



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
AREA DE INGENIERIA  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

*Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques – Flota  
Controlada PDVSA*

Presentado por:

**ARTURO ALEXIS HERNANDEZ RANGEL**

para optar al título de  
**ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

Asesor

MSc. Lucia Rodríguez

Caracas, Mayo de 2007

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
AREA DE INGENIERIA  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

*Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques – Flota  
Controlada PDVSA*

Presentado por:

**ARTURO ALEXIS HERNANDEZ RANGEL**

para optar al título de  
**ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

Asesor  
MSc. . Lucia Rodríguez

**Caracas, Mayo de 2007**

## **DEDICATORIA**

A mis Padres, que gracias a ellos les debo lo que soy, y están siempre presente apoyándome en mis momentos buenos y malos, no estaría aquí de no ser por ellos que desean para mí todo lo mejor y han logrado motivarme a buscar la excelencia y el esfuerzo de cumplir con todas mis metas de vida.

A mis hermanos, por brindarme el apoyo incondicional en todo momento, el cual he sentido a lo largo de mis años y se que perdurara por el tiempo que me quede de vida.

A mis familiares y amigos, que de una u otra manera han participado dándome concejos, espero no haberlos defraudado y servirles de ejemplo.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios, por haberme dado salud y fortaleza suficiente para no decaer en los momentos difíciles.

A mi tutora Lucia Rodríguez, por su valioso tiempo, dedicación y esfuerzo, los cuales han incidido en mi formación profesional y personal.

A todos los profesores y compañeros de clases, que a través de estos años del Post-Grado me brindaron sus conocimientos y me tuvieron paciencia.

## INDICE

<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>i</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	<i>ii</i>
<i>INDICE</i> .....	<i>iii</i>
<i>INTRODUCCION</i> .....	<i>ix</i>
<i>CAPITULO I</i> .....	<i>12</i>
<i>1 PROPUESTA DEL PROYECTO</i> .....	<i>12</i>
<i>1.1 Planteamiento y Delimitación de la problemática</i> .....	<i>12</i>
<i>1.2 Justificación</i> .....	<i>15</i>
<i>1.3 Objetivos</i> .....	<i>16</i>
<i>1.1 Marco Metodológico</i> .....	<i>17</i>
<i>1.1.1 Tipo de investigación</i> .....	<i>17</i>
<i>CAPITULO II</i> .....	<i>24</i>
<i>2 MARCO CONCEPTUAL</i> .....	<i>24</i>
<i>2.1 Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques – Flota Controlada PDVSA</i> .....	<i>24</i>
<i>2.2 Guías y Metodologías utilizadas en el Proyecto</i> .....	<i>30</i>
<i>2.2.1 Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC)</i> . .....	<i>30</i>
<i>2.2.2 Metodología Caso de Negocio (MCN)</i> .....	<i>42</i>
<i>2.3 Conceptos de Términos asociados al negocio de Comercio y Suministro</i> ...	<i>52</i>
<i>2.4 Conceptos Tecnológicos asociados al proyecto</i> .....	<i>54</i>
<i>CAPITULO III</i> .....	<i>65</i>
<i>3 MARCO ORGANIZACIONAL</i> .....	<i>65</i>
<i>3.1 Breve historia de PDVSA</i> .....	<i>65</i>
<i>3.2 Visión</i> .....	<i>65</i>
<i>3.3 Misión</i> .....	<i>65</i>
<i>3.4 Procesos de PDVSA</i> .....	<i>66</i>
<i>3.4.1 Comercio</i> .....	<i>66</i>
<i>3.4.2 Organigrama de la Gerencia de Comercio y Suministro</i> .....	<i>67</i>
<i>CAPITULO IV</i> .....	<i>69</i>

<b>4</b>	<b>DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>69</b>
4.1	<i>Establecer la infraestructura de la Sala Operacional basándonos en la metodología de la GGPIIC.</i>	69
4.1.1	<i>Introducción</i>	69
4.1.2	<i>Visualización del Proyecto</i>	69
4.1.3	<i>Conceptualización del Proyecto</i>	73
4.1.3.1	<i>Actividades Realizadas</i>	73
4.1.3.2	<i>Documento de Soporte de Decisión 2</i>	74
4.1.4	<i>Definición del Proyecto</i>	77
4.1.4.1	<i>Desarrollo del paquete de definición del proyecto</i>	77
4.1.4.2	<i>Establecer el proceso de contratación y el Documento de Solicitud de Ofertas (D.S.O.)</i>	78
4.1.4.3	<i>Preparación del paquete para la autorización del proyecto</i>	79
4.2	<i>Establecer los elementos que integren el sistema para el Monitoreo y Rastreo de Buques, a través de posicionamiento geofísico Satelital.</i>	79
4.2.1	<i>Especificaciones de la Sala Operacional – a nivel del Hardware</i>	81
4.2.2	<i>Especificaciones Requerimiento Tecnológico de comunicación.</i>	85
4.2.2.1	<i>Servicio Satelital.</i>	86
4.2.2.2	<i>Especificaciones de la Antena o Terminal Satelital para los Buques de la Flota.</i>	87
4.2.3	<i>Especificaciones de la Sala Operacional – a nivel de Software.</i>	91
4.3	<i>Definir la estructura del Programa Estado Diario de los Buques – Flota Controlada.</i>	94
4.4	<i>Analizar los procesos que intervienen en el manejo de los servicios en la gerencia de Comercio y Suministro de PDVSA.</i>	97
	<b>CAPITULO V</b>	<b>100</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS DEL PROYECTO</b>	<b>100</b>
5.1	<i>Introducción</i>	100
5.2	<i>Beneficios</i>	100
5.3	<i>Costo / Beneficio</i>	102
5.4	<i>Análisis de Riesgos</i>	105
5.5	<i>Valor Integral de Oportunidad</i>	109
5.6	<i>Situación Actual – Propuesta</i>	112

<b><i>CAPITULO VI</i></b> .....	<b><i>115</i></b>
<b>6</b> <b><i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i></b> .....	<b><i>115</i></b>
<b>6.1</b> <b>Conclusiones</b> .....	<b><i>115</i></b>
<b>6.2</b> <b>Recomendaciones</b> .....	<b><i>116</i></b>
<b><i>Referencias bibliográficas</i></b> .....	<b><i>118</i></b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura # 1: Diagrama de Contexto del Proyecto. Fuente: González, F. (2007)</b> .....	18
<b>Figura # 2: Partes de una embarcación</b> .....	25
<b>Figura # 3: Buque petrolero</b> .....	26
<b>Figura # 4: Ciclo de vida del Proyecto</b> .....	32
<b>Figura # 5: Fase Visualizar</b> .....	32
<b>Figura # 6: Fase Visualizar (DSD 1)</b> .....	34
<b>Figura # 7: Fase Conceptualizar</b> .....	35
<b>Figura # 8: Fase Conceptualizar (DSD 2)</b> .....	37
<b>Figura # 9: Fase Definir</b> .....	38
<b>Figura # 10: Fase Definir (DSD 3)</b> .....	41
<b>Figura # 11: Etapa de la MCN</b> .....	43
<b>Figura # 12: Fases de la Metodología y equivalencia GGPIC</b> .....	46
<b>Figura # 13: Detección de Necesidades y Oportunidades (DNO)</b> .....	46
<b>Figura # 14: Verificación Alineación Estratégico</b> .....	47
<b>Figura # 15: Análisis de la Situación Actual</b> .....	48
<b>Figura # 16: Generación de alternativas de solución</b> .....	48
<b>Figura # 17: Valoración integral del caso de negocio</b> .....	49
<b>Figura # 18: Definición del caso de Negocio</b> .....	50
<b>Figura # 19: Plan de Implantación del caso de Negocio</b> .....	51
<b>Figura # 20: Determinación de la posición con el sistema GPS</b> .....	55
<b>Figura # 21: Satélites Artificiales</b> .....	56
<b>Figura # 22: Antena</b> .....	57
<b>Figura # 23: Radar</b> .....	59
<b>Figura # 24: Satélites Inmarsat</b> .....	60
<b>Figura # 25: Sistema de Identificación Automática (AIS)</b> .....	62
<b>Figura # 26: Sistema de Identificación Automática</b> .....	63
<b>Figura # 27: Tabla Comparativa</b> .....	63
<b>Figura # 28: Cadena de Valor Corporativo</b> .....	66
<b>Figura # 29: Cadena de Comercialización</b> .....	67
<b>Figura # 30: Organigrama de la Gerencia de Comercio y Suministro</b> ....	67
<b>Figura # 31: Plan de Suministro de Crudos 2005-2012</b> .....	70
<b>Figura # 32: Suministro a Suramérica</b> .....	71
<b>Figura # 33: Suministro al Asia</b> .....	72
<b>Figura # 34: Roles y Responsabilidades con su organigrama</b> .....	76
<b>Figura # 35: Costo del Proyecto</b> .....	78
<b>Figura # 36: Cronograma del Proyecto</b> .....	78
<b>Figura # 37: Modelo Propuesto de la Sala Operacional</b> .....	80
<b>Figura # 38: Esquema Propuesto de la Sala Operacional – a nivel del Hardware</b> .....	81
<b>Figura # 39: Plataforma de Comunicación Propuesta</b> .....	85

<b>Figura # 40: Cobertura Satélites Inmarsat Geoestacionarios ubicados en la Tierra.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura # 41: Modelo de Antena o Terminal Satelital soportado por Inmarsat-C .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura # 42: Modelo de Antena o Terminal Satelital Instalado en el Buque.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura # 43: Esquema de la Sala Operacional – a nivel de Software .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura # 44: Arquitectura del Software Propuesto para el Monitoreo y Rastreo de Buques .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura # 45: Arquitectura del Software Propuesto para automatizar el Reporte de Status del Buque .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura # 46: Reporte de Status del Buque Propuesto .....</b>	<b>96</b>
<b>Figura # 47: Proceso Monitorear y Controlar los Buques Flota Controlada.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura # 48: Tabla Comparativa de Costos Operativos.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura # 49: Gráfica Comparativa de Costos Operativos.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura # 50: Plan de Crecimiento de Flota.....</b>	<b>104</b>
<b>Figura # 51: Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura # 52: Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo del Proyecto .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura # 53: Gráfico Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo .....</b>	<b>109</b>
<b>Figura # 54: Matriz de Valor Integral de Oportunidad.....</b>	<b>110</b>
<b>Figura # 55: Gráfico de la Matriz de Valor Integral de Oportunidad .....</b>	<b>111</b>
<b>Figura # 56: Matriz de Valor Integral de Oportunidad.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura # 57: Matriz de Indicadores Situación Actual / Propuesta.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura # 58: Gráfico Matriz Indicadores Situación Actual / Propuesta</b>	<b>113</b>

## RESUMEN

Atendiendo la necesidad de la Gerencia de Logística de Comercio y Suministro, el personal de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) PDVSA, inicia el diseño del proyecto para el monitoreo y rastreo de buques – flota controlada., con la finalidad de identificar, monitorear y rastrear los Buques de la Flota Controlada de PDVSA, a través de un sistema computarizado que registre la trayectoria recorrida por el Buque, la cual incluirá información sobre la velocidad, identificación o nombre del buque, tiempo estimados de arribo, entre otros, y la generación del reporte diario del estado del buque. El propósito de acometer este proyecto es de disminuir el retraso en la entrega del reporte diario a la Gerencia de Logística, ocasionado por la transcripción realizada por los programadores en una hoja Excel, de los datos enviados por el Capitán del buque, garantizar el cumplimiento del contrato de Fletamento, desconocimiento de la ubicación exacta y velocidad del buque, lo que puede ocasionar retrasos o demoras en las llegadas a los Puertos o Terminales, inexistencia de un estándar que ordene y normalice el envío de la información proveniente de los buques, y que requieren los programadores y analistas de Logística, duplicidad de esfuerzos en monitorear y rastrear los buques y gasto en llamadas telefónicas, para de esta forma establecer la ubicación, la cual genera información precisa que nos permita realizar un control efectivo de la flota controlada. Adicionalmente permitirá generar el reporte diario del estado de los buques de forma automatizada. Este proyecto esta dentro del tipo de Investigación y Desarrollo y el ciclo de vida de este proyecto se basa en una Metodología de Caso de Negocios (MCN), la cual es un complemento de La Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC), que introduce un procedimiento sencillo y práctico para la preparación de Propuestas de Desarrollo para AIT, siendo elaborada dentro del marco del Ciclo de Planificación de PDVSA y siguiendo las pautas y mejores prácticas de la organización, así como diversas experiencias recabadas. Los resultados del trabajo serán un informe donde se especifique la detección de Necesidades, Oportunidades y Verificación de la Alineación Estratégico, Análisis de la Situación actual y redacción del caso Base, Generación de diferentes Alternativas de Solución y selección de la Mejor Alternativa de Solución y Valoración de la propuesta y refinación financiera.

**Palabras Claves:** *Diseño, Monitoreo y Rastreo de Buques, GPS, MCN, GGPIC*

## INTRODUCCION

El avance de la tecnología ha evolucionado a través de los años, se podría decir que la historia de la humanidad esta ligada directamente a ella, en la medida que el hombre ha resuelto sus necesidades básicas y ha realizado esfuerzos para enfrentarse a la naturaleza. El desarrollo de la tecnología de información, su impacto en la velocidad de evolución de las facilidades de la informática y el incremento en su capacidad de acceso; hacen posible que el mundo de la navegación marítima sea hoy en día posible de monitorear, rastrear y convertirse en los que algunos llaman Edificios o oficinas móviles, capaz de reportar en casi tiempo real todos sus movimientos e incluso enviar y recibir información de vital relevancia para las personas encargadas de realizar la logística y distribución de los inventarios, previo a la llegada al puerto del Buque, ayudándolos a la optimización de la flota y mejorando el control sobre las mismas.

La situación descrita no escapa de la Gerencia de Logística de Comercio y Suministro de PDVSA, quienes se ven en la necesidad de contar con una “Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques Flota Controlada de Comercio y Suministro”, con la finalidad de identificar, monitorear y rastrear los Buques de la Flota Controlada de PDVSA, a través de un sistema computarizado que registre la trayectoria recorrida por el Buque, la cual incluirá información sobre la velocidad, identificación o nombre del buque, Tiempo estimados de arribo (ETA), entre otros. Actualmente, el Capitán del buque reporta vía mail a Comercio y Suministro su ubicación 2 veces al día, la cual no se tiene forma de confirmar y ésta se registra en una hoja Excel, con la cual se realiza el seguimiento y programación de buques de una manera no eficiente con altos costos para Pdvsa.

Para el diseño de la Sala Operacional se consideraron las mejores prácticas existentes en el mercado tomando en cuenta la tecnología que permita el uso de satélites que cubran todo el planeta o gran parte de él, logrando de esta manera

monitorear y rastrear los Buques de la flota de PDVSA, de forma automatizada y siendo más eficiente y precisa.

Esta investigación se desarrollo paso a paso siguiendo los puntos definidos en cada capítulo como se describe a continuación:

Capítulo I, propuesta de proyecto. Esta parte del trabajo se encuentra estructurada de la siguiente manera: Planteamiento y Delimitación de la problemática que se presenta en la Gerencia de Comercio y Suministro al momento de realizar el control y seguimiento de la Flota Controlada de Buques de PDVSA, seguidamente se describe la formulación de la Problemática y se plantean los objetivos a seguir en el proyecto, como el marco metodológico a utilizar.

Capítulo II, marco conceptual. Define todos los conceptos básicos necesarios para la comprensión de términos utilizados en el proyecto y explica las Guías y Metodologías aplicadas.

Capítulo III, marco organizacional. Este capítulo contiene la estructura organizativa, la visión, misión, planes y estrategias de la empresa.

Capítulo IV, desarrollo del proyecto. En este capítulo se explican las fases de visualización, conceptualización y definición utilizadas para el desarrollo del proyecto, así como los procesos que involucran realizarlo.

Capítulo V, marco conceptual. Define todos los conceptos básicos necesarios para la comprensión de términos utilizados en el proyecto.

Finalmente en el capítulo VI, se concluye y se realizan las recomendaciones pertinentes a este tipo de investigación.

# **CAPITULO I**

## **PROPUESTA DE PROYECTO**

# CAPITULO I

## 1 PROPUESTA DEL PROYECTO

### 1.1 Planteamiento y Delimitación de la problemática

#### *Síntomas y Causas*

En Venezuela, a raíz de los problemas socio-políticos ocurridos a finales del año 2002 y primeros meses del 2003, la operación para la distribución y transporte marítimo de los hidrocarburos y sus derivados se vio afectada a nivel nacional e internacional.

Comercio y Suministro es la Gerencia de Petróleos de Venezuela, S.A., encargada de manejar el negocio del transporte de la industria petrolera venezolana, la cual contempla dentro de sus actividades la distribución y transporte marítimo de los hidrocarburos y sus derivados, por lo que también se vio en ese momento, fuertemente impactada.

En la actualidad la orientación estratégica busca la reducción de los costos de operación, el logro de una mayor productividad, la captura de negocios no convencionales, modernización y control de la flota para la distribución de los hidrocarburos y sus derivados. Sin embargo, el proceso de control y monitoreo de la flota es enviado por el Capitán del buque vía mail o a través de llamadas telefónicas, realizadas a Comercio y Suministro (CyS), donde se reporta su ubicación 2 veces al día (06:00 hrs. y 15:00 hrs. hora de Venezuela). Esto ocasiona los siguientes problemas:

- Desconocimiento de la ubicación exacta y velocidad del Buque, lo que puede ocasionar retrasos o demoras en las llegadas a los Puertos.
- Inexistencia de un estándar para el envío de la información que requieren los Programadores y analistas de Logística.
- No se puede confirmar o corroborar la información que transmite el Capitán.
- Los Programadores y analistas de Logística deben transcribir los datos enviados por el Capitán, en una hoja Excel, para generar el Reporte Diario de Status de Buques, el cual debe ser entregado diariamente a la Gerencia de Logística (GL) y a los mismos Programadores y Analistas que necesiten compartir esta información, para su respectiva toma de decisión y chequeo de la utilización de la flota.
- En otros casos es necesario llamar al Capitán para que reporte su ubicación, incurriendo PDVSA en gastos de llamadas (satelitales o celulares).
- No se puede garantizar el cumplimiento del contrato de Fletamento, por desconocer la velocidad en la que se viene desplazando el Buque.

Para tal fin, PDVSA estudia esquemas de asociación y alianzas estratégicas con armadores de primera clase, que permiten avanzar hacia nuevos niveles de eficiencia tecnológica, en la búsqueda de incremento en los volúmenes de tonelaje de la flota, en el fortalecimiento del monitoreo y control de la flota, y en la calidad de la misma.

Para lograrlo, PDVSA confía en la organización de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), cuyo objetivo principal es dar soluciones integradas de óptimo valor, con una visión inteligente a las necesidades y oportunidades globales de la Corporación, permitiendo así, el uso eficiente de los recursos tecnológicos, planificación de la inversión en software y hardware para obtener un máximo valor, y seguridad en el manejo de datos.

Y es que todos los esfuerzos de PDVSA están orientados a cuatro objetivos fundamentales: modernizar la flota, garantizar el control de la actividad naviera por parte de Petróleos de Venezuela, S.A., propiciar la participación de capital privado tanto nacional como internacional, y fortalecer el desarrollo de la Marina Mercante Nacional.

### ***Pronóstico***

De no realizarse el esfuerzo, para Monitorear y Rastrear los Buques Flota Controlada de PDVSA, a través de un sistema automatizado se podría afectar la competitividad en las actividades de transporte marítimo, servicios y la distribución de los hidrocarburos y sus derivados perdiendo la capacidad de alcanzar los retos del mercado nacional e internacional, desfavoreciendo los negocios de la principal empresa de todos los venezolanos.

