drásticamente para los años sucesivos. Las exportaciones de los insumos metalmeccánicos vienen mostrando comportamientos regulares a partir de los años 2007-2009, su curva de variación aunque va en descendencia para cada año, no representa grandes variaciones.

#### **4.1.5 Insumos operacionales que tienen manufactura en Venezuela**

En la fase **VI**, se obtuvo la identificación de los insumos que son producidos en Venezuela.

A continuación se presentan los insumos químicos que se requieren en la operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado

(CMCEP) Falconero y tienen capacidad de producción nacional. Estos son:

- Demulsificantes
- Aminas
- Hipoclorito de Sodio

Los insumos metalmecánicos en su mayoría son importados, y distribuidos en el país por filiales extranjeras. Algunas tipos de empaaduras son de producción nacional. Mientras que los rodamientos utilizados en la reparación de los componentes mecánicos del proceso son traídos desde otros países, siendo el mayor distribuidor de estos la **SFK de Venezuela** y a quien Petrocedeño les compra el 80% de su consumo.

Los Equipos de Protección Personal que son de manufactura nacional son: Guantes de Piel de vaca y algodón, y botas. Los demás insumos al igual que los metalmecánicos son traídos de otros países.

#### **4.1.6 Estimación de costos de insumos operacionales.**

En la fase **VI** se obtuvo le estimación de los costos de los insumos de Equipos de Protección Personal ubicados en la categoría de insumos industriales ya que los otros insumos presentan el inconveniente de que sus precios son muy variables.

En la tabla que se presenta a continuación se muestra los costos en que se incurrirán en EPP en un año de operación del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. En la primera columna se muestra el insumo, en la segunda la cantidad estimada que será requerida en un año de operación del CMCEP Falconero, en la tercera, el costo del Producto en Dólares EEUU, en la cuarta la conversión a la moneda nacional, en la quinta el costo total a BSF con un dólar equivalente a 3.79 BSF, ya que este es el monto al cual le es dejado

el dólar a PDVSA, y en la última columna al valor del Dólar en el mercado que es de 4.3 BSF.

**Tabla 40. Costos de Equipos de Protección Personal que se necesitarán en el Complejo de mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.**

<b>INSUMOS</b>	<b>Cantidad (Unidades)</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Bolívares Fuertes Unitario</b>	<b>Costos Total (BSF)</b>	<b>Costos Total (BSF*)</b>
<b>TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA</b>	17961	61,4538	233	4183295	4746218
<b>BRAGAS</b>	15519	80	303	4705361	5338536
<b>LENTES DE SEGURIDAD</b>	10314	14	53	547261	620903
<b>CASCOS DE PROTECCIÓN</b>	2985	22	83	248889	282381
<b>MÁSCARA CON FILTRO DE PROTECCIÓN PARA GASES</b>	2949	33	125	368831	418463
<b>MONOGAFAS PARA MANIPULACIÓN DE QUÍMICOS</b>	1434	20	76	108697	123324
<b>MASCARILLAS</b>	1434	17,15	65	93208	105750
<b>RESPIRADORES COMPLETOS</b>	513	107	406	208037	236031
<b>ARNÉS</b>	213	18	68	14531	16486
<b>TOTAL</b>	<b>53322</b>	<b>372,6038</b>	<b>1412</b>	<b>3492703</b>	<b>3962698</b>

**Fuente: Elaboración Propia 2010.**

De acuerdo a los resultados obtenidos vemos que el gasto promedio anual estimado para Equipos de Seguridad Industrial será de 3.492.703 BSF a dólar PDVSA y de 3.962.698 a Dólares normales. Cabe destacar que estos precios son solo de adquisición los costos por traslados no se tomaron en cuenta en este cálculo, ya que varían acorde a las distancia de cada proveedor y no se conoce con exactitud el tonelaje que presenta el total de estos EPP.