### ***Control al Pronóstico***

Se hace necesario la presentación de tecnología nueva y avanzada que permita automatizar el flujo de información para Monitorear y Rastrear los Buques Flota Controlada de PDVSA, asegurando que todos los operadores del sistema tengan las herramientas y la información que necesitan para tomar las mejores decisiones posibles basadas en la información más precisa para un control efectivo de la flota.

### ***Formulación de la Problemática***

¿Cómo lograr un control y monitoreo efectivo de las operaciones de la flota Controlada de Buques de PDVSA, para atender los requerimientos realizados por los Capitanes y usuarios de Comercio y Suministro, y lograr de esta forma un eficaz suministro de los hidrocarburos?

### ***Sistematización de la Problemática***

¿De qué modo afecta a PDVSA el no disponer de un sistema de control y monitoreo de la flota Controlada de Buques?

¿En qué medida Comercio y Suministro contribuyen en el desarrollo del negocio petrolero de PDVSA como corporación?

¿Qué impacto sobre Comercio y Suministro logra el control y monitoreo de Buques flota Controlada de PDVSA?

¿De qué modo el monitoreo puede ayudar a verificar si la planificación estratégica del negocio es bien gestionada?

¿Cuáles parámetros se deben controlar en las operaciones de Comercio y Suministro para cuantificar la prestación del servicio a sus clientes nacionales e internacionales?

## **1.2 Justificación**

El desarrollo de la Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques Flota Controlada de PDVSA, permitirá obtener los siguientes beneficios que justifican su implantación:

- Optimizar el uso de la Flota.
- Contar con un estándar para el envío de la información desde los Buques hacia los Programadores y Analistas de la Gerencia de Logística (GL).

- Confirmar la ubicación y velocidad exacta del Buque a través de un sistema computarizado que registra la trayectoria recorrida, minimizando el uso de llamadas (Satelitales o Celulares) al Capitán, trayendo como beneficio una disminución de los costos y la validación del cumplimiento del contrato de Fletamento.
- Evitar la transcripción de los datos utilizando una Hoja Excel, por parte de los Programadores y Analistas de la GL, previniendo los posibles errores en la transcripción y disminuyendo el tiempo en generar el Reporte Status del Buque al ser automatizado. Adicionalmente aumenta el tiempo de análisis que pueden dedicar los Programadores y Analistas de la GL a su actividad diaria.
- Centralizar la información en una Base de Datos común para la Gerencia de Comercio y Suministro, permitiendo compartir la información con todas aquellas personas que la necesiten.
- Resguardar la información de manera de evitar posibles pérdidas por daños en el equipo, falta de respaldo, acceso de personas no autorizadas, etc.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar una Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de la Flota Controlada de Buques de PDVSA.

### **1.3.2 Objetivo Específicos**

- Establecer la infraestructura de la Sala Operacional basándonos en la metodología de la GGPIC.

- Establecer los elementos que integren el sistema para el Monitoreo y Rastreo de Buques, a través de posicionamiento geofísico Satelital.
- Definir la estructura del Programa Estado Diario de los Buques – Flota Controlada.
- Analizar los procesos que intervienen en el manejo de los servicios en la gerencia de Comercio y Suministro de PDVSA.

## **1.1 Marco Metodológico**

A continuación se describe la metodología que se empleará para el desarrollo de la investigación del Trabajo Especial de Grado.

### **1.1.1 Tipo de investigación**

El tipo de estudio esta dirigido a satisfacer una necesidad o carencia de la Gerencia de Logística de Comercio y Suministro como es el no poseer una Sala Operacional para el Monitoreo, Control y Rastreo de la flota de Buques de PDVSA, por lo tanto, esta clasificado como de Investigación y Desarrollo, de acuerdo con lo descrito por Yaber, G y Valarino, E. (2003, p 8-9), fundamentada en la modalidad de Investigación de Proyecto Factible, el cual según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en su libro Manual de Trabajos de Grado de especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2001, p7) se define como:

*“La investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un método operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupo sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”*

Dicho de otra manera, este Trabajo Especial de Grado, se sustenta en un estudio de campo de tipo descriptivo. Esto implica que los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad de la Gerencia de Comercio y Suministro de

PDVSA, ya que la investigación se orienta a resolver un problema existente en la misma y además se describen las características de las situaciones específicas de sus procesos y relaciones de forma sistemática.

### Etapas de Investigación

Las etapas que se seguirán en el proyecto, están delimitadas de acuerdo a las indicadas en el PMI como son: visualización, conceptualización, definición y las nueve áreas del conocimiento, que se ilustran en la Figura # 1, y que se describen a continuación:

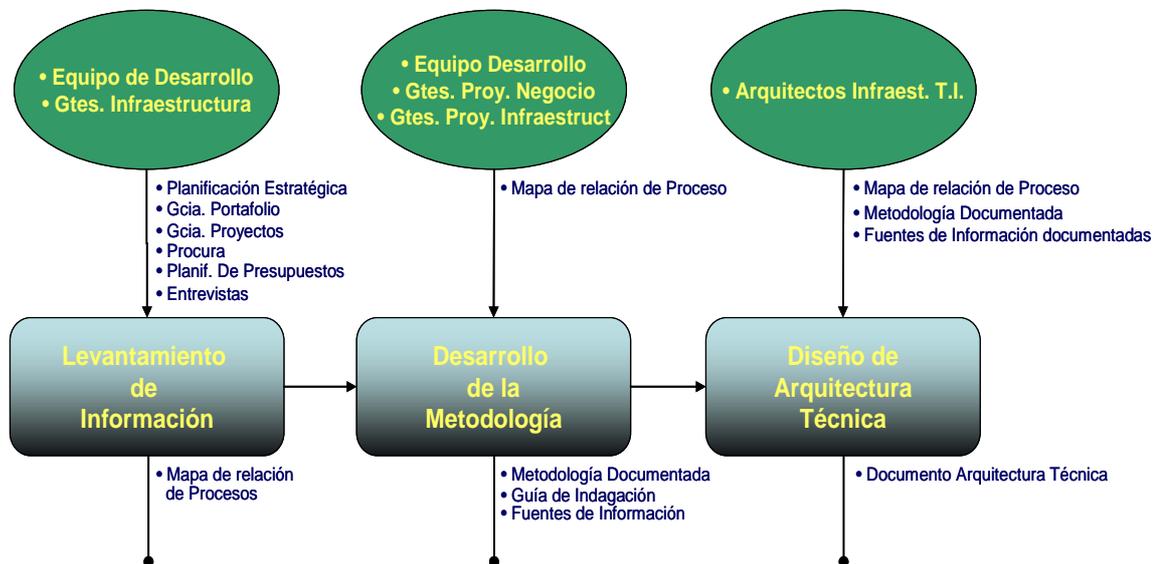


Figura # 1: Diagrama de Contexto del Proyecto. Fuente: González, F. (2007)

- Levantamiento de Información:** En esta fase del proyecto se pretende realizar un estudio de todas las metodologías y procesos de la Gerencia de Logística de Comercio y Suministro de PDVSA, con el propósito de proponer los puntos de atención, de forma de facilitar al proyectista los elementos para la estimación presupuestaria en función del caso de negocio planteado en el proyecto. Al concluir esta etapa se espera obtener un Mapa de Relaciones entre los diferentes procesos involucrados. Sus principales tareas son:

- a) Identificar Procesos de la Planificación Estratégica.
  - b) Identificar Procesos del Portafolio de Proyectos.
  - c) Identificar Procesos de la Metodología de Gerencia de Logística de Comercio y Suministro de PDVSA.
  - d) Identificar Procesos de Planificación de Presupuestos.
- 
- **Desarrollo de la Metodología:** El principal producto esperado se elaborará en esta etapa del proyecto, en el cual se establecerá el flujo de información para la obtención de un presupuesto de los componentes tecnológicos acorde a las necesidades del proyecto, el cual, tendrá conexión con el proceso de presupuesto de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de Comercio y Suministro, de forma de alimentar la partida presupuestaria de adquisición de tecnología para proyectos y desechar la mala práctica de requerir componentes a medida que se van ejecutando los proyectos. Las macro actividades son las siguientes:
    - a) Elaborar Flujo grama de Procesos.
    - b) Diseño de Guía de Indagación.
- 
- **Diseño Arquitectura Técnica:** Otro aspecto fundamental debe ser el diseño de la arquitectura técnica que dará el soporte a esta metodología, de forma de obtener un rápido, seguro y preciso acceso a la información necesaria para generar los estimados presupuestarios. En esta etapa se entregará un Mapa de la Arquitectura Técnica. Las actividades son las siguientes:
    - α) Relacionar las principales actividades de la metodología con los componentes de infraestructura tecnológica necesarios para operar.
    - β) Diseño de Interfases para la obtención de la información.

χ) Identificar el uso de la Arquitectura Técnica por actividad.

### **Recolección de la Información**

La información requerida para el desarrollo del proyecto se efectuó considerando los siguientes aspectos:

- **Documentación:** La investigación se inicia con la revisión y validación de la información existente de los procesos de la organización que de alguna manera apoyan la labor logística, de cuyo estudio se generará un Mapa de Relaciones de los procesos donde se identifiquen los puntos en los cuales se genera o se obtiene la información relacionada con el Ubicación y Monitoreo de la flota de los barcos.
- **Población:** Para delimitar la población objeto del estudio, se consideró la identificación de la cantidad de la flota de barcos de PDVSA, la cual cuenta con 21 buques propios y 29 fletados para un total de 50 Buques.  
**Muestra:** Una vez obtenida la población, se procedió a seleccionar una muestra del 42 % (aproximadamente 21 Buques de PDVSA), representativa de la flota en operación.
- **Instrumentos:** adicional a la documentación de los procesos, otros instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron:
  - α) Observación: mediante el análisis de la documentación de los procesos.
  - β) Encuestas: para consolidar cada uno de los aspectos Técnicos-operacionales que debe poseer la Sala Operacional.

χ) Eventos Internacionales: para evaluar la tecnología utilizada por otros países e identificar las tendencias del mercado.

## **Limitaciones de la Investigación**

- Se reserva el hecho de hacer mención de los montos presupuestarios y del uso del nombre de las marcas o fabricantes, debido a que el proyecto esta en fase de ejecución, por lo que PDVSA considera esta información de carácter confidencial, ya que puede influir en los procesos licitatorios.

## **CAPITULO II**

### **MARCO CONCEPTUAL**

## CAPITULO II

### 2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación presentaremos los conceptos básicos para el desarrollo del proyecto.

#### 2.1 Sala Operacional para el Monitoreo y Rastreo de Buques – Flota Controlada PDVSA

**Sala.** (Del germ. \*sal, edificio de una sola pieza de recepción; cf. a. al. ant. sal, b. al. ant. seli). f. Habitación principal de la casa. || 2. En un edificio público, habitación de grandes dimensiones.

**Operacional.** Dicho de una unidad militar: Que está en condiciones de operar.

**Sala Operacional.** Espacio físico donde se ejecutan las actividades de monitoreo y manejo de la data emitida por los diferentes buques de la Flota Controlada.

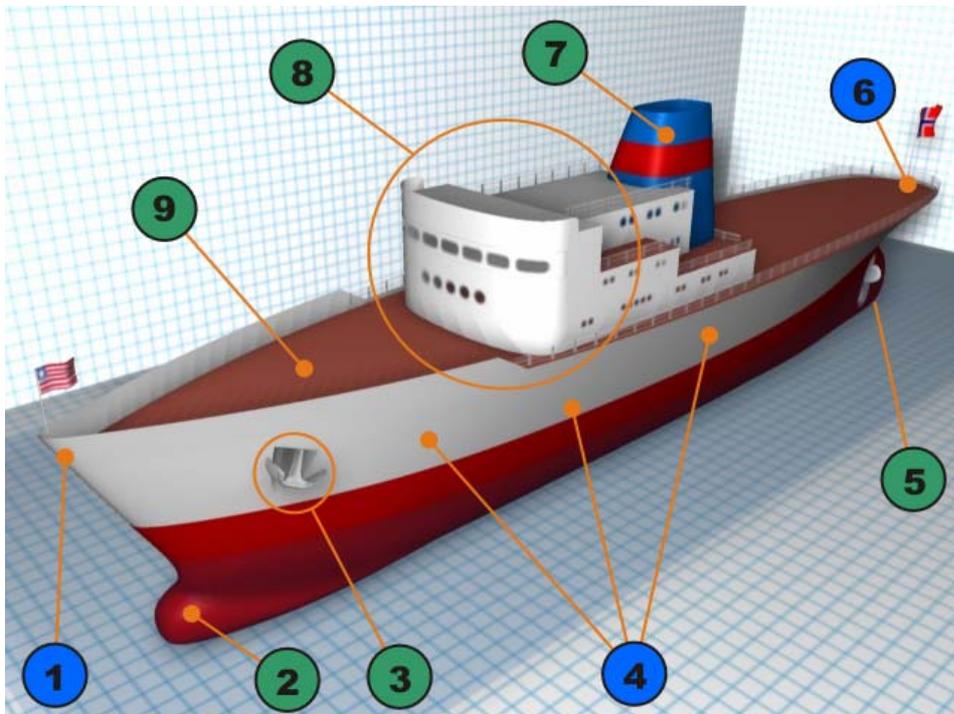
**Monitoreo.** Observar mediante aparatos especiales el curso de uno o varios buques para detectar posibles anomalías, dejando un registro de datos en el tiempo que nos permiten observar cambios en sus movimientos y paradas.

**Rastreo.** Inquirir, indagar, averiguar algo, discurriendo por conjeturas, señales o huellas que queda de algo.

**Buque.** Barco con cubierta que, por su tamaño, solidez y fuerza, es adecuado para navegaciones o empresas marítimas de importancia. El que navega a impulso de una o más máquinas de esta especie. Es toda embarcación de cualquier especie, de propiedad pública o privada, dedicado habitualmente a la navegación marítima. Generalmente de construcción cóncava a base de madera, metal u otro material; debido a su forma y al principio de Arquímedes, flota en el agua, es utilizado por lo tanto en el mar, en lagos y en ríos.

Un buque para poder navegar debe poseer flotabilidad lo cual exige que su estructura sea impermeable al agua y resistente para soportar los esfuerzos a que estará sometida, lo que le proporciona esta impermeabilidad y resistencia es la calidad y forma de su casco (ver Figura # 2).

- Casco: Es el envoltorio impermeable de la nave. Debe tener una forma tal que favorezca su velocidad y le proporcione las mejores cualidades marineras para la navegación. La proa es la parte anterior del casco y la popa la parte posterior. Estribor y babor son respectivamente, las partes derecha e izquierda del buque suponiendo al observador mirando hacia la proa.



Partes básicas de una embarcación. 1. Proa. 2. Bulbo de Proa. 3. Ancla. 4 Costado de Babor. 5. Hélice. 6. Popa. 7. Chimenea. 8. Superestructura. 9. Cubierta.

**Figura # 2: Partes de una embarcación.**

**Fuente:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Lod\\_Schema.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Lod_Schema.png), (2007)

Un buque petrolero es un barco diseñado para el transporte de crudo o productos derivados del petróleo (ver Figura # 3). Actualmente casi todos los

petroleros en construcción son del tipo de doble casco en detrimento de los más antiguos diseños de un solo casco (monocasco) debido a que son menos sensibles a sufrir daños y provocar vertidos en accidentes de colisión con otros buques o embarrancamiento.

A partir de este tipo de barcos, surgió el superpetrolero, de mayor capacidad de carga, y destinado al transporte de crudo desde Medio Oriente alrededor del Cuerno de África. El superpetrolero Knock Nevises la embarcación más grande del mundo. Además del transporte por oleoducto, los petroleros son el único medio de transportar grandes cantidades de crudo, a pesar de que algunos han provocado considerables desastres ecológicos al hundirse cerca de la costa provocando el vertido de su carga al mar. Los desastres más famosos han sido los causados por los petroleros: Torrey Canyon, Exxon Valdez, Amoco Cadiz, Erika, Prestige, entre otros.



**Figura # 3: Buque petrolero.**

**Fuente:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Supertanker\\_AbQaiq.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Supertanker_AbQaiq.jpg)

Los petroleros se clasifican en orden a su capacidad de carga así:

- VLCC (del inglés Very Large Crude Carrier), con una capacidad de más de 200.000 toneladas
- ULCC (del inglés Ultra Large Crude Carrier), con una capacidad de más de 300.000 toneladas
- Suezmax, que indica navíos que pueden transitar por el Canal de Suez, con una capacidad de entre 125.000 y 200.000 toneladas

- Aframax, derivada de la American Freight Rate Association, con una capacidad de entre 80.000 y 125.000 toneladas
- Panamax, que indica navíos que pueden transitar por el Canal de Panamá, con una capacidad de entre 50.000 y 79.000 toneladas.
- MR, iniciales de Medium Range (medio alcance), con una capacidad de entre 38.000 y 50.000 toneladas
- GP, iniciales de General Purpose (propósito general), con una capacidad inferior a las 38.000 toneladas.

También existen otras denominaciones con las iniciales LR, de Large Range (gran alcance).

**El petróleo ("aceite de piedra").** Es una mezcla compleja no homogénea de hidrocarburos (compuestos formados principalmente por hidrógeno y carbono). Éste, por lo general, es el resultado de restos fósiles. Puede presentar gran variación en diversos parámetros como color, densidad, gravedad, viscosidad, capacidad calórica, etc. (desde amarillentos y líquidos a negros y viscosos). Estas variaciones se deben a las diversas proporciones presentes de diferentes hidrocarburos. Es un recurso natural no renovable, y actualmente también es la principal fuente de energía en los países desarrollados. El petróleo líquido puede presentarse asociado a capas de gas natural, en yacimientos que han estado enterrados durante millones de años, cubiertos por los estratos superiores de la corteza terrestre.

Clasificación del petróleo según su Gravedad API. El petróleo es clasificado en liviano, mediano, pesado y extrapesado, de acuerdo a su medición de gravedad API.

- Crudo liviano es definido como el que tiene gravedades API mayores a 31.1 °API
- Crudo mediano es aquel que tiene gravedades API entre 22.3 y 31.1 °API.
- Crudo pesado es definido como aquel que tiene gravedades API entre 10 y 22.3 °API.
- Crudo extrapesado es aquel que tiene gravedades API menores a 10 ° API. A estos crudos también se les denomina bitúmenes.

**Flota.** Conjunto de barcos mercantes de un país, de una compañía de navegación o de una línea marítima. || 2. Conjunto de otras embarcaciones que tienen un destino común.

**Control.** m. Comprobación, inspección, fiscalización, intervención. || 2. Dominio, mando, preponderancia. || 3. Oficina, despacho, dependencia, etc., donde se controla. || 4. puesto de control. || 5. Regulación, manual o automática, sobre un sistema. || 6. testigo (|| muestra). || 7. Mec. Mando o dispositivo de regulación. || 8. Mec. Tablero o panel donde se encuentran los mandos. || 8. Función restrictiva de un sistema para mantener a los participantes dentro de los patrones deseados y evitar cualquier desvío.

**Flota Controlada.** Conjunto de buques mercantes, de una compañía de navegación o de una línea marítima, cuyo fletamento por un año esta siendo contratado y controlado por PDVSA, siendo esta quien decide las rutas y destinos de los mismos.

**Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima (PDVSA).** Es una empresa estatal venezolana que se dedica a la explotación, producción, refinación, petroquímica, mercadeo y transporte del petróleo venezolano. Fue creada el 1 de enero de 1976. PDVSA es la Primera empresa más grande de América Latina, seguida por PEMEX en México; catalogada en 2006 como la tercera empresa petrolera a nivel mundial y clasificada por la revista internacional Fortune como la empresa número 35 entre las 500 más grandes del mundo. Actualmente PDVSA es la Petrolera con mayores reservas petrolíferas del mundo, alcanzando una suma total de 3,1 billones (trillones en USA) de barriles y fue catalogada como la segunda petrolera más poderosa después de ExxonMobil.

La totalidad de acciones de Petróleos de Venezuela le pertenece al estado venezolano y se encuentra adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo. En la Constitución de 1999 la empresa permanece con el monopolio total de los recursos que se encuentren en el subsuelo venezolano (Petróleo, Gas, Orimulsión, entre otros) y de igual manera la Constitución establece que las acciones de la

empresa no pueden ser vendidas a particulares, aunque la empresa se puede asociar y entregar concesiones para cualquiera de los servicios con los productos.

## **2.2 Guías y Metodologías utilizadas en el Proyecto**

### **2.2.1 Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC).**

En el marco de las actividades programadas por la Coordinación de Recursos Técnicos de PDVSA, específicamente en la función de Ingeniería, Mantenimiento y Proyectos, se llevó a cabo, entre diciembre de 1995 y abril de 1996, un estudio para establecer el futuro y las tendencias de evolución de la función de Ingeniería y Proyectos (I y P) dentro de la industria, tomando en cuenta el marco cambiante en el mundo de los negocios, impulsado a nivel nación por el reciente comienzo de la apertura petrolera al capital privado tanto nacional como internacional, enfocado a nivel internacional hacia la globalización y la máxima eficiencia empresarial, y visualizando en el ámbito corporativo nuestra necesidad de adaptarnos a esos entornos de la forma más rápida y eficiente posible. Estas características se pueden resumir como sigue:

- Poseen una estrategia de negocios bien definida que incluye e integra el desarrollo armónico de los proyectos.
- Emplean un proceso de trabajo normalizado para ejecutar los proyectos, basado en unas “mejores prácticas”.
- Miden continuamente contra sus competidores la calidad de su proceso de ejecución de proyectos para identificar áreas de mejora.
- El proceso de trabajo que emplean, es capaz de permitir la cancelación temprana de proyectos que no soportan adecuadamente los objetivos del negocio.

Igualmente cabe destacar, sobre la base de experiencias y un análisis cualitativo de una muestra de proyectos importantes, que, si bien nuestra gestión de proyectos cuenta con algunos éxitos significativos, comparables con los mejores parámetros en el ámbito mundial, en general la calidad de dicha gestión no es uniforme ni constante y adolece de desviaciones de tiempo y costo mayores que las reportadas por nuestros competidores, y de tiempos y costos posiblemente superiores a los logrados por esos competidores en la ejecución de proyectos similares.

En conclusión, el estudio evidenció nuestra necesidad de:

- Realizar un estudio de “Benchmarking” de proyectos que nos proporcione un posicionamiento cuantitativo de nuestra gestión de proyectos, en comparación con la competencia (con el promedio y con los mejores).

- Desarrollar unas Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital, de uso obligatorio en las filiales operadoras, que establezcan las mejores prácticas para normalizar la ejecución de proyectos y contribuir a optimizar las metas de calidad, tiempo y costo de los proyectos, y su alineación con el plan de negocios.

- Realizar un estudio para determinar la mejor forma de implantar un servicio compartido para la ejecución de proyectos mayores.

### **Objetivo y Alcance de las GGPIC**

**Objetivo.** El objetivo de las GGPIC es el de establecer unas guías de uso práctico en la ejecución de proyectos, de manera de instituir a nivel de industria una forma estándar de pensar y trabajar, de uso exclusivo y obligatorio dentro de las operadoras que así lo aprueben.

La idea de estas guías es resumir y englobar una serie de reglas y prácticas de gerencia que permita a los participantes del proyecto conducirse exitosamente a través de todas las fases, desde su visualización hasta la entrega de las instalaciones a los grupos operacionales; y asegurarse de que se agoten todas las instancias debidas y establecidas antes de pasar de una fase a la próxima y acometer costos adicionales.

Las GGPIC pasan a constituir las “mejores prácticas” de la Corporación en cuanto al proceso de ejecución de proyectos.

**Alcance.** La presente versión de las GGPIC abarca el proceso de ejecución de proyectos mayores, para las áreas de producción (aguas arriba) y refinación y petroquímica (aguas abajo), desde el momento en que se genera la base de recursos a nivel corporativo, para luego pasar a la concretización y definición de propuestas y proyectos en las filiales, pasando por todo el ciclo presupuestario y aprobatorio, el ciclo de planificación y ejecución de los proyectos, y culminando con la puesta en marcha de las instalaciones, su entrega a operaciones, los informes de cierre hasta el primer informe “Post-Mortem” (normativa PDVSA), su divulgación y la evaluación

continua del cumplimiento de las premisas del negocio durante la vida útil del activo construido.

Para efectos prácticos, se define aquí el ciclo de vida del proyecto en cinco fases: Visualización, Conceptualización, Definición, Implantación y Operación, presentadas en la Figura # 4.

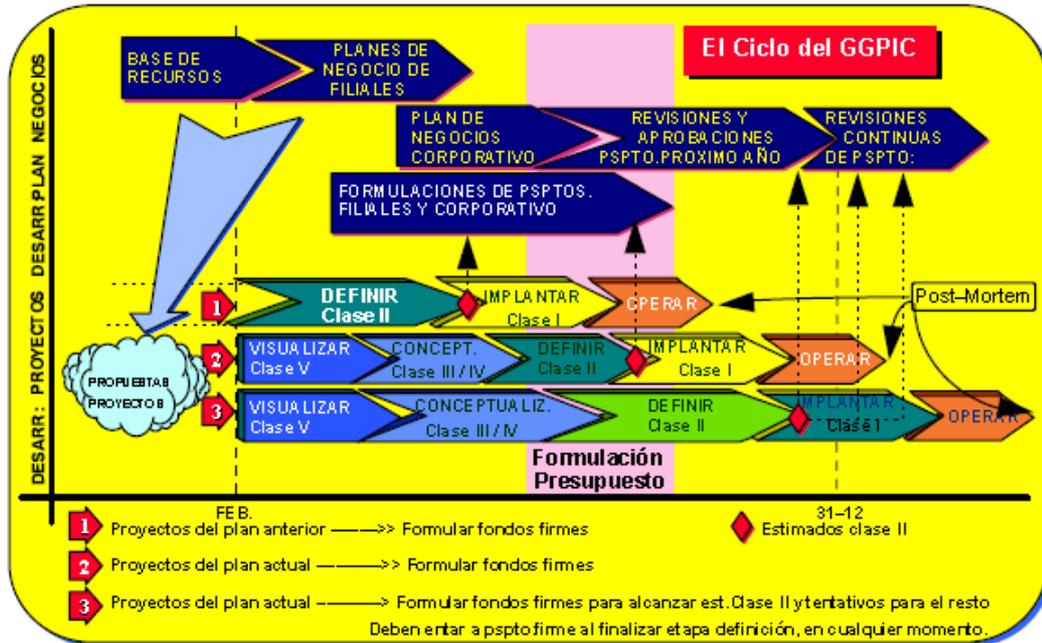


Figura # 4: Ciclo de vida del Proyecto. Fuente: Guía GGPIC del usuario.

### a. Fase Visualizar

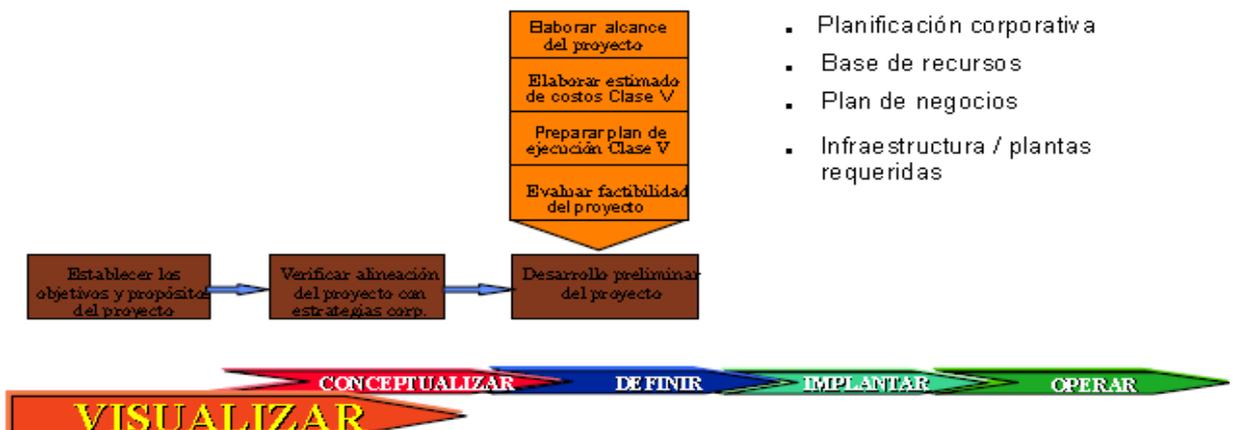


Figura # 5: Fase Visualizar. Fuente: Guía GGPIC del usuario.

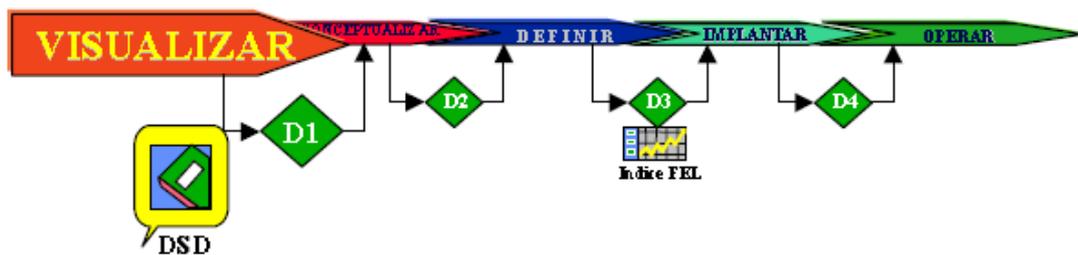
La fase visualizar (ver Figura # 5), al inicio del desarrollo de un proyecto, debe satisfacer tres objetivos principales antes de pasar a la fase de conceptualizar:

1. Establecer los objetivos y propósitos del proyecto. La base de recursos transformada luego a un plan de negocios, debe enumerar claramente los propósitos requeridos de los proyectos del plan corporativo.
2. Verificar la alineación de los objetivos del proyecto con las estrategias corporativas. Esta tarea le corresponde a las organizaciones de Planificación de la Corporación, las cuales verificarán que el proyecto añada valor y forma parte integral del plan corporativo.
3. Desarrollo preliminar del proyecto. Aquí se elabora una ficha del proyecto con base en un alcance preliminar, con el objeto de verificar si la idea tiene los méritos suficientes para proseguir analizándola y desarrollándola.

Las actividades para lograr este objetivo son:

- a. Elaborar el alcance del proyecto. La elaboración de este alcance preliminar debe ser un trabajo de equipo, a fin de contar con la experiencia e información tanto del dueño como de la organización de ingeniería y proyectos. Las organizaciones dueñas del proyecto, tales como operaciones, apoyo tecnológico, planificación funcional, etc., cuentan con información y criterios de peso, a fin de lograr que el alcance planteado sea lo más parecido a la instalación que finalmente sería construida.
- b. Elaborar el estimado de costos Clase V. Es un estimado con una precisión del tipo orden de magnitud, el cual se utiliza en la planificación a mediano plazo para establecer si los proyectos reúnen los méritos suficientes para proseguir su desarrollo.
- c. Preparar el plan de ejecución Clase V. Este plan Clase V servirá de base en las fases posteriores a fin de ir precisando los tiempos y desagregando las actividades requeridas en el plan detallado de ejecución.

- d. Evaluar la factibilidad técnica y económica de proseguir con el proyecto. Una vez que se tiene estimada la inversión / gastos y el plan para la ejecución del proyecto, se procede con estos datos a establecer la rentabilidad del mismo. Luego se establece su jerarquización dentro de la cartera de proyectos que conforman la base de recursos.



**Figura # 6: Fase Visualizar (DSD 1). Fuente: Guía GGPIC del usuario.**

Lista de la información que debe contener el documento de soporte de decisión (DSD) a ser preparado al finalizar la fase visualizar:

- Resumen ejecutivo
- Propósito/ metas del proyecto
- Objetivos de la fase
- Estimado de costo Clase V
- Plan de ejecución Clase V
- Documento de verificación de alineación del proyecto con los objetivos del negocio
- Recursos requeridos para ejecutar la próxima fase (conceptualizar)
- Plan para ejecutar la próxima fase

## b. Fase Conceptualizar



Figura # 7: Fase Conceptualizar. Fuente: Guía GGPIIC del usuario.

Los productos de la fase de visualizar constituyen el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto y ejecutar la fase de “conceptualizar” (ver Figura # 7).

Esta fase busca cumplir con dos objetivos principales:

- Organizarse para la fase de planificación del proyecto
- Seleccionar la(s) opción(es) preferida(s) y solicitar los fondos para ejecutar las actividades que permitan obtener un estimado de costo Clase II.

### **Organizarse para la etapa de planificación del proyecto**

Las actividades principales para lograr este objetivo son:

1. – Conformar el equipo de trabajo. La formación del equipo se efectúa en base a la participación organizacional / funcional y requiere atributos individuales de sus miembros para que logre su cometido. La primera consideración es que todas las organizaciones involucradas deben tener representación en el equipo o tener oportunidad de aportar al proceso de planificación.

2. – Formalizar los objetivos, roles, y responsabilidades. Los objetivos corporativos pueden necesitar uno o más proyectos para su cumplimiento. Estos objetivos son más conceptuales y amplios que los objetivos específicos de cada proyecto. A pesar de esto, deben abordarse en términos completamente entendibles por el equipo del proyecto.

Los objetivos específicos, los cuales sirvieron para la conformación del equipo, deben ser compatibles con los objetivos corporativos.

3. – Preparar el plan para conceptualizar y definir el proyecto. Este plan es una formalización y documentación de los métodos y recursos que puede utilizar la empresa, para desarrollar el proceso de planificación preliminar del proyecto.

Organizarse para la planificación del proyecto consiste básicamente en seleccionar al personal adecuado para la tarea, apoyarlos y comunicarles claramente los objetivos de la Corporación y del proyecto, para que se pueda preparar un buen plan preliminar.

### **Seleccionar la(s) opción(es) preferida(s)**

Las actividades principales para lograr este objetivo son:

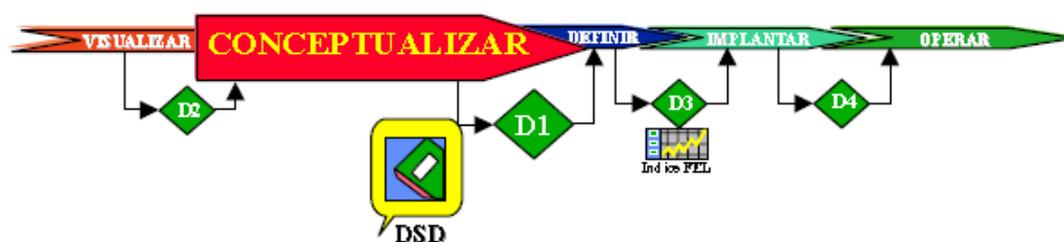
1. – Evaluar la tecnología. Los miembros del equipo deben identificar las brechas tecnológicas y de conocimiento, para trabajarlas y producir información complementaria que permita a los niveles correspondientes tomar decisiones de calidad.

2. – Evaluar el sitio. Consiste en la ponderación de las fortalezas y debilidades de las diferentes ubicaciones, para cumplir con los requerimientos del dueño. La teoría de selección es bastante simple: encontrar una ubicación que maximice los beneficios para el dueño.

La evaluación de las ubicaciones podría hacerse a nivel mundial, nacional, local y hasta se realizaría un análisis de ubicaciones dentro de una instalación industrial.

3. – Preparar los alcances conceptuales de las opciones seleccionadas y sus estimados de costo Clase IV. El propósito de esta actividad es generar suficiente información para el análisis financiero, y reducir las incertidumbres a un nivel “aceptable” de riesgo.

En esta etapa, es muy importante mantener un balance adecuado entre la necesidad de desarrollar detalles más precisos y la verdadera disponibilidad de tiempo y presupuesto para el estudio.



**Figura # 8: Fase Conceptualizar (DSD 2). Fuente: Guía GGPIC del usuario.**

Lista de la información que debe contener el documento de soporte de decisión (DSD) a ser preparado al finalizar la fase conceptualizar.

- Memorando de justificación del desarrollo del proyecto
- Resumen ejecutivo (actualización)
- Objetivos de la fase
- Estrategias consideradas
- Análisis de riesgos
- Identificación de riesgos de c/u de las alternativas consideradas
- Cuantificación de los riesgos
- Estimados de costos clase IV de c/u de las alternativas consideradas
- Plan de ejecución del proyecto Clase IV

### c. Fase Definir

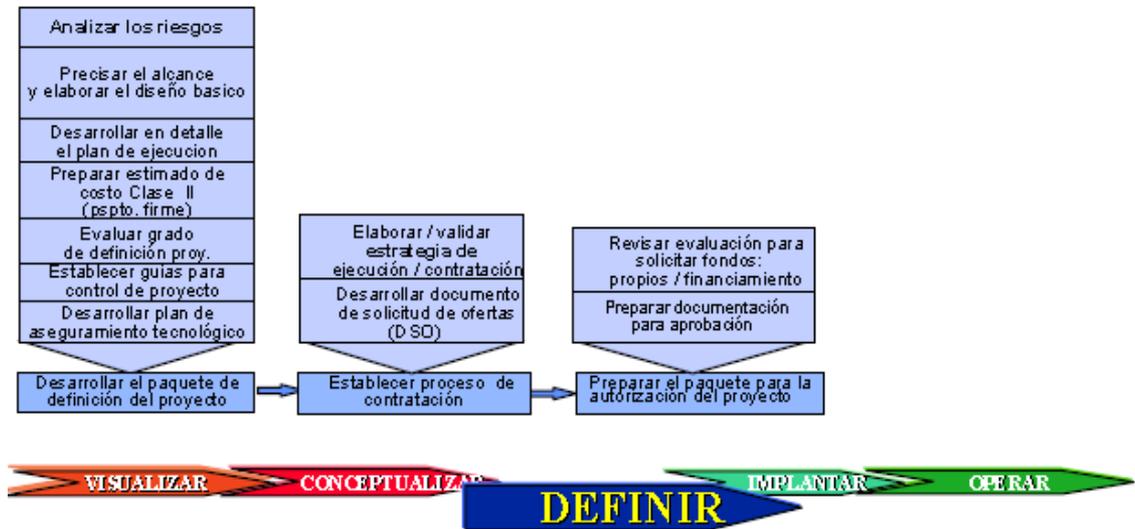


Figura # 9: Fase Definir. Fuente: Guía GGPIC del usuario.

Las decisiones tomadas en la fase de Conceptualización constituyen el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto y ejecutar la fase de Definir (ver Figura # 9).

El propósito de esta fase es desarrollar en detalle el alcance y los planes de ejecución de la opción seleccionada para:

- Permitir a la Corporación comprometer los fondos u obtener el financiamiento requerido para ejecutar el proyecto.
- Preparar la documentación que sirva de base para la ingeniería de detalle y la contratación de la ejecución del proyecto.
- Confirmar si el valor esperado del proyecto cumple con los objetivos del negocio.

La fase definir consiste en tres objetivos básicos:

1. Desarrollar el paquete de definición del proyecto

Para lograr desarrollar este objetivo, es necesario ejecutar las siguientes actividades:

- Analizar los riesgos. La evaluación de riesgos es una herramienta de gerencia que le presenta al “nivel de decisión” opciones, de tal manera

de eliminar la posibilidad de exceder los límites establecidos en cuanto a costo, tiempo de ejecución y factibilidad técnica.