#### 4.1.7 Estimación de costos de traslado de Insumos.

La tabla que se muestra a continuación corresponde a los costos de traslado de insumos químicos, desde las ciudades: Valencia, Maracaibo y Caracas hasta el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero. Los costos presentados en las tablas corresponden al costo de transporte de insumos refrigerados, líquido y a granel, presentándose en orden sucesivo. (Ver tablas 41,42 y 43)

Tabla 41. Costos de Traslado de insumos refrigerados

	<i>Días</i>	<i>Valor por Día (BsF)</i>	<i>Km.</i>	<i>Valor por Kilómetros (BsF)</i>	<i>Valor por TMA</i>
<i>Caracas- Falconero</i>	1	2066	668	3079,48	298,35
<i>Valencia- Falconero</i>	1,5	2066	591	2724,51	298,35
<i>Maracaibo- Falconero</i>	3	2066	1126	5190,86	298,35

Fuente: Asociación Logística de Venezuela (ALV)

Tabla 42. Costos de Traslado de insumos líquidos

	<i>Días</i>	<i>Valor por Día (BsF)</i>	<i>Km.</i>	<i>Valor por Kilómetros (BsF)</i>	<i>Valor por TMA</i>
<i>Caracas- Falconero</i>	1	2066	668	4716,08	298,35
<i>Valencia- Falconero</i>	1,5	2066	591	4172,46	298,35
<i>Maracaibo- Falconero</i>	3	2066	1126	7949,56	298,35

Fuente: Asociación Logística de Venezuela (ALV)

Tabla 43. Costos de Traslado de insumos a granel

	<i>Días</i>	<i>Valor por Día (BsF)</i>	<i>Km.</i>	<i>Valor por Kilómetros (BsF)</i>	<i>Valor por TMA</i>
<i>Caracas- Falconero</i>	1	2066	668	3854,36	298,35
<i>Valencia- Falconero</i>	1,5	2066	591	3410,07	298,35
<i>Maracaibo- Falconero</i>	3	2066	1126	6497,02	298,35

Fuente: Asociación Logística de Venezuela (ALV)

Los costos en el que incurrirá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero, solo en el traslado de insumos químicos. Para este ejercicio se tomó como premisa, que: una sola ciudad abasteciera el total de la demanda estimada promedio anual que será de 2.590 TMA de insumos.

$$\text{Costo Total} = \text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}$$

$$\text{Costos variables} = \text{Costo/Km.} + \text{Costo/Ton}$$

Partiendo de que todos los productos se transportan a granel y mediante compañías que prestan servicios de traslados (Ver tabla 44), las cuales cobran por Kilómetros recorridos y Volumen transportado, se tiene entonces

**Tabla 44. Costos de Total del Traslado de insumos a granel que se incurrirán para el traslado de insumos químicos hacia el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero.**

	<i>Valor por Día (BsF)</i>	<i>Valor por Kilómetros (BsF)</i>	<i>Valor por TMA</i>	<i>Costos Totales (BsF)</i>
<i>Caracas- Falconero</i>	2.066	2.574.712,48	772.726,5	3.349.504,98
<i>Valencia- Falconero</i>	3.099	2.015.351,37	772.726,5	2.791.176,87
<i>Maracaibo- Falconero</i>	6.198	7.315.644,52	772.726,5	8.094.569,02

**Fuente: Elaboración propia 2010.**

De acuerdo a los resultados obtenidos vemos que el costo de traslado de insumos químicos es elevado, el costo promedio anual en el que se incurrirá está entre 777.313.65 BsF/año.

#### **4.1.8 Base de datos**

La base de datos referentes al estudio de los proveedores, con sus respectivas localizaciones y los productos se encuentra como anexos en la presente investigación por tratarse de una data muy extensa.

## CONCLUSIONES

En este capítulo se muestran las conclusiones más significativas que se obtuvieron del estudio realizado a la cadena de suministro de insumos del Complejo de Mejorador de Crudo (CMC) Petrocedeño, para investigar cuales son los insumos operacionales que se requieren en sus actividades, con el propósito de conocer los requerimientos de insumos que tendrá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero, para identificar las oportunidades de negocios a instalarse en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad. A partir de los datos recabados de los insumos operacionales y servicios industriales del Complejo de Mejoramiento Petrocedeño, se llegó a las siguientes conclusiones, así mismo se hacen algunas recomendaciones que serían útiles para investigaciones futuras de este tipo.