- Precisar el alcance y elaborar el diseño básico. El propósito de esta actividad es preparar y documentar toda la información técnica que:
  - i. permita la elaboración de un estimado de costo Clase II, el cual tiene el grado de precisión y confiabilidad suficientes para solicitar y obtener los fondos necesarios para la ejecución del proyecto
  - ii. sirva de base para la correcta elaboración de la ingeniería de detalle.
- Desarrollar en detalle el plan de ejecución. El Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) es la herramienta por excelencia para asegurar que todas las actividades y tareas necesarias en la completación exitosa del proyecto se ejecuten dentro de las metas de tiempo, costo y calidad. Este plan (PEP) permite una ejecución rápida pero ordenada de las tareas, que asegura cumplir con la fecha estimada de completación del proyecto, tomando en consideración el análisis cabal de todos los aspectos importantes.

El PEP es un documento que se elabora, por primera vez, durante la fase de Visualización y se va enriqueciendo con la información generada en el proyecto a medida que éste progresa, el cual debe ser periódicamente actualizado para considerar cambios en las estrategias corporativas.

- Preparar el estimado de costos Clase II. Este estimado se utiliza para solicitar la aprobación de fondos en el presupuesto de inversiones, a fin de ejecutar la ingeniería de detalles, procura, construcción y arranque del proyecto.
- Establecer las guías para el control del proyecto. La esencia del control del proyecto consiste en una buena planificación, un buen sistema de información y un buen proceso de toma de decisiones en un

ambiente cambiante. Las herramientas fundamentales de control son los estimados de costo y de tiempo.

Cada proyecto debe ser planificado, presupuestado y controlado. En el control de un proyecto, es fundamental el uso de un paquete computarizado que facilite las tareas de planificación y control, que al mismo tiempo sea fácil de usar y permita la elaboración de los informes, de acuerdo con las necesidades del proyecto y de la organización.

- Desarrollar el plan de aseguramiento tecnológico. Para la selección final de la tecnología se deben considerar todos los aspectos necesarios en el aseguramiento tecnológico, los cuales se enumeran y describen dentro de la presente sección o actividad:

1. Evaluación de la tecnología
2. Selección del contratista de ingeniería
3. Acuerdos de transferencia de tecnología

## 2. Establecer el proceso de contratación y el documento de solicitud de ofertas (D.S.O)

El proceso de contratación consiste en la planificación y ejecución de todas las actividades que conllevan a un entendimiento formal entre el dueño del proyecto y uno o más contratistas.

Este entendimiento llamado contrato tiene carácter legal, ya que los compromisos que se acuerdan entre las partes pasan a ser de obligatorio cumplimiento ante la ley.

El establecimiento del proceso de contratación puede dividirse en dos actividades:

- Elaborar / validar estrategia de ejecución / contratación
- Desarrollar documento de solicitud de ofertas (D.S.O). Es una herramienta formal para solicitar de los contratistas la información necesaria para concursar. El mismo plasma los requerimientos básicos

del dueño desde los puntos de vista técnicos, de ejecución y contractuales.

Las ofertas deben estar en línea con las bases del dueño, pero este último debería estar dispuesto a considerar “mejores ideas”. Por otra parte, los requerimientos básicos del dueño podrían cambiar durante el proceso de licitación o de revisión de ofertas.

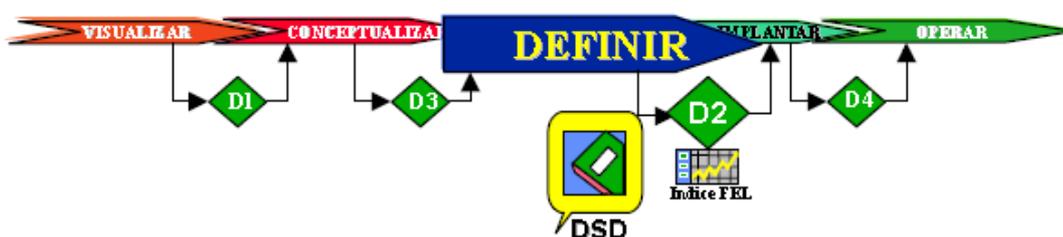


Figura # 10: Fase Definir (DSD 3). Fuente: Guía GGPIC del usuario.

Lista de la información que debe contener el documento de soporte de decisión (DSD) a ser preparado al finalizar la fase definir

#### **Resumen ejecutivo (actualización)**

- Propósito/ metas del proyecto
- Objetivos de la fase definir
- Estrategias consideradas
- Recomendaciones
- Informe de evaluación del grado de definición del proyecto (fel index)

#### **Análisis comercial**

- Estimado de costos Clase II
- Planes detallados de ejecución del proyecto Clase II
- Evaluación económica

#### **Análisis de riesgos**

- Cuantificación de los riesgos
- Gerencia del riesgo
- Revisión de la alineación del proyecto con las estrategias corporativas

## **Plan**

- Estrategia de ejecución
- Estrategia de contratación
- Planes detallados de ejecución (PEP)
- Recursos para ejecutar el proyecto
  - Presupuesto
  - Organización
  - Oficinas, etc.
- Guías para el control del proyecto.

### **2.2.2 Metodología Caso de Negocio (MCN).**

En el marco de la selección de iniciativas para los futuros Proyectos ó Grupo de Proyectos de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), PDVSA ha detectado la necesidad de desarrollar una Guía Metodología que apoye, simplifique y oriente en todo lo relativo a la Preparación de Casos de Negocios, y cuyo objetivo fundamental es permitir la selección de las mejores soluciones tecnológicas, que se encuentren alineadas con los objetivos estratégicos de la Corporación y al mismo tiempo generen el mayor valor posible a la empresa y a la nación.

La Metodología de Caso de Negocios, a la cual nos referiremos en adelante por sus siglas MCN, aspira complementar a la GGPIIC introduciendo un procedimiento sencillo y práctico para la preparación de Propuestas de Desarrollo para AIT al tiempo que permita a los Comités de Decisión, el disponer de un documento normalizado que ayude a la toma de decisiones acertadas.

A continuación, comparamos las etapas de la MCN con relación a las fases de desarrollo de la GGPIIC (ver Figura # 11).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios MCN		Fases / GGPIC
1	Detección de Necesidades, Oportunidades y Verificación del Alineación Estratégico.	Visualización
2	Análisis de la Situación actual y redacción del Caso Base.	Visualización
3	Generación de diferentes Alternativas de Solución y selección de la Mejor Alternativa de Solución.	Visualización / Conceptualización
4	Valoración de la propuesta y refinación financiera.	Conceptualización
5	Definición del Caso de Negocio	Definición
6	Definición de Planes y Estrategias de Implantación.	Definición

**Figura # 11: Etapa de la MCN. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).**

La GGPIC cumple el importantísimo papel de dar las pautas y lineamientos para la preparación de los futuros proyectos de la organización al tiempo que brinda una justificación Técnico-Financiera de los mismos. El propósito de los Casos de Negocio según lo hemos definido para PDVSA, es más amplio que esto, puesto que cumple con varios de las metas fundamentales de una gerencia moderna de Proyectos:

1 Basados en los lineamientos de la GGPIC, la MCN simplifica, normaliza y sistematiza la preparación de los Proyectos de AIT.

2 Brinda un marco conceptual donde es posible explotar sistemáticamente las oportunidades de negocio conforme a la definición de los objetivos estratégicos de la Corporación.

3 Permite la valoración integral y balanceada según métricas y criterios tanto Financieros como no-Financieros, por lo anterior, facilita la valoración de todo tipo de Propuestas. Identificamos tres tipos de valor:

4 Valoración dos (2): Permite ponderar las ventajas de una propuesta en función de Indicadores Funcionales basados en métricas operacionales de las funciones del negocio: Exploración, Producción, Refinación, Gas, Transporte, Distribución, Comercialización, etc.

5 Valoración tres (3): En función de indicadores financieros los cuales provienen del módulo de Rentabilidad y Estimación de Costos.

6 Basados en las valoraciones anteriores, podemos estimar el valor integral de oportunidad (VIO) de las Iniciativas, el cual conjuga todos los aspectos que aportan valor a una propuesta.

7 La Valoración integral de oportunidad perfectamente adaptable a las necesidades de la Corporación permitiendo así máxima flexibilidad: para ello se sugiere una evaluación por pesos (ajustables) considerando cada una de las tres componentes de valor antes señaladas, para luego combinarla por promedio ponderado y estimar así un valor integral.

Basados en los conceptos aquí emitidos, podemos definir los Casos de Negocio como una herramienta de Planificación y Soporte de Decisiones enmarcado dentro del Ciclo de Planificación de PDVSA/AIT y en concordancia con los lineamientos de la GGPIC, que documenta los efectos potenciales sobre la Corporación de acciones ó iniciativas a ejecutar para resolver un problema o satisfacer una necesidad al tiempo que es la base instrumental para la preparación y conformación de la Cartera de Proyectos de la gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT).

#### **Alcance de la Metodología MCN.**

El documento del Caso de Negocio es el medio donde la organización recaba todo el conocimiento e información disponible para un momento dado sobre una problemática ó situación actual y permite de una manera estructurada plantear las mejores soluciones.

El proceso mismo de desarrollar el Caso de Negocio nos permite detectar inconsistencias y debilidades en los planteamientos al tiempo que permite dilucidar las razones para realizar las correspondientes erogaciones, mostrar todos los aspectos relevantes del futuro proyecto y como éste ayuda a la organización a lograr sus objetivos. De ser el planteamiento exitoso, este servirá de base para justificar la

asignación de un presupuesto de inversión ó de gasto según la naturaleza de la iniciativa.

### **Elementos Metodológicos**

La Metodología para la elaboración de Casos de Negocios (MCN) ha tomado como marco de referencia los lineamientos establecidos en la Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC), la cual establece pautas basadas en indicadores de Gestión y basados en el grado de alineación de la iniciativa respecto al Plan estratégico del Negocio.

Adicionalmente, la metodología MCN permite la inclusión de otros factores diferentes a lo netamente financiero tales como otras perspectivas del negocio, el factor riesgo entre otros factores de modo de poder calcular el valor total de las alternativas de solución mediante una matriz de decisión y así seleccionar aquella alternativa que redunde en el mayor beneficio total para la Corporación.

### **Procedimiento**

La metodología MCN busca proveer un marco estructurado de presentación de iniciativas, de modo que facilite e incluso permita eventualmente la automatización del proceso de evaluación de las mismas dentro del conjunto de todas las propuestas de cambio y mejoras de AIT.

El desarrollo de la metodología, por tanto, debe proveer los procedimientos, las herramientas, las métricas de evaluación del éxito, los estándares de presentación, la evaluación de costos y otros indicadores que puedan ser usados para la construcción de Casos de Negocios.

Esta sección brinda una visión grafica del procedimiento según dicta la Metodología MCN. El Procedimiento a seguir consta de seis etapas de desarrollo que se ubican dentro de las Fases de Visualización, Conceptualización y Definición de la GGPIC. En la siguiente Figura # 12, se muestran las fases de la metodología y su equivalencia con la GGPIC:

Metodología Desarrollo Casos de Negocios MCN		Fases / GGPIIC	
<b>E T A P A S</b>	1	Detección de Necesidades, Oportunidades y Verificación del Alineación Estratégico.	Visualización
	2	Análisis de la Situación actual y redacción del Caso Base.	Visualización
	3	Generación de diferentes alternativas de solución y selección de la mejor alternativa de Solución.	Visualización / Conceptualización
	4	Valoración de la propuesta y refinamiento financiero.	Conceptualización
	5	Definición del Caso de Negocio	Definición
	6	Definición de Planes y Estrategias de Implantación.	Definición

**Figura # 12: Fases de la Metodología y equivalencia GGPIIC. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).**

El detalle y alcance de cada etapa se muestra a continuación.

➤ **Detección de una Necesidad de Desarrollo.**

En esta primera etapa de la MCN consiste en detectar todas aquellas posibles necesidades u oportunidades que representen la posibilidad real de crear valor para la organización. En este sentido es importante la identificación y descripción de los Procesos Medulares de la Corporación (ver Figura # 13).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
<b>Etapa</b>	<b>Detección de Necesidades y Oportunidades (DNO):</b>	
<b>1 a</b>	5. Identificación de Procesos Medulares y otros procesos con potencialidad de desarrollo.	<b>Producto:</b> El planteamiento de las Necesidades y Oportunidades.
	6. Planteamiento de la problemática ó necesidad de desarrollo. Fallas del Proceso Actual.	
	7. Definir Requerimientos / Oportunidades.	
	8. Lista de posibles Soluciones	

**Figura # 13: Detección de Necesidades y Oportunidades (DNO) . Fuente: IBS de Venezuela, (2006).**

➤ **Verificar Alineación Estratégico de las Necesidades.**

Uno de los puntos esenciales de la Metodología MCN es el verificar si la iniciativa se encuadra dentro de las estrategias y lineamientos de la Corporación. Nos interesa especialmente detectar de manera temprana, si es que la iniciativa no cumple con los lineamientos empresariales (ver Figura # 14).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
<b>Etapa</b>	<b>Verificación del Alineación Estratégico de la N/O:</b>	
<b>1 b</b>	5. Recolección de los Objetivos estratégicos del País, Corporación, unidades de negocio, región.	<b>Producto:</b>
	6. Establecimiento de Objetivos de la Iniciativa.	Grado de contribución de la N/O a los objetivos estratégicos.
	7. Verificación de su oportunidad: <i>mandatorio, indispensable, necesario, diferible.</i>	<b>Decisión:</b>
	8. Se determina el grado de Alineamiento del la iniciativa.	Se aprueba ó se rechaza la Iniciativa.

**Figura # 14: Verificación Alineación Estratégico. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).**

➤ **Análisis de la Situación Actual (Caso Base)**

Este Caso Base o Situación Actual será usado posteriormente al momento de seleccionar la mejor alternativa de solución para efectos de comparación. Esta última deberá poseer méritos superiores a lo planteado en la situación presente para continuar con las etapas sucesivas.

En esta sección describimos la situación actual en base a los procesos presentes y/ó en base a algún sistema de apoyo en funcionamiento de Automatización, Informática ó Telecomunicaciones (ver Figura # 15).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
Etapa <b>2</b>	<b>Análisis de la situación Actual y redacción del Caso Base:</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de la Situación Actual en base a los procesos y/o sistemas en funcionamiento.</li> <li>2. Análisis del entorno externo e interno.</li> <li>3. Estudio del Posicionamiento Estratégico.</li> <li>4. Cálculo del Costo Total de Operaciones Actuales.</li> <li>5. Redacción del Caso Base.</li> </ol>	<b>Producto</b> Caso Base: <b>(Producto 1)</b>

Figura # 15: Análisis de la Situación Actual. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).

➤ **Generación de las Alternativas de Solución**

Dado que PDVSA es una empresa pública con un claro mandato de contribuir al desarrollo nacional, la rentabilidad de una iniciativa basada en la mejor alternativa de solución, no arroja información suficiente sobre el valor integral de la propuesta para la Corporación y para el País. De no calcular un valor integral y balanceado a las iniciativas, las propuestas con alto contenido social pudieran quedar relegadas en la escala de rentabilidad (ver Figura # 16).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
<b>3</b>	<b>Generación de alternativas de solución :</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tabla de afinación del Requerimiento.</li> <li>2. Lista de todas las posibles soluciones.</li> <li>3. Generación de al menos dos alternativas de solución.</li> <li>4. Cálculo de Costos, Beneficios y Rentabilidad.</li> <li>5. Selección de la mejor alternativa de solución.</li> </ol>	<b>Producto:</b> Selección de la Mejor Alternativa de Solución. <b>(Producto 2)</b>

Figura # 16: Generación de alternativas de solución. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).

➤ **Valoración Integral del caso de negocio**

Para esta etapa nos dedicaremos a evaluar la alternativa ya seleccionada en función de su valor integral, la cual se convierte ahora en la “propuesta de solución” del Caso de Negocio. Para ello debemos construir una matriz de valoración basado en las perspectivas de Negocio. Así mismo procederemos a refinar costos y riesgos de la mejor alternativa seleccionada (ver Figura # 17).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
<b>4</b>	<b>Valoración y refinamiento de la Mejor Alternativa de Solución:</b>	
	1. Construcción matriz de valoración.	<b>Producto:</b>
	2. Cálculo del valor integral.	Valoración del Caso de Negocio:
	3. Revisión de la evaluación de Riesgos.	<b><i>(Producto 3)</i></b>
	4. Método Alternativo para evaluar Riesgos.	<b>Decisión:</b>
5. Indicaciones para la gerencia de propuestas: Jerarquización de propuestas según distintos criterios.	Aprobación, Revisión, Rechazo.	

**Figura # 17: Valoración integral del caso de negocio. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).**

➤ **Definición del Caso de Negocio**

El objetivo ahora en esta Etapa es desarrollar el Caso de Negocio en profundidad, la descripción y definición detallada de la alternativa de solución seleccionada, es decir, la propuesta del caso de negocio (ver Figura # 18).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
Etapa <b>5</b>	<b>Refinación y definición en detalle del Caso de Negocio:</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redacción del Resumen Ejecutivo.</li> <li>2. Refinamiento del Alcance de la Propuesta.</li> <li>3. Refinamiento de Objetivos a lograr.</li> <li>4. Detalle de la Solución Tecnológica.</li> <li>5. Justificación de la Solución Tecnológica.</li> <li>6. Refinamiento de Costos a Clase II.</li> <li>7. Factibilidad Económica: análisis de sensibilidad y de resultados.</li> <li>8. Plan Preliminar de Ejecución.</li> </ol>	<b>Producto:</b>
		Caso de Negocio: Definición <b>(Producto 4)</b>
		<b>Decisión:</b>
	Aprobación, Revisión, Rechazo.	

Figura # 18: Definición del caso de Negocio. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).

#### ➤ Plan de implantación del caso de negocio

El objetivo de toda planificación es presentar una serie de actividades que garanticen el logro de una meta dentro de un marco pre-establecido de tiempo y de costos. Este es el tema principal de la fase de definición de la GGPIIC, en donde se efectúa una planificación detallada para la ejecución de un proyecto.

En el tema de los Casos de Negocio, el Plan de Implantación con sus correspondientes estrategias sólo pretende medir el grado de dificultad, los riesgos y los costos asociados que implicaría la eventual implantación para efectos de comparación contra otros Casos de Negocio que compiten por los recursos presupuestarios de la Corporación. No es por tanto, una planificación detallada tal y como la entenderíamos para la ejecución definitiva de un proyecto (ver Figura # 19).

Metodología Desarrollo Casos de Negocios		
Etapa  <b>6</b>	<b>Planes y Estrategias de Implantación:</b>	
	1. Plan de Implantación.	<b>Producto:</b>
	2. Equipo de Trabajo.	Caso de Negocio.
	3. Refinamiento de Costos de Implantación.	(Planificación)
	4. Presupuesto de Erogaciones: Inversión/Gastos	<b>(Producto 3)</b>
	5. Refinar Suposiciones y Riesgos.	<b>Decisión:</b>
6. Conclusiones y Recomendaciones.	Aprobación, Revisión, Rechazo.	

Figura # 19: Plan de Implantación del caso de Negocio. Fuente: IBS de Venezuela, (2006).

## **2.3 Conceptos de Términos asociados al negocio de Comercio y Suministro**

**Fletados.** Buques alquilados por un periodo de tiempo.

**Programa Mensual.** Es preparado por los programadores de suministro en base a las solicitudes de refinerías, producción y los terminales.

**Programa de tanqueros.** Es la planificación mensual de buques según el programa mensual de cargamentos.

**E.T.A.** Es el tiempo estimado en formato fecha y hora que se espera el arribo del Buque. Son por lo general 24, 48 y 72 horas antes de la llegada al Terminal Marino.

**E.T.B.** Es el tiempo estimado en formato fecha y hora que se espera el atraque del Buque al Terminal Marino.

**E.T.C.** Es el tiempo estimado en formato fecha y hora que se espera completar la operación del Buque en el Terminal Marino.

**E.T.D.** Es el tiempo estimado en formato fecha y hora que se espera por la salida del Buque del Terminal Marino.

**Port Log.** Es una aplicación que permite registrar las actividades de los tanqueros y los datos relativos al pre-atraque, operación y el zarpe, en la base de datos. Es utilizada en PDVSA por los loading masters (LM) y fuera de PDVSA por los agentes portuarios (AP). Los LM accesan el Port Log de donde extraen los datos básicos del embarque del tanquero que tienen en muelle.