Las conclusiones que se presentan a continuación, describen los resultados obtenidos en la presente investigación, los cuales son considerados relevantes para el estudio y para dar cumplimiento a los objetivos específicos. Bajo esta consideración, se discute lo siguiente:

✚ Para el objetivo 1: Identificación de los insumos químicos, metalmecánicos e industriales que se utilizarán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

- Los insumos químicos operacionales más importantes basados en la demanda que tienen los mismos en el Mejorador de Crudo Petrocedeño y acorde a un criterio de selección conocido como Diagrama de Pareto fueron: Aminas neutralizantes, Secuestrantes de H<sub>2</sub>, Polímeros coagulantes, Antiensuciantes, Aminas fílmica, Demulsificantes e Hipoclorito de sodio. Estos insumos son en una gran mayoría producidos en otros países, y comercializados para Venezuela, sin embargo hay productos

dentro de estos, que son fabricados en el país como es el caso de los Demulsificantes, y las Aminas neutralizantes.

- Los insumos metalmecánicos más importantes utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño, hallados en la presente investigación son: Anillos, Pernos, Rodamientos, Sellos La producción de alguno de estos insumos en el país se encuentra limitada, y en el caso de los rodamientos utilizados en el Complejo Petrocedeño son de fabricación extranjera.
- Los insumos industriales, agrupados dentro de la misma categoría como Equipos de protección Personal (EPP) más importantes utilizados para cuidar la seguridad y vida de los trabajadores del Complejo de Mejoramiento de Crudo son: Guantes de Seguridad y Protectores Auditivos, Trajes de Protección química, Bragas y Lentes de seguridad. Los EPP antes mencionado no se fabrican en el país y son surtidos mediante distribuidores internacionales, con excepción de algunos tipos de guantes de seguridad que son manufacturados en Venezuela.

Los insumos industriales que mostraron mayor consumo son: Las empaaduras y los Filtros.

- ✚ Para el objetivo 2. Identificación de los servicios industriales a ser desarrollados en el Polígono Industrial y de Servicios de Soledad: los servicios industriales deben estar enfocados principalmente a los talleres de mantenimiento, de los equipos del Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero. Estos talleres deben estar orientados principalmente a la atención de los siguientes equipos: Bombas centrífugas cuyas cantidades se estiman estén alrededor de 1428 equipos en todo el Complejo, 1419 Motores eléctricos, 1305 Arrancadores de motores eléctricos, 924 válvulas y 216 Turbinas. Todos ellos con planes de mantenimiento Trimestral siendo la

excepción las válvulas cuyo mantenimiento se realizará de forma semestral, acorde a los planes de mantenimiento vigentes para el Mejorador de Crudo Petrocedeño.

✚ Para el objetivo N° 3. Determinar las cantidades y frecuencia de uso de los insumos y servicios operacionales que podrían ser suministrados por el Polígono Industrial de Servicios (PIS) de Soledad.

- Las cantidades de los insumos químicos importantes van desde 789 a 158 TM/ año de estos insumos.
- Las cantidades de insumos metalmecánicos van desde, 27072 a 9684 Piezas/año para el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado Falconero, y 81216 a 29052 Piezas/año de todos los Complejos de Mejoramiento de Crudo que serán desarrollados en la Faja Petrolífera del Orinoco. Cabe destacar que estas cantidades no representan un volumen considerable como para considerar la instalación de empresas fabricantes relacionadas, dentro del PIS de Soledad.
- La demanda estimada que tendrá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero varían para los EPS que se compran en pares tales como Guantes de seguridad y Proyectoros auditivos entre: 119.652 y 112.245 pares/año, y para los que se compran en unidades como es el caso de los Trajes de Protección Química, Bragas y Lentes de Seguridad entre: 179.661y 10.314 Unidades/año. Mientras que si se quiere incluir las cantidades para todos los Mejoradores que serán desarrollados en la Faja Petrolífera del Orinoco se estimaría una demanda de los EPS que se compran por pares entre: 358.956 y 336.735 pares/año y de los que se compran por unidades entre: 538.983 y 30.942 Unidades/año.
- El consumo de otros insumos industriales tales como empaaduras y filtros tendrán una demanda estimada entre:

91.716 y 26.736 Piezas/año respectivamente, para el Complejo de mejoramiento de Crudo Falconero.

- ✚ Para el Objetivo N°4. Ubicar proveedores internos y externos de estos suministros tomando como referencia los utilizados en el Mejorador de Crudo Petrocedeño.

Se obtuvo que la mayoría de los insumos químicos operacionales importantes, son abastecidos por dos compañías la Ge BETZ DE VENEZUELA e industrias POLY ACID DE VENEZUELA, la primera establecida en la ciudad de Caracas y la Segunda en la Ciudad de Valencia. Estado Carabobo.

Por otro lado los insumos metalmecánicos son abastecidos principalmente por proveedores que se encuentran geográficamente en dos ciudades del País en Valencia con una distancia promedio del Complejo de 468 Km., y Caracas a 310 Km de distancia.

Los insumos industriales tienen como principales proveedores los que se encuentran las ciudades de Valencia a 468 Km de distancia, Caracas 310Km. Maracaibo a 1001 Km.

De esto se puede concluir que la mayoría de los proveedores de insumos operacionales importantes se encuentran localizados en las Ciudades: Valencia Edo. Carabobo, Caracas y Maracaibo. Edo. Zulia. Siendo estos en su gran mayoría distribuidores de insumos y no fabricantes. Por otra parte cabe destacar que en la Ciudad de Caracas se encuentran la mayoría de las oficinas comerciales principales de los proveedores. La Distancia que hay de esta ciudad hasta el lugar donde se construirá el Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero es de 591 Km. Se tiene como promedio total de las distancia de las tres ciudades al CMCEP Falconero un total de 795 Km, promedios. Lo que equivale a 13.25 Horas de carretera con una velocidad de 60Km/hora, que a su vez se

traduce en día y medio para lograr el suplir los insumos y servicios al complejo. Si se instalan empresas en el Polígono Industrial de Servicios de Soledad que atiendan a las necesidades del complejo lo que demoraría en realizar el abasto de insumos es 0.33 Horas.

- ✚ Para el Objetivo N°5. Estudiar el comportamiento del número de importaciones y exportaciones de los insumos que requerirán las operaciones del Complejo de Mejoramiento de Crudo Extrapesado (CMCEP) Falconero.

Se obtuvo que las tendencias de importación de los insumos operacionales estudiados va en aumento, mientras que las tendencias de las exportaciones siempre es en decadencia. Esto debido a factores económicos internos y externos que forman parte del juego del mercado, en el año 2009, se visualizó más variación en todos los insumos estudiados, esto se podría relacionar con la gran depresión económica que sufrieron los países, derivado del desequilibrio económico de los Estados Unidos.

- ✚ Para el Objetivo N°6. Determinar que insumos operacionales pueden ser producidos en Venezuela.

Los insumos operacionales que tienen manufactura en Venezuela son: Las Aminas Neutralizantes, Demulsificantes, Hipoclorito de Sodio, Guantes de seguridad de piel de vaca y algodón, Sellos, Algunas empaaduras, Filtros. Y los proveedores nacionales de las mismas se encuentran identificados en el desarrollo del trabajo.

- ✚ Para el Objetivo N°7. Estimar costos para la compra de insumos químicos, metalmecánicos e industriales que se utilizarán en el Complejo de Mejoramiento de Crudo Falconero.

Los costos de los insumos metalmecánicos y químicos son muy variables y se tienen poca información de los mismos. Los Equipos de

protección Personal (EPP), tienen costos elevados que van desde 3.492.703 BsF/año a dólares PDVSA y 3.962.698 BsF/año a dólar 4.30, lo que muestra que hay una gran inversión sobre estos insumos, las instalación o creación de industrias dentro del PIS de Soledad, deberían ir dirigidas a la atención de la de estos EPP, ya que la gran mayoría de estos son importados.