**Agentes Navieros o Portuarios.** Presta sus servicios a los Armadores y ejerce su representación legal y comercial, en cuanto a las operaciones requeridas por el buque. El agente naviero general es la persona física o moral que actúa en nombre del naviero u operador como mandatario o comisionista mercantil y está facultado para representar a su mandante o comitente en los contratos de transporte de mercancías y de fletamento, nombrar agente naviero consignatario de buques y realizar los demás actos de comercio que su mandante o comitente le encomiende.

**Armador Naviero o Porteador Marítimo.** Es el dueño o propietario del buque. En el caso que asumiera directamente la gestión comercial del buque, su rol

será de un armador-operador, comercializando sus espacios útiles de carga (bodega) y percibiendo cierta rentabilidad en términos de flete.

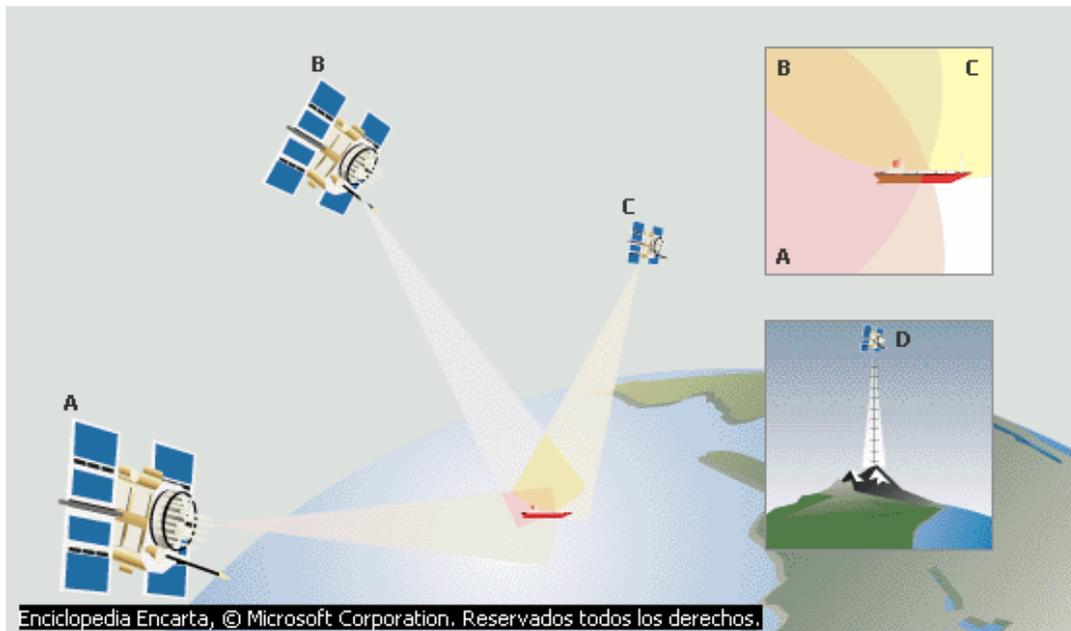
**Terminal Marino.** La instalación que permite a los Buques acceder a la conexión con el Patio de Tanques, para realizar la carga o descarga del hidrocarburo o Gas.

**Muelle.** Es un pontón o estructura alargada que se introduce en el mar, el océano, lago o laguna, afianzada en el lecho acuático por medio de bases que lo sostienen firmemente, y que permiten que emerja de la superficie acuática. Constituye el único medio de atraque o desembarque en aquellas costas que no cuentan con aguas suficientemente profundas y permite la operación con el Terminal Marino.

## **2.4 Conceptos Tecnológicos asociados al proyecto**

**El Global Positioning System (GPS)** o Sistema de Posicionamiento Mundial (aunque se le suele conocer más con las siglas GPS su nombre más correcto es NAVSTAR GPS) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), el cual permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros.

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites (21 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo a 20.200 km con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación en el caso del GPS, a diferencia del caso 2-D que consiste en averiguar el ángulo respecto de puntos conocidos, se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o las coordenadas reales del punto de medición.



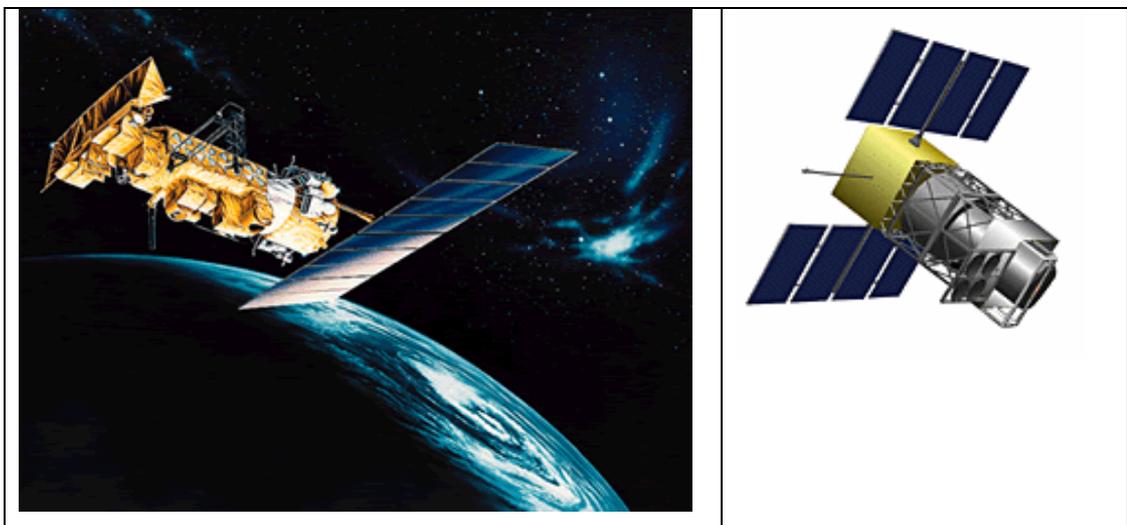
**Figura # 20: Determinación de la posición con el sistema GPS.**

**Fuente: Microsoft Enciclopedia Encarta, (2007).**

**Determinación de la posición con el sistema GPS.** Los satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) describen órbitas a gran altura sobre la Tierra en ubicaciones precisas. Permiten que el usuario de un receptor de GPS determine de forma exacta su latitud, longitud y altitud. El receptor mide el tiempo que tardan en llegar las señales enviadas desde los diferentes satélites (A, B y C). A partir de esos datos, el receptor triangula la posición exacta. En todo momento, cada punto de la Tierra recibe cobertura de varios satélites. Se necesitan tres satélites para determinar la latitud y la longitud, mientras que un cuarto satélite (D) es necesario para determinar la altitud (ver Figura # 20).

**Los satélites artificiales de comunicaciones.** Son un medio muy apto para emitir señales de radio en zonas amplias o poco desarrolladas, ya que pueden utilizarse como enormes antenas suspendidas del cielo. Dado que no hay problema de visión directa se suelen utilizar frecuencias elevadas en el rango de los GHz que son más inmunes a las interferencias; además, la elevada direccionalidad de las ondas a estas frecuencias permite "alumbrar" zonas concretas de la Tierra. El periodo orbital

de los satélites depende de su distancia a la Tierra. Cuanto más cerca esté, más corto es el periodo. Los primeros satélites de comunicaciones tenían un periodo orbital que no coincidía con el de rotación de la Tierra sobre su eje, por lo que tenían un movimiento aparente en el cielo; esto hacía difícil la orientación de las antenas, y cuando el satélite desaparecía en el horizonte la comunicación se interrumpía. Existe una altura para la cual el periodo orbital del satélite coincide exactamente con el de rotación de la Tierra. Esta altura es de 35.786,04 kilómetros (ver Figura # 21).



**Figura # 21: Satélites Artificiales.**

**Fuente:** <http://www.ingemetrica.com/sateliteK.JPG>, (2007)

**Antena.** Es un dispositivo capaz de emitir o recibir ondas de radio. Está constituida por un conjunto de conductores diseñados para radiar (transmitir) un campo electromagnético cuando se le aplica una fuerza electromotriz alterna. Cuando se utiliza una antena para transmitir (propagar) ondas de radio, el equipo emisor hace oscilar la corriente eléctrica a lo largo de los cables o de las varillas. La energía de esta carga oscilante se emite al espacio en forma de ondas electromagnéticas (radio). En el caso de la recepción, estas ondas inducen una pequeña corriente eléctrica en la parte metálica de la antena, que se amplifica con el receptor de radio. Por lo general se puede utilizar una misma antena para recibir y transmitir en una misma longitud de onda, siempre que la potencia de emisión no sea demasiado grande.

De manera inversa, en recepción, si una antena se coloca en un campo electromagnético, genera como respuesta a éste una fuerza electromotriz alterna.

El tamaño de las antenas está relacionado con la longitud de onda de la señal de radiofrecuencia transmitida o recibida, debiendo ser, en general, un múltiplo o submúltiplo exacto de esta longitud de onda. Por eso, a medida que se van utilizando frecuencias mayores, las antenas disminuyen su tamaño.

Asimismo, dependiendo de su forma y orientación, pueden captar diferentes frecuencias, así como niveles de intensidad (ver Figura # 22).



**Figura # 22: Antena.**

**Fuente: <http://www.astroenlazador.com/especiales/Pionner/antena.jpg>, 2007**

**Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés).**

Es un sistema integrado compuesto por hardware, software, personal, información espacial y procedimientos computarizados, que permite y facilita la recolección, el análisis, gestión o representación de datos espaciales.

Los software SIG pueden ser raster o vectoriales. El modelo de SIG raster se centra en las propiedades del espacio más que en la precisión de la localización. Divide el espacio en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor. Cuanto mayores sean las dimensiones de las celdas (resolución) menor es la precisión o detalle en la representación del espacio geográfico. En el caso del modelo de SIG vectorial, el interés de las representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos sobre el espacio. Para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres objetos espaciales: el punto, la línea y el polígono.

Los SIG vectoriales son más populares en el mercado. No obstante, los SIG raster son muy utilizados en estudios medioambientales donde se requiere una mayor precisión espacial (contaminación atmosférica, distribución de temperaturas, localización de especies marinas, análisis geológicos, etc.)

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica son:

1. Localización: Preguntar por las características de un lugar concreto
2. Condición: El cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. Tendencia: Comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. Rutas: Cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. Pautas: Detección de pautas espaciales.
6. Modelos: Generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

**Radar.** Es un acrónimo de radio detection and ranging (detección y medición de distancias mediante ondas radioeléctricas). En primera instancia fue un dispositivo para localizar y determinar la distancia de objetos (ver Figura # 23) como barcos o aviones, fundado en la medición del tiempo que tarda en volver, una vez reflejado en el objeto en cuestión, un impulso de radiofrecuencia que envía el propio radar. Actualmente el radar puede generar imágenes cuasireales y cuasitridimensionales, a partir de la tecnología militar de radares doppler con antena expandida por síntesis de software.

Dado que se conoce la velocidad de propagación de las ondas radioeléctricas (que es la velocidad de la luz) es relativamente fácil conocer la distancia a la que se encuentra el objeto.

En cuanto a la dirección en que se halla el objeto, se determina por el uso de antenas parabólicas que son altamente direccionales, por lo que sólo emiten y reciben en un ángulo muy pequeño.



**Figura # 23: Radar. Fuente: Microsoft Enciclopedia Encarta, (2007).**

**Inmarsat.** Comunicaciones basadas en los satélites móviles globales más versátil y más confiable en el mundo - dándonos la capacidad para entregar servicios y soluciones innovadores en una escala sin precedente. Inmarsat es una empresa con base en Reino Unido que presta servicios públicos, denominados Servicios de Socorro y Seguridad Marítima y Aeronáutica a través de una red de satélites de cubrimiento mundial (ver Figura # 24).

Además de suministrar servicios de telefonía y transmisión de datos a embarcaciones y plataformas marítimas, presta servicios para la comunidad aeronáutica y para los móviles terrestres.

A través de Inmarsat se accede a servicios básicos de comunicación como: Telefonía, Télex, Fax, Transmisión de datos a varias velocidades.

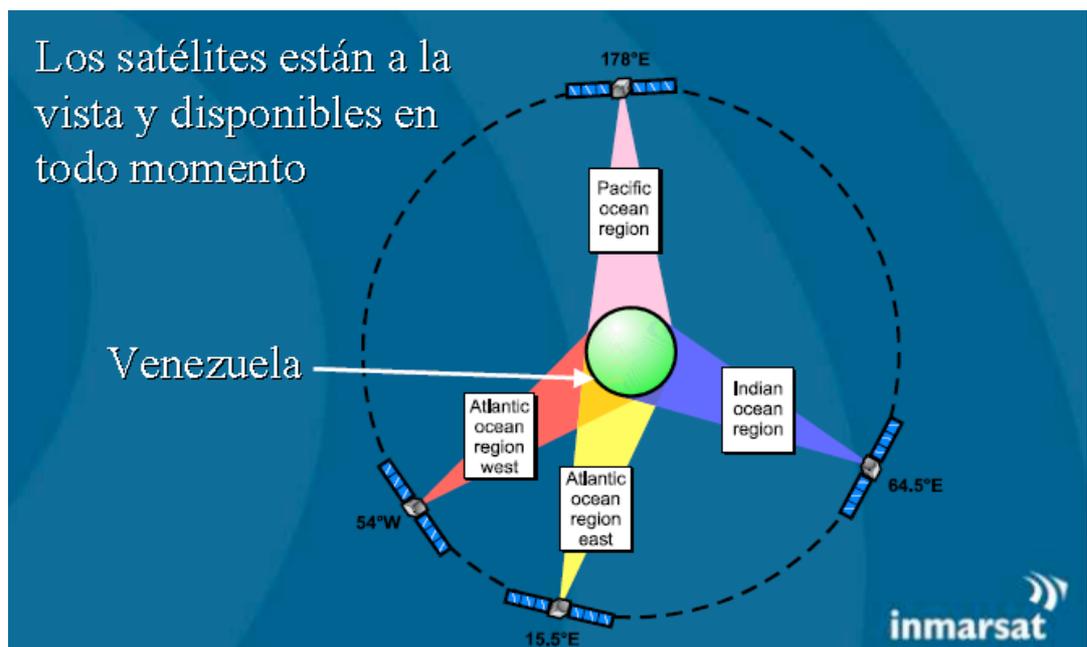


Figura # 24: Satélites Inmarsat. Fuente: Inmarsat, (2007).

**AIS (Automatic Identification System / Sistema de Identificación Automática)**, ha sido caracterizada como el mayor adelanto en la seguridad de navegación después de la invención del radar.

Usa Transmisión dinámica digital a través de radios transportado en el buque. AIS automáticamente transmite relevante información acerca del buque en intervalos regulares. Esta información incluye data acerca de la posición, identificación como el nombre del buque, tipo, carga y dimensión; y data relevante como sus intenciones tales como curso, rapidez, velocidad de turno, estado de navegación, o ETA.

Cuando estas señales son recibidas e integradas con un apropiado despliegue, AIS presentaría en tiempo real la navegación y la información del tráfico de buques. Un importante aspecto es que es electrónicamente silencioso, permitiendo intercambiar información entre todos los apropiados participantes y por lo tanto reduce los intrusos de radio de voz asociados con el tráfico y congestión de puertos.

La Organización Marítima Internacional (IMO) lo define como: “AIS están diseñados para ser capaces de proveer información acerca del buque a otros buques y a las autoridades costeras de forma automática”.

El rango del AIS esta típicamente hasta las 30 millas de la costa mucho mas que el radar, ya que se basa en una señal de radio VHF, permitiendo identificar y rastrear los buques no disponibles por las comunicaciones por radio o radar, soportando funciones publicas de Búsquedas y Rescates (SAR) y oponiéndose a actividades de contrabando o terrorismo.

Establece una efectiva comunicación con tierra y entre buques, evitando de esta manera colisiones y dando advertencias.

La Unión Europea se encuentra legislando para el uso de la data del AIS con el propósito de Monitorear el Tráfico de Buques. La Directiva de Monitoreo de Trafico de Buques requiere de Miembros de Estado para instalar la infraestructura en la base de la costa para recibir y utilizar información del AIS, todo esto para finales del 2007 (ver Figura # 25).

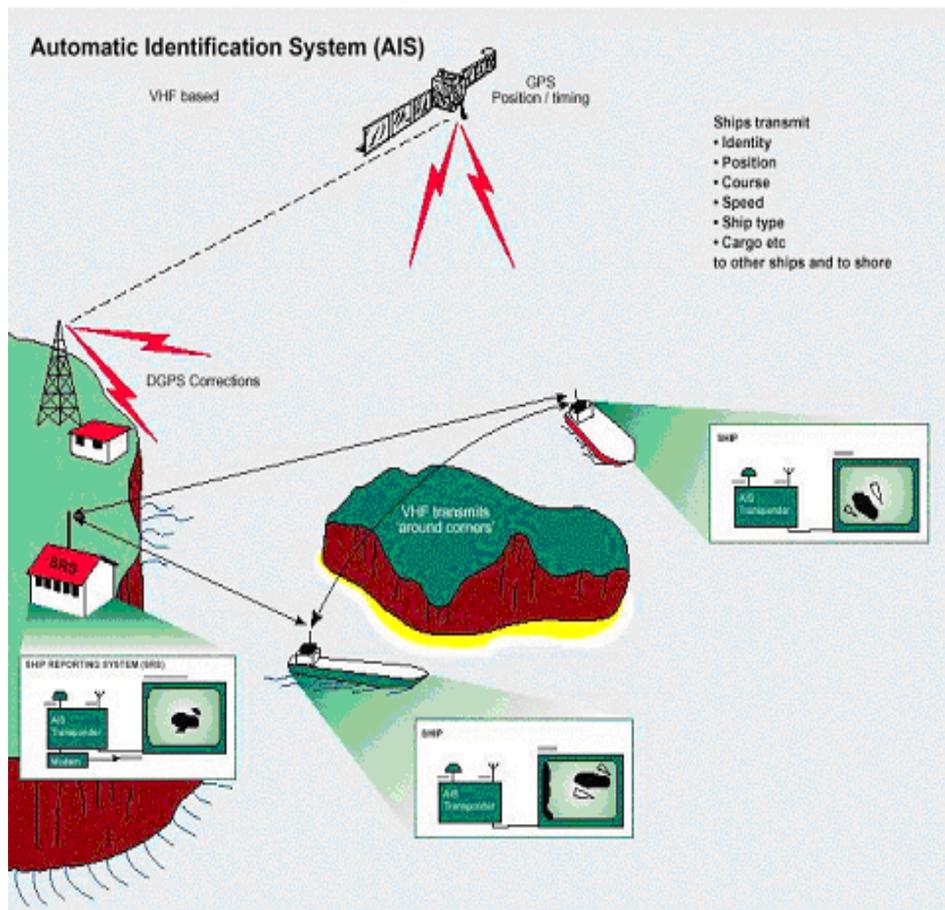


Figura # 25: Sistema de Identificación Automática (AIS).

Fuente: <http://www.fma.fi/palvelut/tietopalvelut/julkaisut/merivayla/kuvat/AIS.jpg>

**Long Range Identification and Tracking (LRIT) Rastreo e Identificación de Largo Alcance**, esta actualmente desarrollándose, usando satélites para la transmisión de los datos y la posición del Buque. Cobertura Global, por ser satelital. El tamaño de los mensajes dependerá del formato usado y permite el intercambio de comunicación. La información es encriptada y puede enviarse video, dependiendo del ancho de banda o servicio solicitado al proveedor (ver Figura # 26).