✚ Para el Objetivo N°8. Estimar los costos de traslados de los insumos químicos.

Se tiene que los costos incurridos en el traslado de insumos químicos son bastante elevados, estando alrededor de 773.313,65 BsF/año, debido a la lejanía del complejo Falconero de sus principales proveedores, los costos de traslados se minimizarían a 772.841,90 BsF/año, si estos estuviesen instalados en el Polígono Industrial y de Servicios de Soledad.

Como conclusión general la instalación de unidades industriales dentro del PIS de soledad debe estar principalmente dirigida a dos grandes sectores: el sector químico con la instalación de empresas que fabriquen o distribuyan los insumos químicos necesarios, y el sector industrial con la instalación de empresas que se dediquen a la fabricación o distribución de Equipos de seguridad Industrial.

Los insumos metalmecánicos no representan cantidades de demandas muy altas como para considerar la instalación de unidades industriales que se dediquen a la fabricación o distribución de los mismos.

Los talleres de mantenimiento que se visualizan como necesarios son: Talleres eléctricos, Talleres de Instrumentación, Talleres de reparación de Bombas y talleres Industriales, ya que existen grandes cantidades de equipos a los que se les tiene que realizar mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

## RECOMENDACIONES

- ✚ Se propone se realice un estudio de demanda de insumos operacionales con una data histórica de por lo menos 3 años para tener una mejor estimación del comportamiento de la demanda futura.
- ✚ Se recomienda la instalación de empresas químicas e industriales dirigidas a la distribución o manufactura de insumos operacionales necesarios, tomando en cuenta la demanda promedio anual estimada, que tendrán todos los Proyectos de la Faja Petrolífera del Orinoco, con el fin de garantizar el suministro oportuno de todos los insumos operacionales necesarios
- ✚ Se sugiere que se realice un estudio de distribución de planta, y estudio de tiempo para identificar el tamaño de los talleres industriales, eléctricos y de instrumentación que serán instalados en el Polígono Industrial y de Servicios (PIS) de Soledad, con base a la cantidad de equipos que allí se manejarán, que permita identificar el tamaño óptimo del taller, así como del personal que se requerirán en cada uno. Todo ello con la finalidad de darle el máximo aprovechamiento al espacio que se dispondrá en el PIS para estos.
- ✚ Se plantea la creación de centros industriales de capacitación que permitan mejorar la preparación de todas las personas que van a trabajar en el PIS de Soledad.
- ✚ Se recomienda establecer acuerdos con empresas internacionales para realiza intercambios de tecnología y personal para la manufactura de productos industriales que hoy en día no se fabrican en el país, donde ambas representaciones tengan igual participación accionaria, con la finalidad de convertir al PIS en un gran parque industrial que apunte a la Manufactura de Bienes y Servicios, contribuyendo a reducir el número de importaciones que se realizan.

- ✚ Se propone que se realice un estudio de mercado para visualizar el comportamiento del mercado interno, que permita explicar de forma más efectiva, el porqué de las reducciones de exportación y aumento de las importaciones. Y definir las variables políticas, sociales y económicas que rigen estos comportamientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, Fidias (2000). **El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración**. Caracas. Venezuela.
- Mejorador de Crudo Petrocedeño (2008). **Listado de órdenes de compra del año 2008**. Barcelona. Edo Anzoátegui.
- Mejorador de Crudo Petrocedeño (2008). **Listado de proveedores**. Barcelona. Edo Anzoátegui.
- Mejorador de Crudo Petrocedeño (2008). **Manual de mantenimiento preventivo**. Barcelona. Edo Anzoátegui.
- ROJAS DE NARVÁEZ, Rosa. (1997). **Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación**. UNEXPO.
- UNEXPO (2006). **Guía Para La Elaboración, Presentación, defensa, y aprobación de un trabajo de grado**. Puerto Ordaz. Venezuela.

### Internet

- <http://earth.google.es/>
- [http://www.asoquim.com/stats/CIFRAS\\_SECTOR\\_MAR-2010-Pub.pdf](http://www.asoquim.com/stats/CIFRAS_SECTOR_MAR-2010-Pub.pdf)
- [http://www.ine.gov.ve/comercio/CuadroComercioExport.asp?Codigo=Exportaciones\\_por\\_venezuela](http://www.ine.gov.ve/comercio/CuadroComercioExport.asp?Codigo=Exportaciones_por_venezuela).
- [http://www.ine.gov.ve/comercio/CuadroComercioImport.asp?Codigo=Importacion\\_SectorEconomico](http://www.ine.gov.ve/comercio/CuadroComercioImport.asp?Codigo=Importacion_SectorEconomico)
- [http://www.aimm-ven.org/site/aimm\\_cat.asp?menuid=4&catid=82](http://www.aimm-ven.org/site/aimm_cat.asp?menuid=4&catid=82)
- [www.rena.edu.ve](http://www.rena.edu.ve)
- <http://www.alv-logistica.org/>
- <http://www.uba.ar/homepage.php>
- [www.oilven.com](http://www.oilven.com)

### Intranet

- <http://pdvsa.com.ve/>.

## APÉNDICE A

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ✚ **Aditivo:** Una sustancia química agregada a un producto (ej. aceite básico) para mejorar sus propiedades.
- ✚ **Aspectos Logísticos:** Compuestos por aquellos factores involucrados en el movimiento físico de productos y sus objetivos tienden a aumentar el total de las ventas y la rentabilidad del local. Asegurando un mayor nivel de satisfacción del cliente.
- ✚ **Barril:** Una medida estándar para el aceite y para los productos del aceite. Un barril = 35 galones imperiales, 42 galones US, ó 159 litros.
- ✚ **Barriles por día (bpd.):** En términos de producción, el número de barriles de petróleo que produce un pozo en un período de 24 horas, normalmente se toma una cifra promedio de un período de tiempo largo.
- ✚ **Bítumen:** Producto semi-sólido extremadamente pesado de la refinación del petróleo, compuesto de hidrocarburos pesados utilizado para construcción de caminos y para impermeabilización de techos.
- ✚ **Cadena de Abastecimiento:** proceso logístico y de gestión que se lleva a cabo entre proveedores y detallistas con el fin de contar con los productos en el punto de venta y así satisfacer la demanda del consumidor final.
- ✚ **Cadena de valor:** Una alianza voluntaria de compañías para crear un beneficio económico para clientes y compartir las ganancias.
- ✚ **Canales de Distribución:** Los cauces de la venta apoyados por una empresa. Éstos pueden incluir ventas del menudeo, Ventas de asociados de distribución (por ejemplo, venta al mayoreo), Ventas del fabricante de equipo original (el OEM <Original Equipment Manufacturer>), intercambio de Internet o ventas del mercado, y subastas de Internet.

- ✚ **Canales Logísticos:** La red de cadenas de suministro participantes comprometidas en almacenamiento, manejo, traslado, transporte y funciones de comunicaciones que contribuyen al flujo eficaz de los bienes.
- ✚ **Carga a granel:** Cualquier carga líquida o sólida a un recipiente, sin empacar (ejemplo: aceite o granos).
- ✚ **Catalizador:** Una sustancia que ayuda o promueve una reacción química sin formar parte del producto final.
- ✚ **Certificación ISO 9001:** La norma internacionalmente reconocida que establece los requisitos para un Sistema de Dirección de Calidad para una compañía de servicio. ISO 9001 es un acercamiento a manejar un negocio con respecto a la calidad. Alcanzar la certificación es un proceso riguroso, con más de 130 requisitos que las operaciones deben cumplir.
- ✚ **Ciclo de Orden:** El tiempo y proceso involucrados desde la colocación de una orden al recibo del embarque
- ✚ **Ciclo de Tiempo:** El tiempo que toma para un negocio para recibir, surtir y entregar una orden a un cliente. Alguna vez sólo medido en días, muchas industrias miden ahora el ciclo de tiempo en horas.
- ✚ **Combustible diesel:** Un término general que cubre aceite combustible ligero proveniente del gasóleo, utilizado en
- ✚ **Destilación:** (Destilación fraccionada), un proceso basado en la diferencia de puntos de ebullición de los líquidos en la mezcla de la que van a separarse. Mediante vaporización y condensación sucesiva del aceite crudo en una columna de fraccionamiento, se separarán los productos ligeros dejando un residuo de aceite combustible o Bítumen. La destilación se lleva a cabo en forma tal que se evite cualquier desintegración. Es el proceso básico que tiene lugar en una refinería.
- ✚ **Dirección de la cadena de suministro (SCM <Supply Chain Management>):** La dirección y mando de todos los materiales, fondos e información relacionada en el proceso de la logística