Figura # 26: Sistema de Identificación Automática. Fuente: Inmarsat, 2007

### Comparación del AIS vs. LRIT

<b>AIS</b>	<b>LRIT</b>
Información abierta, puede ser captada por cualquier equipo de frecuencia VHF	Solo puede ser accesada por los equipos conectados al Satelite
Información sin encriptar (no hay Seguridad)	Algoritmos de Encriptacion para la transmision
30 millas de cobertura	Cobertura Global
Requiere solo la instalacion de Antena VHF	Necesita proveedores Satelitales
Pago del Mantenimiento de la Antena	Pagos por el servicio de Satelite
Requiere instalar multiples antenas recepción	

Figura # 27: Tabla Comparativa. Fuente: El Autor.

## **CAPITULO III**

### **MARCO ORGANIZACIONAL**

## **CAPITULO III**

### **3 MARCO ORGANIZACIONAL**

#### **3.1 Breve historia de PDVSA.**

Petróleos de Venezuela, S.A., se encarga de la distribución y transporte marítimo de los hidrocarburos y sus derivados. La Corporación estatal, creada en 1975, por la Ley Orgánica que reserva al Estado la industria y el comercio de los hidrocarburos, esta filial de PDVSA nació con la intención de encargarse 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.

#### **3.2 Visión**

Hacer de Petróleos de Venezuela una corporación global-petrolera, de gas, carbón y bitúmenes – líder mundial en los sectores energéticos, reconocida como proveedora preferida y por su capacidad técnica y la excelencia de su gente.

#### **3.3 Misión**

Generar el mayor rendimiento económico posible a sus accionistas en actividades petroleras, de gas, carbón y bitúmenes, bajo criterios de mejoramiento continuo de la calidad, productividad y excelencia, con un compromiso ético hacia las personas, instituciones y países con los cuales se relaciona.

### 3.4 Procesos de PDVSA

PDVSA cumple con todas las actividades propias del negocio petrolero, constituyéndose en una corporación verticalmente integrada, que abarca todos los procesos, desde la explotación hasta la comercialización de los hidrocarburos gaseosos y no gaseosos, y sus derivados, ver la siguiente Figura # 28.



Figura # 28: Cadena de Valor Corporativo. Fuente: <http://www.pdvsa.com>, 2007

#### 3.4.1 Comercio

La comercialización y el suministro de crudos y productos es el último eslabón de la cadena productiva de Petróleos de Venezuela, S.A. En esta etapa se establecen las fórmulas de precios que reflejan las variaciones del mercado para garantizar precios e ingresos justos para el pueblo venezolano.

Uno de los principales objetivos está en garantizar la seguridad energética del mercado interno, asegurando el correcto y oportuno suministro de 1.1 millones de barriles de crudo al año y de 500 mil barriles diarios de productos generados de los hidrocarburos para el mercado nacional.

Un área clave de los procesos de comercio y suministro es el transporte y la distribución de los productos hacia el cliente final, de manera oportuna, confiable y segura.

Normalmente, los campos de producción petroleros se encuentran en zonas muy alejadas de los lugares de consumo, por lo que el transporte del crudo se convierte en un aspecto fundamental de la industria petrolera, que exige una gran inversión, tanto si el transporte se realiza mediante oleoductos, como si se realiza mediante tanqueros.

A continuación se presenta el modelo de procesos de comercialización de la Gerencia de Comercio y Suministro, ver la Figura # 29.

### MODELO DE PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL



Figura # 29: Cadena de Comercialización. Fuente: <http://www.pdvs.com>, 2007

### 3.4.2 Organigrama de la Gerencia de Comercio y Suministro

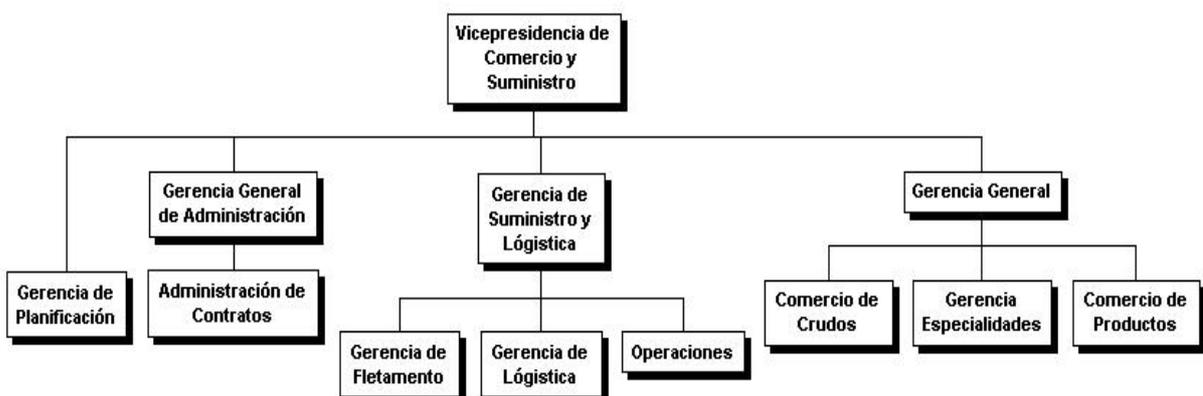


Figura # 30: Organigrama de la Gerencia de Comercio y Suministro.

Fuente: <http://www.pdvs.com>, 2007

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

## CAPITULO IV

### 4 DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 4.1 Establecer la infraestructura de la Sala Operacional basándonos en la metodología de la GGPIC.

##### 4.1.1 Introducción

El proyecto se desarrolló basándose en las fases de visualización, conceptualización y definición indicadas en la GGPIC (Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital), y en la Metodología de Caso de Negocio (MCN), las cuales se explicaron en el capítulo II del Marco Conceptual ([punto 2.2 Guías y Metodologías utilizadas en el Proyecto](#)), además de contemplar las actividades mencionadas en la metodología a seguir y los elementos presentados en los objetivos específicos de la TEG.

##### 4.1.2 Visualización del Proyecto

Este proyecto para esta fase se basó en un Documento de Soporte de Decisión 1 (DSD1), con los siguientes entregables, los cuales sirvieron para la toma de decisión de continuar a la fase siguiente del proyecto, y los enumeramos a continuación:

- Documento de verificación de alineación del proyecto con los planes estratégicos del negocio, los cuales plantean:
  1. Aumentar el Suministro de Crudos que va desde 3.221 millones para el año 2007 hasta 5.215 millones de barriles diarios para el año 2012, como se ilustra en la siguiente Figura # 31. Esto implica aumentar la flota actual y

optimizar su utilización para lograr cumplir con el plan de distribución y suministro del Crudo.

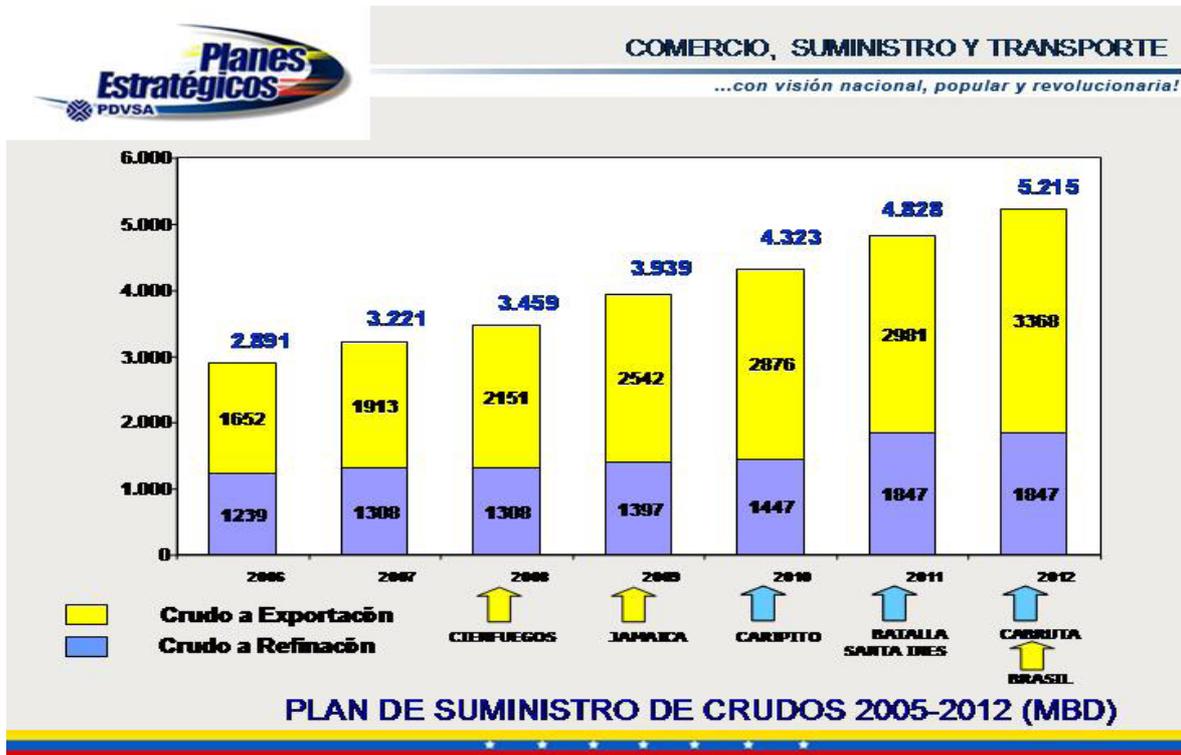


Figura # 31: Plan de Suministro de Crudos 2005-2012.

Fuente: <http://www.pdvsa.com>, 2007

2. Aumentar la capacidad de Tonelaje para el transporte Marítimo, Optimizar las Rutas y Cargas de Reposición para economizar los Fletes, a través del rastreo y monitoreo de la flota de Buques, ver la Figura # 31 donde se visualiza el Suministro a Suramérica y la Figura # 32 visualiza el Suministro a Asia.



**ESTRATEGIA DE SUMINISTRO A SURAMERICA**

Figura # 32: Suministro a Suramérica. Fuente: <http://www.pdvsa.com>, 2007



Figura # 33: Suministro al Asia. Fuente: <http://www.pdvsa.com>, 2007

- Se elaboró el Alcance del proyecto, el cual se realizó con un equipo de trabajo multidisciplinario, a fin de contar con la experiencia e información tanto de la Gerencia de CyS, como de la Gerencia de AIT CyS, para cumplir fielmente con los objetivos y propósitos del proyecto.

Para lograr lo indicado, el desarrollo del proyecto y su producto correspondiente se enfocó en todo momento de conformidad con la previsión técnica, económico-financiera y localizada en la Gerencia de Comercio y Suministro.

- Se elaboró la justificación del proyecto, donde se explicó claramente las razones por las cuales se debe desarrollar.
- Se realizó un estudio de factibilidad técnica, el cual tenía como finalidad verificar en el mercado la tecnología existente que garantizó que el proyecto era técnicamente factible.
- Se realizó un plan para ejecutar la próxima fase. Este plan Clase V sirvió de base en las fases posteriores a fin de ir precisando los costos, tiempos y desagregando las actividades requeridas en el plan detallado de ejecución.

### **4.1.3 Conceptualización del Proyecto**

Los productos entregados en la fase de visualización sirvieron como insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto, previa aprobación recibida por parte de los funcionales de la Gerencia de Logística CyS, y cuyo propósito fue seleccionar la mejor opción y la mejor precisión de los estimados de costos y tiempos de implantación, contribuyendo a reducir la incertidumbre y determinar el valor esperado de la selección.

#### **4.1.3.1 Actividades Realizadas**

- Se conformó el equipo de trabajo, para ello se contó con personal con experiencia en proyectos similares, capacidad de ejecutar las tareas requeridas y autoridad en la toma de decisiones.
- Se formalizó los objetivos, roles y responsabilidades para transformar el proyecto en una estrategia viable para la ejecución.
- Se preparó el plan para conceptualizar y definir el proyecto.
- Se evaluó la tecnología existente, tanto actual como tendencias del mercado, identificando las brechas tecnológicas disponibles en relación con las

necesidades y restricciones de la Corporación. Seleccionando la tecnología a utilizar y presentando un informe final a la Gerencia de Comercio y Suministros con los costos estimados.

- Se evaluó el sitio y espacio disponible para la instalación de la Sala Operacional.
- Se crearon los procedimientos de medición, rendición de reportes de control y mecanismos de comunicación.
- Se revisaron los procesos de negocios involucrados.
- Se establecieron los requerimientos del negocio.
- Se identificaron actividades e hitos principales para la planificación del proyecto.
- Se elaboró el alcance de trabajo con suficientes detalles para preparar estimados de costos Clase IV (confiabilidad 30%).

#### 4.1.3.2 Documento de Soporte de Decisión 2

Este proyecto para esta fase contuvo en un Documento de Soporte de Decisión 2 (DSD2) los siguientes entregables, los cuales sirvieron para la toma de decisión de continuar a la siguiente fase del proyecto, y los enumeramos a continuación:

- Organigramas con roles y responsabilidades, para la formación del equipo y garantizar la participación organizacional / funcional y requirió atributos individuales de sus miembros para que logrará su cometido, como se muestra en la siguiente Figura # 34.

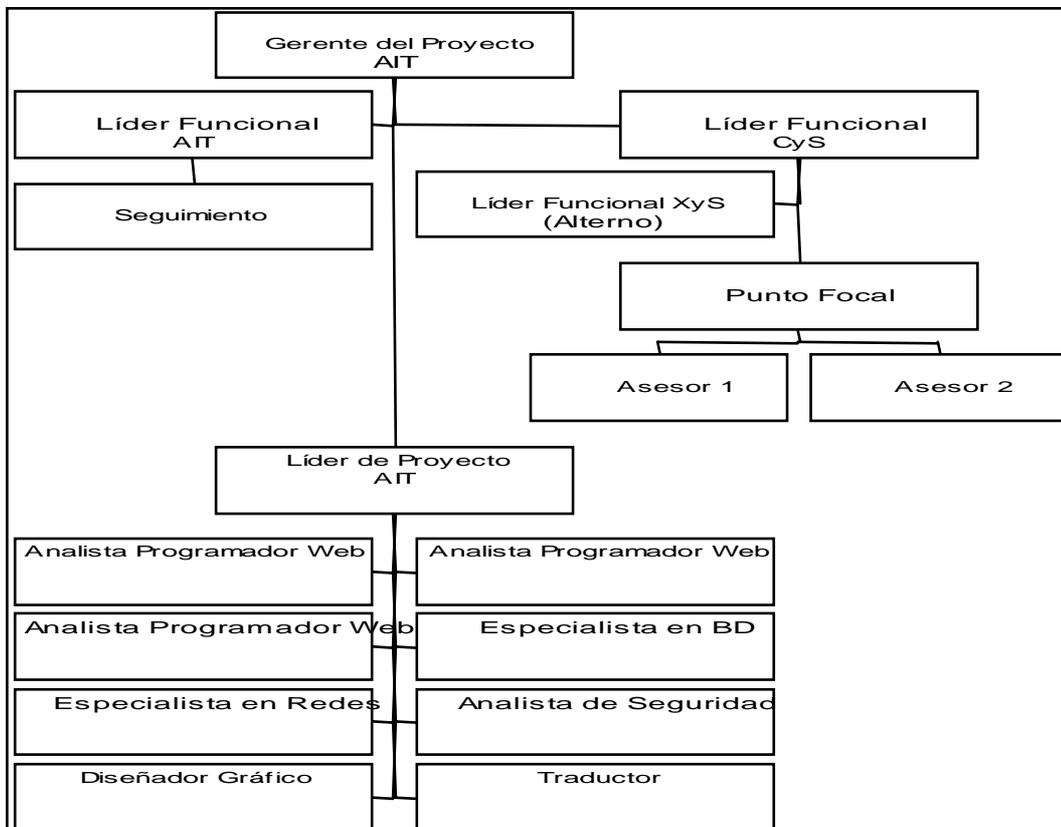
<b>L</b>
<b>P</b>

Lidera  
Participa

<b>PP</b>
-----------

Puede  
Participar

Responsabilidad	AIT		Comercio y Suministro					
	Gerente del Proyecto	Líder Funcional AIT	Líder Funcional CyS	Punto Focal	Asesor	Líder del Proyecto	Analista Programador Web	Especialista en BD
Asegurar y responder al Líder Funcional de CyS por la ejecución y el cumplimiento de los compromisos adquiridos.	L	P						
Manejar las necesidades y expectativas del Usuario Funcional.	L	P						
Responder al Usuario Funcional por la calidad de los productos entregados.	L	P						
Informar al Usuario Funcional del progreso del Proyecto.	L	P						
Administrar los recursos requeridos para la ejecución del proyecto.	L	P						
Planificación de las actividades, asignación de recursos.	L	P						
Control y seguimiento del progreso del Proyecto. Detectar Areas de Atención y acciones para desviación física y financiera del Proyecto.	L	P	PP	PP	PP	PP	PP	PP
Participar en Reuniones de Seguimiento del Proyecto.	L	P	PP	PP	PP	PP	PP	PP
Gestionar y obtener cualquier recurso adicional que se requiera para el éxito del proyecto	L	P	PP					
Atender los requerimientos generales del usuario	L	P						
Seguimiento en la ejecución del presupuesto y facturación a proveedores	L	PP						
Preparar y mantener el Plan de Aseguramiento de Calidad del Proyecto.	L	P						
Revisar y auditar los productos generados durante la ejecución del proyecto vs. los requerimientos y especificaciones acordadas con el usuario	L	P	P	P	PP	PP		
Generar los reportes de Revisión/Auditoría.	L	P						
Generar informe de progreso de las actividades	L	P				P		
Asegurar la utilización de las mejores prácticas, tecnologías y metodología, para el éxito del proyecto.	L	P				P		
Asesorar al Líder Funcional CyS y al Gerente del Proyecto, en el mejor uso de las tecnologías de información.		L				P		
Documentar el proyecto en los sistemas PVCS y AIR		L						
Realizar la coordinación de los controles de cambio necesarios		L						
Validar las pruebas unitarias de los productos de software de la aplicación	P	L	PP			P		
Coordinar las pruebas para garantizar la operatividad funcional de la aplicación	P	L				P		
Coordinar las pruebas de aceptación de la aplicación. Desarrollar los criterios para validar los requerimientos	L	P				PP		
Ejecutar actividades relacionadas con definición y atención de Servidores		L				P		
Asegurar pase a Producción del sistema y su continuidad operacional.	L	P				P		
Actualizar Plan de Trabajo	L	P				P		



**Figura # 34: Roles y Responsabilidades con su organigrama.**

**Fuente: El Autor, 2007**

- Un alcance conceptual, un estimado de costos (Clase IV), un cronograma con los hitos principales, y un listado de los requerimientos de recursos para cada opción. El equipo del proyecto usó esta información en el análisis financiero.
- Plan de ejecución del proyecto Clase IV, consistió básicamente en seleccionar al personal adecuado para asignarle la tarea, tiempos, apoyarlos y comunicarles claramente los objetivos de la Gerencia de CyS y del proyecto.

#### **4.1.4 Definición del Proyecto**

Las decisiones tomadas en la fase de Conceptualización constituyeron el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto, previa aprobación por parte de la Gerencia de CyS, teniendo como propósito desarrollar en detalle el alcance y los planes de ejecución de la opción seleccionada para permitir a la Corporación comprometer los fondos y preparar la documentación que sirva para la contratación de la ejecución del proyecto.

La fase definir consistió en tres objetivos básicos:

##### **4.1.4.1 Desarrollo del paquete de definición del proyecto**

Para lograr desarrollar este objetivo, se hizo necesario ejecutar las siguientes actividades:

- Se analizaron los riesgos, a través de la matriz de riesgos que incluye el impacto, los niveles de criticidad y cuantifica los costos en el proyecto por variabilidad en la entrega del proyecto. Esta actividad de evaluar y manejar los riesgos debe ser continua a lo largo del proyecto.
- Se precisó el alcance y se elaboró el diseño básico para la correcta ingeniería de detalle, permitiendo la elaboración de un estimado de costo Clase II, el cual tiene el grado de precisión y confiabilidad suficientes para solicitar y obtener los fondos necesarios para la ejecución del proyecto
- Se desarrolló en detalle el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP), para asegurar que todas las actividades y tareas necesarias en la completación exitosa del proyecto se ejecuten dentro de las metas de tiempo, costo y calidad. Se utiliza para solicitar la aprobación de fondos para la ejecución del proyecto.
- Se preparó el estimado de costos Clase II (tiene una confiabilidad del 80%). Este estimado se ubicó dentro de más o menos el 10% del monto real, y se utilizó para solicitar la aprobación de fondos en el presupuesto de inversiones, a fin de ejecutar la ingeniería de detalles, procura, construcción y arranque del proyecto (ver Figura # 35 y 36)

<b>Requerimientos</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Infraestructura y acondicionamiento de la Sala Operacional</b>	49.000.000,00
<b>Sistema para el Monitoreo y Rastreo de Buques</b>	17.845.000,00
<b>Requerimiento Tecnológico de comunicación</b>	330.498.000,00
<b>Automatización del Programa Status de Buques</b>	73.600.000,00
<b>Búsqueda y consulta de información</b>	
<b>Servicios de auditoria y seguimiento de operaciones</b>	
<b>Total</b>	<b>470.943.000,00</b>

\* COSTOS MENSUALES (COMUNICACIÓN Y VISUALIZACIÓN) Bs. 3.000.000,00 aprox.

Figura # 35: Costo del Proyecto. Fuente: El Autor.

Nombre de tarea	Duración
<b>Sala Operacional de Suministro y Logística</b>	<b>215 días</b>
<b>Aprobar Proyecto</b>	<b>10 días</b>
<b>Instalar Sistema de Monitoreo de Buques en SyL</b>	<b>25 días</b>
<b>Contratar Proyecto</b>	<b>90 días</b>
Procura Infraestructura Visualización	60 días
Procura Antenas	90 días
Procura Desarrollo Estado Diario de Buques	90 días
<b>Acondicionar Sala Operacional</b>	<b>65 días</b>
<b>Instalar Antenas en Buques faltantes</b>	<b>185 días</b>
<b>Automatizar Estado Diario de Buques</b>	<b>115 días</b>

Figura # 36: Cronograma del Proyecto. Fuente: El Autor.

#### 4.1.4.2 Establecer el proceso de contratación y el Documento de Solicitud de Ofertas (D.S.O.)

El proceso de contratación consistió en la planificación y ejecución de todas las actividades que conllevan a un entendimiento formal (llamado contrato), entre la Gerencia AIT encargada de ejecutar el proyecto y uno o más contratistas. Este contrato tiene carácter legal, ya que los compromisos que se acuerdan entre las partes pasan a ser de obligatorio cumplimiento ante la ley.

#### **4.1.4.3 Preparación del paquete para la autorización del proyecto**

Consistió en preparar la documentación para la aprobación a ser presentados al nivel de decisión correspondiente con los costos Clase II, necesarios para que sirvieran de base para solicitar los fondos para la ejecución del proyecto. Este paquete comprendió todos los elementos importantes desarrollados en las fases correspondientes a la definición y desarrollo del concepto del proyecto (visualización, conceptualización, y definición).

En el desarrollo de proyectos a nivel internacional está demostrado estadísticamente que el éxito de desarrollo de un proyecto está relacionado directamente con el hecho de haber alcanzado un buen grado de definición. Esta es la razón por la cual resulta de suma importancia hacer la evaluación de la definición del proyecto antes de someterlo a aprobación y solicitud de fondos para su completación.

Todo lo expuesto anteriormente ayudo a obtener la definición del proyecto, de acuerdo a los objetivos planteados, los cuales se mencionan a continuación:

#### **4.2 Establecer los elementos que integren el sistema para el Monitoreo y Rastreo de Buques, a través de posicionamiento geofísico Satelital.**

La Sala Operacional permitirá Monitorear y Rastrear la Flota de Buques controlada de PDVSA, a través de un Sistema de visualización conformado por dos (02) Cubos de retroproyección multi-imagen, permitiendo ver los diferentes sistemas que muestran lo siguiente:

- La trayectoria recorrida por el Buque.
- Información sobre la velocidad.
- Identificación o nombre del buque.
- Características del buque (peso, tanques, tamaño)
- Destino.

- Tiempos estimados de arribo, finalización, salida (ETA, ETC, ETD), entre otras necesidades requeridas por el personal de Suministro y Logística.

El Modelo propuesto de la Infraestructura y acondicionamiento de la Sala Operacional se ilustran en la Figura # 37, y se muestra a continuación:



**Figura # 37: Modelo Propuesto de la Sala Operacional.**

**Fuente: El Autor**

#### 4.2.1 Especificaciones de la Sala Operacional – a nivel del Hardware

El Esquema propuesto de la Infraestructura y acondicionamiento de la Sala Operacional a nivel de Hardware se ilustra en la Figura # 38, ya que la Sala Operacional para su realización y puesta en marcha, debe contar con dos componentes Hardware y Software. Donde el Hardware es todo lo visible o palpable, compuesto por todos los equipos físicos, los cuales permitirán a la Gerencia de Comercio y Suministro visualizar, este esquema se muestra a continuación:

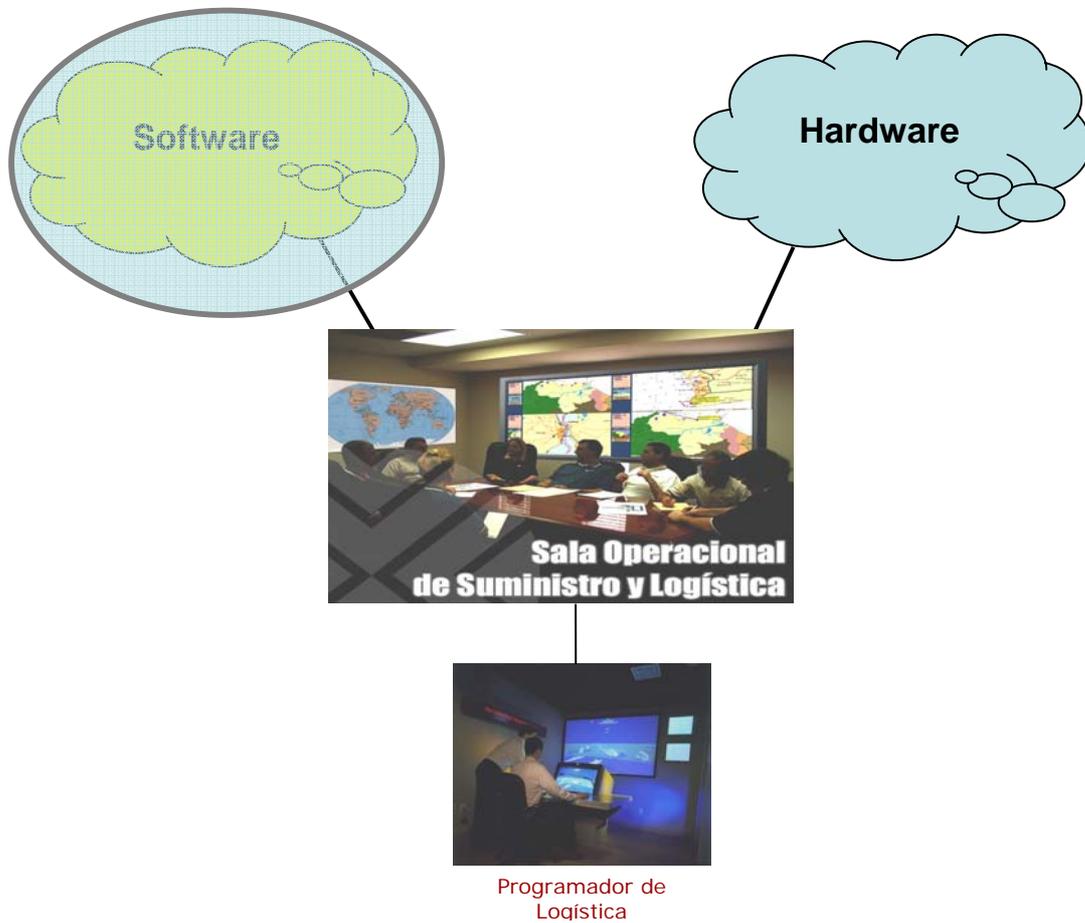


Figura # 38: Esquema Propuesto de la Sala Operacional – a nivel del Hardware.

Fuente: El Autor

A continuación se presentan las especificaciones de los Equipos (Hardware) que corresponde a la Sala Operacional y el servicio profesional necesario para implantar la propuesta en atención al requerimiento, la cual incluye lo siguiente:

<b>2 SISTEMA DE INTERCONEXIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y AUDIO</b>				
2.1	Suministro de Matriz Switcher de Presentación Marca Extron Modelo MPX866A, combina tres switcher en un solo equipo, Un switcher de 8x6 VGA, un Switcher de video compuesto 6x6 y de S-Video, y un switcher del audio de 14x6		UNID	1
2.2	Suministro de Superficie de Mesa Marca Extron Modelo HSA 402		UNID	1
2.3	Suministro Interface de interconexión Marca Extron Modelo RGB 580xi		UNID	1
2.4	Suministro de Placa de conexión frontal de interfase RGB Marca Extron Modelo 70-101-13		UNID	1
2.5	Suministro de Plato de Conexión para dos puertos. Marca Extron, Modelo: 70-454-11 (Two USB A Female to Female Barrels)		UNID	1
2.6	Suministro de Cable de Conexión MVGA-A, M-M Series VGA, Micro HR con Audio Cables 1,8 mts		UNID	1
2.7	Suministro de Extensor Dual Gefen Modelo CAT5-5000 para ampliar dos monitores análogos, un teclado USB-basado/el ratón y las audio señales de la computadora con cables CAT5. CAT5-5000 envía señales del video, del audio y de control hasta 330 pies de la computadora;		UNID	1
2.8	Suministro de Extensor y Receptor Gefen USB 2.0, Hi-speed USB 2.0 transmits data up to 480 mbps (way beyond the former 12 mbps limit) (Para que el sistema USB funcione se requiere un PC o un Controlador Grafico)		UNID	1
<b>2 SISTEMA DE INTERCONEXIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y AUDIO</b>				
2.9	Suministro de Sistema de Control Marca Crestron Modelo ST-1700-PAK, que incluye pantalla táctil modelo ST-1700, con base de pantalla, controlador AV2		UNID	1

PART.	DESCRIPCIÓN	IMAGEN	UNIDAD	CANT.
2.10	Suministro de Pantalla Tactil Marca Crestron Modelo STX-1700 con Base		UNID	1
<b>3 EQUIPOS Y PERIFÉRICOS COMPLEMENTARIOS</b>				
3.1	Suministro de Teclado y Mouse inalámbrico ULTRA GT Marca GYRATION de rango extendido		UNID	1
3.2	Suministro de Grabadora de DVD Panasonic Modelo DMR-EH75VS con disco duro de 80GB y VCR HIFI, más conversión ascendente de vídeo DVD		UNID	1
3.3	Suministro de Interruptor de SwitchView 1000 4-Port KVM Marca Avocent		UNID	1
3.4	Suministro de Amplificador de Audio de 2 Canales Marca CRESTRON modelo CNAMPX-2X60		UNID	1
3.5	Altavoces marca ATLAS SOUNDOLIER modelo FA 136 a ser instalados en techo		UNID	4
3.6	Suministro de Rack Cerrado de 19", regleta de distribución de corriente, color negro y 44 espacios con 4 bandejas con ventiladores		UNID	1
3.7	Suministro de Monitor de Rack de 15" con Porta Teclado		UNID	1
PART.	DESCRIPCIÓN	IMAGEN	UNIDAD	CANT.
3.8	Suministro de UPS Marca APC SUA3000RM2U SMART-UPS 3000VA USB/SERIAL RM 120V 3.560.910 + IVA		UNID	2
3.9	Suministro de Distribuidor de Corriente Marca Samson Modelo PBPRO7		UNID	2
3.10	Suministro de HUB USB de 4 puertos 2.0 marca LYNKSYS modelo USB2HUB4		UND	1
3.11	Suministro de punto de acceso inalámbrico para interconexión de pantalla de control WI-FI marca LINKSYS modelo WRT54G-LA (A SUMINISTRAR POR PDVSA)		UNID	1
3.12	Suministro de Directv (A SUMINISTRAR POR PDVSA)		UNID	1
<b>4 ACCESORIOS DE INSTALACION</b>				
4.1	Cable de interconexión BELDEN 8451 2 Conductores	N/D	BOB	1
4.2	Cable de vídeo BELDEN RG59	N/D	BOB	1
4.3	Cable de interconexión EXTRON 6 Conductores 153 mts	N/D	BOB	1
4.4	Cable de interconexión BELDEN CAT 5	N/D	BOB	2
4.5	Conectores BNC	N/D	UNID	30
4.6	Conectores RCA	N/D	UNID	20
4.7	Conectores HD15 M-H	N/D	UNID	34
4.8	Conectores para audio 3.5 mm	N/D	UNID	5
4.9	Conectores de control DB9 H-M	N/D	UNID	15

### **Servicios Profesionales**

Diseño y Supervisión para la puesta en marcha de la Sala de Operaciones de Monitoreo. Adecuación del Proyecto para cada uno de los sitios a ser acondicionado, en base a la información recolectada en visita de inspección antes descrita y al suministro de los sistemas audiovisuales, control de sistema de A/V, iluminación. Incluye la supervisión de las instalaciones y mobiliario.

Servicio de instalación y interconexión de los equipos electrónicos antes descritos incluyendo soportes mecánicos, ubicación en mobiliario especializado, canalización y conexión de señales: Audio, Vídeo, digitales, RGB, DATA, Control. Instalación del KVM del rack a una consola de la sala instalación para un Sistema dos pantallas mas cableado a los dos monitores y rack.

Programación del sistema de control Crestron para los sistemas antes descritos.

Adiestramiento y Documentación. Taller de Inducción a los usuarios en el Uso y Operación de la Sala. (Una sesión de 4 horas). Manual operativo de la Sala

#### 4.2.2 Especificaciones Requerimiento Tecnológico de comunicación.

La Plataforma de Comunicación Propuesta debe permitir a través del Satélite y de una Antena o Terminal Satelital, la cobertura global de comunicación para la ubicación de la flota de Buques de PDVSA, para su posterior monitoreo y rastreo. Esta compuesta por el proveedor del Servicio Satelital (que en este caso son los Satélites Inmarsat), y el Terminal o Antena Satelital que se ubica en el buque, luego esta señal será enviada vía Internet a la Sala de Monitoreo y Control de Flota, como se ilustra a continuación en la Figura # 39:

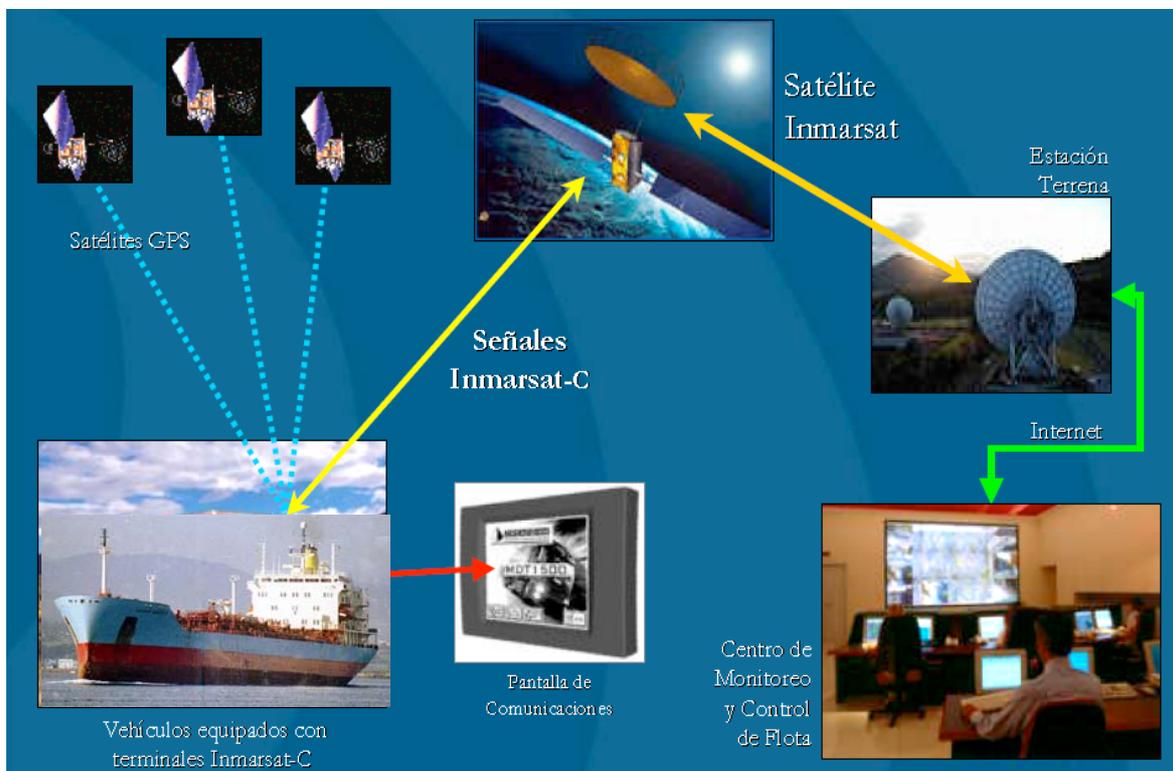


Figura # 39: Plataforma de Comunicación Propuesta. Fuente: El Autor

### **4.2.2.1 Servicio Satelital.**

A continuación se presentan las especificaciones o características que contempla el Servicio Satelital ofrecido por el proveedor Inmarsat, necesario para la cobertura global de comunicación, la cual incluye lo siguiente:

- Comunicación a través de Satélites Geoestacionarios (cuando permanece inmóvil sobre un determinado punto de nuestro globo).
- Cobertura Global (Voz inconsútil y una opción de los servicios de los datos alrededor del mundo).
- Funcionamiento en 128kbps.
- Confiabilidad Absoluta (sistemas redundantes)
- Disponibilidad Total (> 99,9997%).
- Transmisión inmediata de la información en ambos sentidos.
- La estación terrena provee servicio y soporte al cliente, con atención inmediata las 24 horas, 365 días del año.
- Conexión directa a sensores opcionales (pulsadores de emergencia, detectores de apertura de puertas, etc.)
- Control remoto de equipos a bordo (cámaras, motores, etc.)
- Reportes periódicos de posición, que incluyen: Código de identificación, Coordenadas GPS (latitud y longitud), Hora GPS, Velocidad GPS, Rumbo GPS, Estado de Sensores.
- Pulsador de Emergencia - Pánico: Origina la transmisión inmediata de la señal de alerta a los centros de supervisión, seguridad y rescate.