desde la adquisición de materias primas a la entrega de productos acabados al usuario final.

- ✚ **Ducto:** Tubería para el transporte de crudo ó gas natural entre dos puntos, ya sea tierra adentro o tierra afuera.
- ✚ **Emulsión:** Mezcla en la cual un líquido es dispersado en otro en forma de gotitas muy finas.
- ✚ **Flujo a través de la distribución:** Un proceso en que se traen productos de las múltiples locaciones hacia una facilidad central (a veces llamado Cross-Dock), re-surtido para entrega a su destino y envió en el mismo día. Esto elimina almacenaje, reduce niveles de inventario y agiliza el ciclo de tiempo de una orden.
- ✚ **Flujos continuos:** El proceso de mantener en movimiento camiones cargados con cargas y chóferes diferentes.
- ✚ **Fraccionamiento:** Nombre genérico del proceso de separación de una mezcla en sus componentes.
- ✚ **Gas Combustible:** Se refiere a combustibles gaseosos, capaces de ser distribuidos mediante tubería, tales como gas natural, gas líquido de petróleo, gas de hulla y gas de refinería.
- ✚ **Gas natural:** Una mezcla de hidrocarburos, generalmente gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas. El gas natural consiste principalmente de metano (80%) y proporciones significativas de etano, propano y butano. Habrá siempre alguna cantidad de condensado ó aceite asociado con el gas. b).- El término también es usado para designar el gas tratado que se abastece a la industria y a los usuarios comerciales y domésticos y tiene una calidad especificada.
- ✚ **Gravedad API:** La escala utilizada por el Instituto Americano del Petróleo para expresar la gravedad específica de los aceites.
- ✚ **Gravedad:** La relación de la densidad de una sustancia a determinada temperatura con la densidad de agua a 4 °C. Hace que la reacción tenga lugar más rápidamente o a menor temperatura, y permanece sin cambio al final de la reacción. En

procesos industriales, sin embargo, el catalizador debe ser cambiado periódicamente para mantener una producción económica.

- ✚ **Hidrocarburo:** Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).
- ✚ **Justo a tiempo (JIT <Just in-Time>):** Una estrategia industrial que suaviza el flujo material dentro de las plantas industriales. JIT minimiza la inversión en inventario proporcionando entregas oportunas, secuenciales de producto exactamente donde y cuando se necesita, de una multitud de proveedores. Tradicionalmente una estrategia de automotores, está introduciéndose en muchas otras industrias.
- ✚ **Kerosene:** Un aceite medio ligero procedente de la refinación del petróleo, intermedio entre el gasóleo y la gasolina;
- ✚ **Logística:** Según el Council of Logistics Management (CLM), logística es el proceso de planear, implementar y controlar Efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente.
- ✚ **Logísticas integradas:** Un comprensivo y amplio sistema de la cadena del suministro entera, como un solo proceso, desde el aprovisionamiento de las materias primas hasta la distribución del producto final. Todas las funciones que componen a la cadena del suministro se manejan como una sola entidad, en lugar de funciones individuales que se manejan separadamente.
- ✚ **Manejo del inventario:** El proceso de asegurar la disponibilidad de los productos a través de actividades de administración de inventario como planeación, posicionamiento de stock, y supervisión de la edad del producto.

- ✚ **Outsourcing:** Subcontratación de funciones comerciales o procesos tales como servicios logísticos o de transportación a una empresa externa, en lugar de hacerlos internamente.
- ✚ **Petróleo:** Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del Latín, oleum, presente en forma natural en rocas.
- ✚ **Pick/Pack (Picking):** El proceso de escoger el producto de inventario y empacar en recipientes
- ✚ **Planeación y Programación de Transporte:** Especifica cómo, cuándo y dónde transportar los bienes. La planeación del transporte y la programación de las aplicaciones puede incluir restricciones de peso y medida, unión-en-tránsito, movimiento continuo, selección del modo o transportista, o planeación de la funcionalidad LTL (less than Truckload). o FTL (full truckload).
- ✚ **Planificación de la cadena de suministro:** Típicamente involucra actividades como crear un conjunto de proveedores, respondiendo a previsiones del comprador, o generando previsiones de uso interno.
- ✚ **Planificación de la demanda:** El proceso de pronosticar y manejar la demanda para productos y servicios hacia los usuarios finales, así como para miembros intermedios en la cadena de suministro.
- ✚ **Planificación de la manufactura:** La generación de programas de ejecución a nivel de planta por producto y recurso (ej., línea de producción y máquina) con el fin de solucionar los cuellos de botella de capacidad diarios. Los módulos de planificación normalmente incluyen un nivel más granular de información del recurso, y proporcionan tanta funcionalidad como un conjunto de secuencias dependientes, y puntos de uso y disposición de los materiales.
- ✚ **Polímero:** Compuesto complejo en el cual moléculas individuales (monómeros) se unen químicamente en cadenas largas (por ejemplo: plásticos). ppm. Partes por millón.

- ✚ **Presión atmosférica:** El peso de la atmósfera sobre la superficie de la tierra. A nivel del mar, ésta es aproximadamente 1.013 bars, 101,300 Newtons/m<sup>2</sup>, 14.7 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 30 pulgadas de mercurio.
- ✚ **Presión manométrica:** La presión que registra un dispositivo de medición normal. Dicho dispositivo mide la presión en exceso de la atmosférica.
- ✚ **Presión:** El esfuerzo ejercido por un cuerpo sobre otro cuerpo, ya sea por peso (gravedad) o mediante el uso de fuerza. Se le mide como fuerza entre área, tal como newtons/por metro<sup>2</sup>
- ✚ **Proveedor de logística tercerista:** Una empresa que proporciona bienes y servicios como transporte y logística a otra compañía.
- ✚ **Refinería:** Complejo de instalaciones en el que el petróleo crudo se separa en fracciones ligeras y pesadas, las cuales se convierten en productos aprovechables o insumos.
- ✚ **Residuo:** Los componentes pesados, no volátiles, del crudo que fluyen del fondo de la columna de fraccionamiento durante la destilación fraccionada.
- ✚ **Rotación de Inventario:** El costo de los bienes vendidos dividido por el nivel promedio de inventario disponible. Este indicador mide cuantas veces el inventario de una compañía se ha vendido durante un período de tiempo. Operacionalmente, las rotaciones del inventario son medidas como el total de los bienes al pasar por la cadena dividido por nivel del promedio de inventario para un período dado.
- ✚ **Solvente:** Nombre genérico de un líquido capaz de disolver o dispersar otras sustancias.
- ✚ **Stock Keeping Unit (SKU):** Sistema de Numeración que hace a un producto o artículo discernible de todos los otros.
- ✚ **Turbina a gas:** Una turbina impulsada por los gases de combustión de una mezcla comprimida de gas natural y aire, utilizada para generación de energía.

- ✚ **Valor económico Agregó (EVA):** Una medida del valor del accionista, como una compañía está operando sus ganancias después del impuesto, y menos un cargo apropiado para el capital usado en crear ganancias.
- ✚ **Velocidad de inventarios:** La velocidad con que el inventario se mueve a través de un ciclo definido (por ejemplo, de recepción a envío).

## ANEXOS