En la siguiente Figura # 40 se ilustra la ubicación en el mapamundi de los cuatro (4) Satélites Geoestacionarios de Inmarsat y la huella o cobertura que cada uno de ellos cubre en la Tierra, lográndose percibir la cobertura global, como se muestra a continuación:

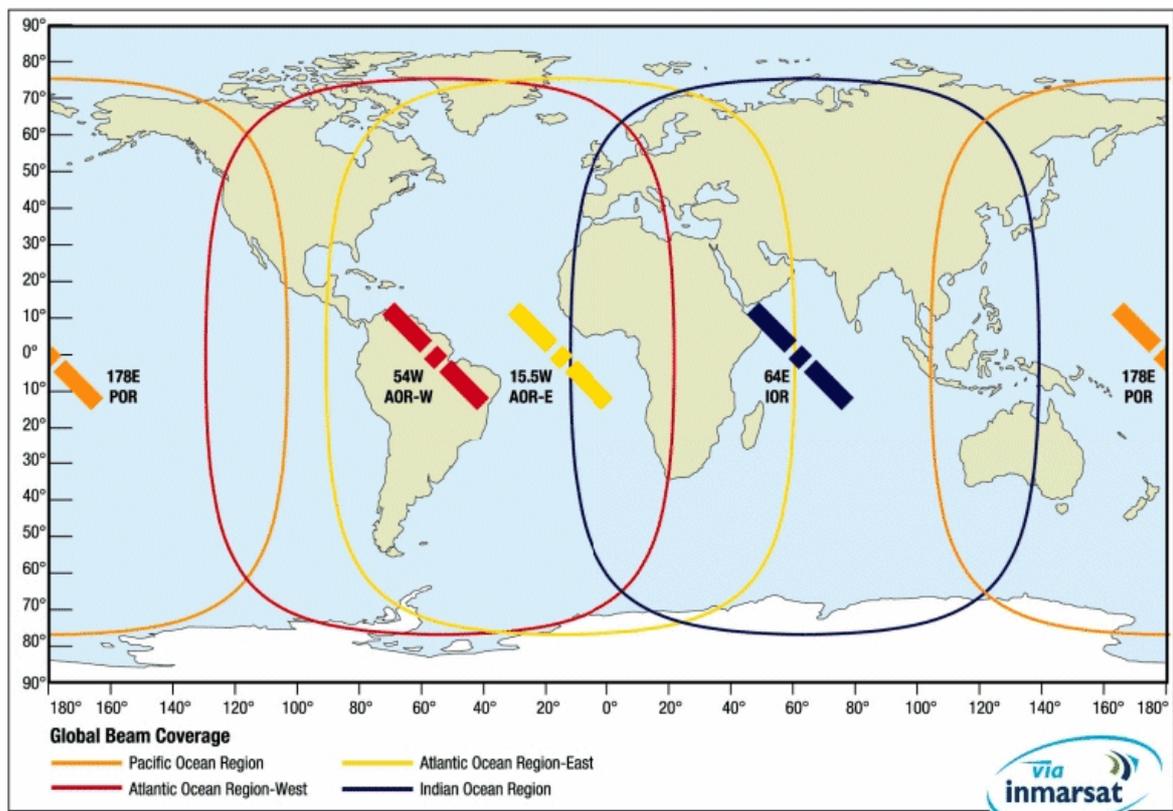


Figura # 40: Cobertura Satélites Inmarsat Geoestacionarios ubicados en la Tierra

Fuente: Inmarsat, 2007

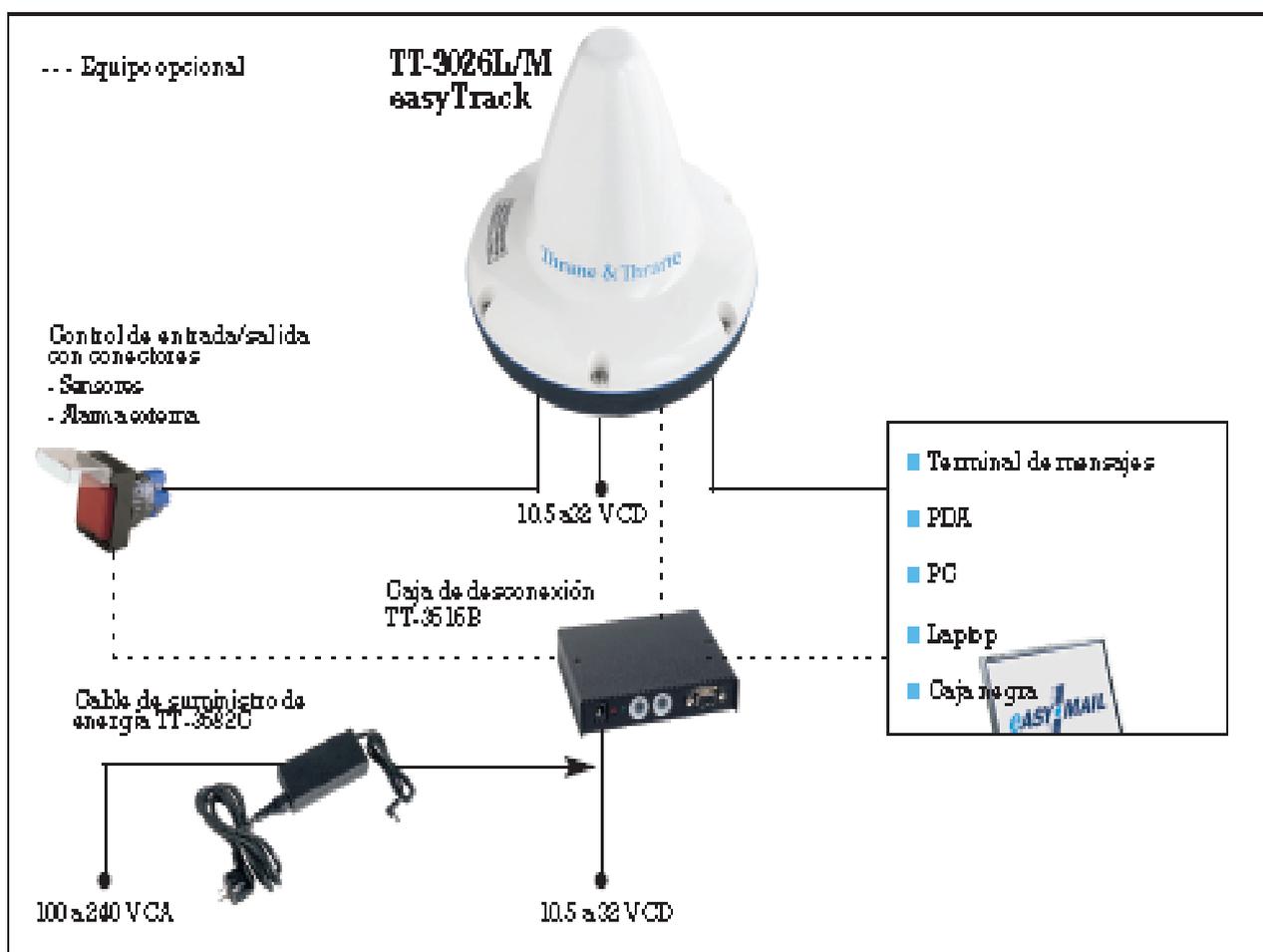
#### 4.2.2.2 Especificaciones de la Antena o Terminal Satelital para los Buques de la Flota.

A continuación se presentan las especificaciones o características que contempla la Antena o Terminal Satelital, necesaria para la comunicación entre el Buque y el Satélite, la cual incluye lo siguiente:

- Transmisión y recepción por paquetes de hasta 1024 bytes.
- Acceso vía Internet.
- Aplicación en mensajería, telemetría y monitoreo de flotas de transporte
- Transreceptor y antena contenidos en un mismo domo sellado.

- Bajo consumo de energía.
- Peso total de 1.1 Kg
- Bajo costo.
- Garantía de 24 meses.
- Antena interna: Antena omnidireccional Inmarsat-C/GPS.
- Polarización RHC.G/T  $-23.7\text{dB/K}$  y EIRP 7dBW a una elevación de  $5^\circ$ .
- Cobertura  $+90^\circ$  -  $-15^\circ$ .
- Frecuencias de operación: Recepción 1525.0 a 1545.0 MHz, transmisión 1626.5 a 1646.5 MHz. GPS 1575.42 MHz.
- Espaciamiento de canales: 2.5 / 5 kHz.
- Modulación: 600 y 1200 símbolos/s. BPSK.
- Velocidad de datos: Tx (Transmisión) 300 y 600 bit/s, Rx (recepción) 600bit/s.
- Interfaz de terminal: RS-232 con control de flujo de hardware. 4800 a 115000 baudios. Modo VT-100 m.
- Puerto de entrada/salida: 6 entradas/salidas de 3.3 V (toleran 5 V), configurables por el usuario. Cada salida de colector abierto representa una carga de 25 mA, 1 conector reservado para la configuración de Alerta móvil terrestre.
- Capacidad de almacenamiento de mensajes: 175 kB SRAM.
- Velocidad: Velocidad máxima de hasta 140km/hr (87mph).
- Vibración operacional: Aleatoria 5 a 20Hz 0.005g<sup>2</sup>/Hz, 20 a 150 Hz  $-3\text{dB/oct}$ . (0.5g rms).
- Impacto: Semisinusoide de supervivencia 20g/11ms.
- Opciones de montaje: Tubo estándar de 1", o bien, mediante 3 pernos sobre una superficie plana con un orificio de 30mm (1.2") para el cable.
- Dimensiones Ø: 163mm, altura: 146.2 (Ø: 6.4", altura: 5.8")
- Peso: 1.1 Kg (2.4 lb).

La Figura # 41 ilustra una Antena o Terminal Satelital (easyTrack) con sus diferentes componentes que permiten su funcionamiento (transformador de corriente, Terminal de mensajes, sensores, entre otros). Ofrece comunicación mundial de datos a través de la Red satelital Inmarsat-C y soporta todos los servicios Inmarsat-C incluyendo correo electrónico, informes de posición e interrogación (polling), fax, telex, x.25 y comunicación entre estaciones móviles.



**Figura # 41: Modelo de Antena o Terminal Satelital soportado por Inmarsat-C.**

**Fuente: Inmarsat**

La siguiente foto ilustra la Antena o Terminal Satelital ya instalada en un Buque, cuya ubicación es en la Superestructura, sobre el Puente de Mando, colocada sobre una base metálica que impide que se mueva en el transcurso del viaje.

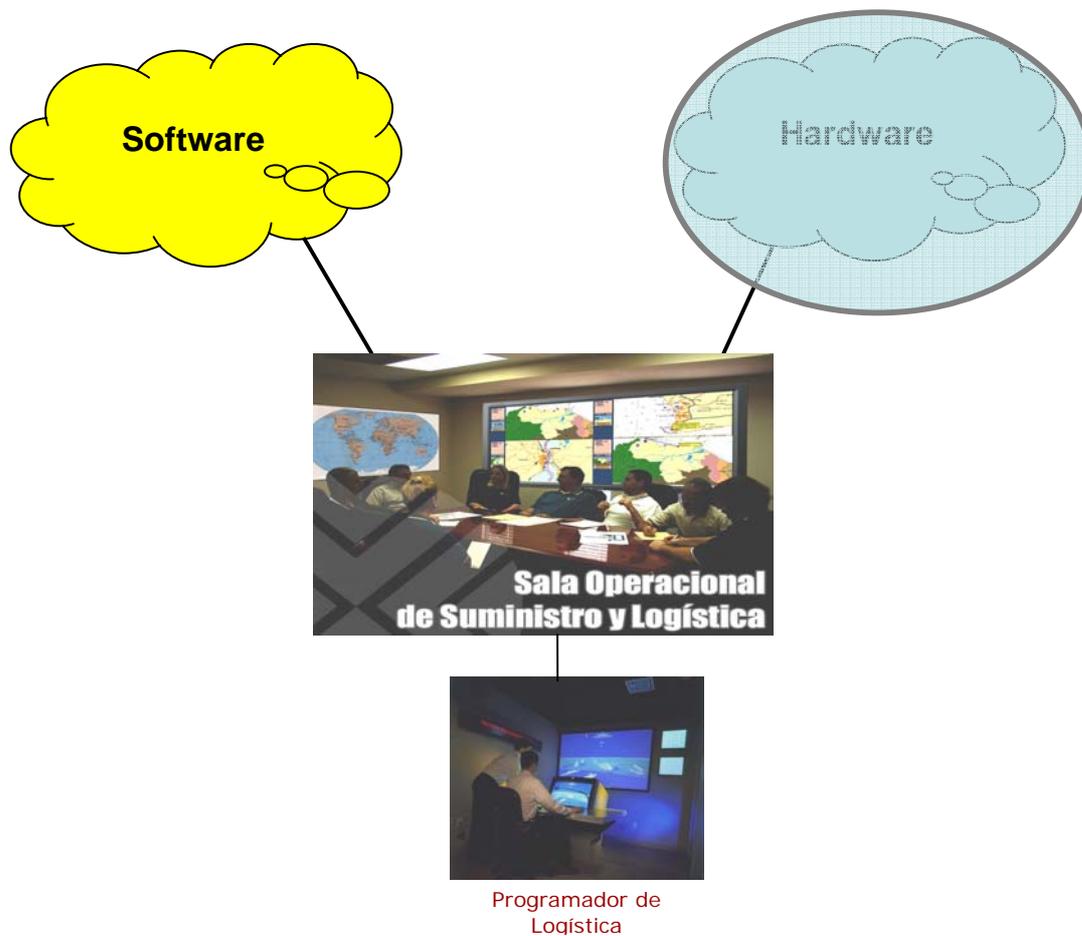


**Figura # 42: Modelo de Antena o Terminal Satelital Instalado en el Buque.**

**Fuente: El Autor**

### 4.2.3 Especificaciones de la Sala Operacional – a nivel de Software.

El Esquema propuesto de la Infraestructura y acondicionamiento de la Sala Operacional a nivel de Software se ilustra en la Figura # 43. Donde el Software es todo lo invisible o intangible, compuesto por todos los programas y procedimientos necesarios para la realización de una tarea, este esquema se muestra a continuación:



**Figura # 43: Esquema de la Sala Operacional – a nivel de Software. Fuente: El Autor**

Se implementará un sistema para el monitoreo y rastreo de los Buques basado en tecnología Web (se ejecuta desde Internet Explorer o cualquier otro navegador), el cual posee las siguientes características:

- Poder monitorear desde cualquier computador con acceso a Internet, de manera rápida y fácil los Buques que tenga asignados a una cuenta.
- Visualización de cartografía completamente digital y vectorial.
- Base de datos centralizada, la cual es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- Permitirá visualizar en las pantallas la ubicación en tiempo real (se actualiza cada 30 minutos) la posición del Buque.
- Realizar consultas de Buques específicos sobre un mapa que muestre el sitio exacto donde se encuentra.
- Servicio las 24 horas y los 365 días del año.
- Seguridad de la información contra acceso no autorizado.
- Resguardo de la información de la flota en servidores de alta disponibilidad.
- Actualizaciones y mejoras en línea.
- Gestión de la flota a través de la visualización de reportes que facilitan el análisis del recorrido de las unidades (estatus actual, reporte diario, permanencia, históricos de puntos reportados, resumen de kilometraje diario, etc.).
- Permite al usuario referencias geográficamente puntuales de interés en el mapa principal de la aplicación.
- El sistema dispone de diferentes herramientas que permiten la manipulación del mapa (acercar, alejar, mover, etc, ver la Figura # 44).
- Permitirá visualizar la velocidad, dirección, la trayectoria que ha realizado, distancia recorrida y por recorrer (ver la Figura # 44).

La Arquitectura del Software Propuesta para el Monitoreo y Rastreo de Buques, consta de Servidores de WEB, Correos, Mapas y Bases de Datos, así mismo cuenta con la conexión de los Servidores del servicio Satelital ofrecida por el proveedor, el cual permitirá ver al Cliente del servicio por vía Internet el Posicionamiento, Ampliación de la Ruta, Mapa Cartográfico, Recorrido y Distancia del Buque, y se ilustra en la siguiente Figura # 44:

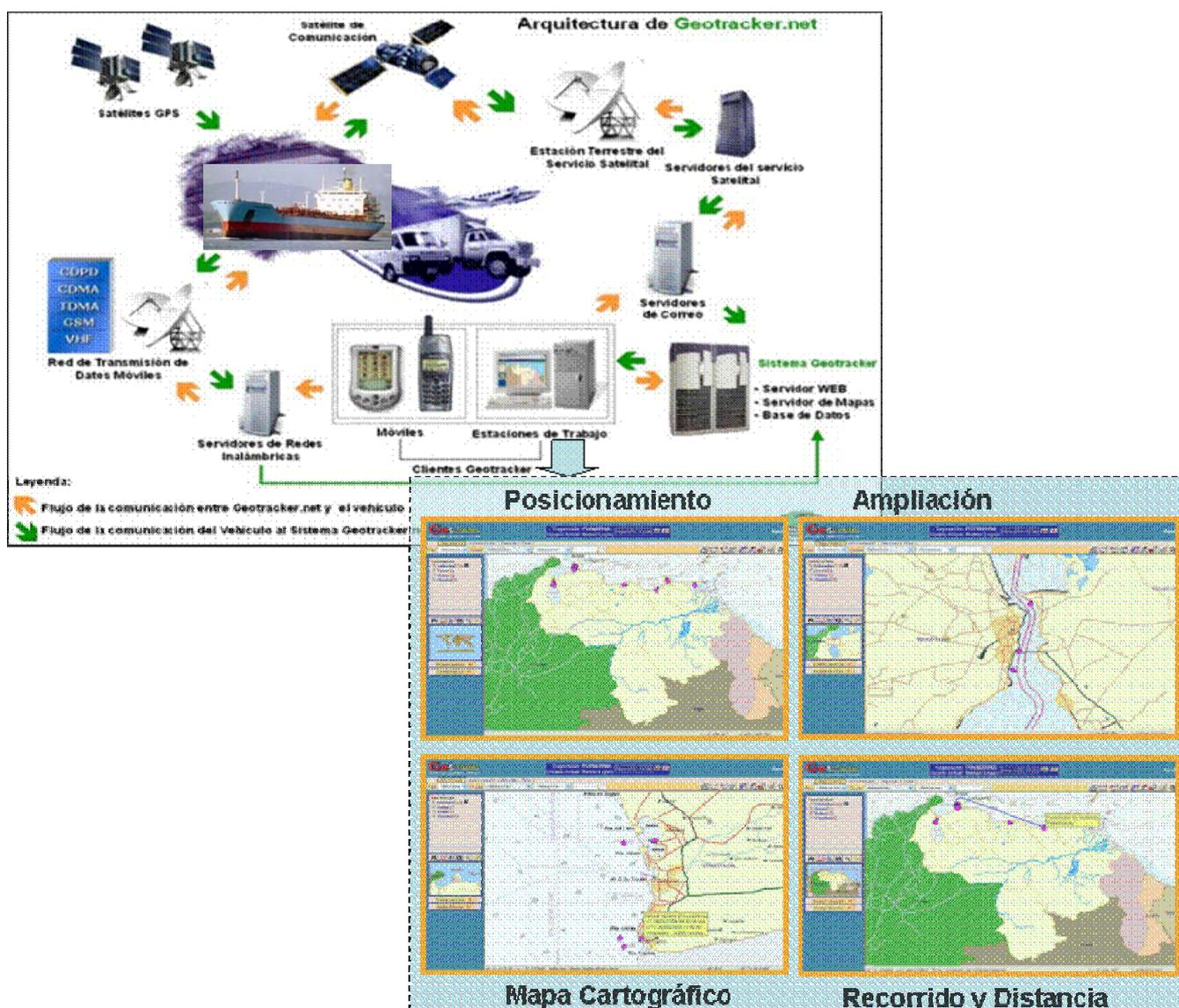


Figura # 44: Arquitectura del Software Propuesta para el Monitoreo y Rastreo de Buques. Fuente: El Autor

### **4.3 Definir la estructura del Programa Estado Diario de los Buques – Flota Controlada.**

Se implementara mediante un formulario en HTML, la carga de la información necesaria para la emisión del Reporte de Status del Buque. Esta información debe ser cargada por el Capitán, desde el Buque vía mail o actualizada por el Programador o Analista de la GL, la cual contendrá datos concernientes a la operación del Buque, los mismos datos que actualmente se envían por mail, pero organizados de manera estándar que permitan ser almacenados en una Base de Datos para su posterior uso en reportes y consultas, los cuales deben contener contemplado los siguientes puntos:

- Mecanismos de búsqueda que permitan a todos los usuarios autorizados, realizar consultas sobre los registros de la base de datos, permitir la selección de la máxima combinación de criterios posibles a fin de obtener resultados ajustados a las necesidades de información de cada usuario.

- Generación de reportes del Status del Buque, personalizados para su impresión en formato adecuado, el cual debe entregarse a la GL diariamente y enviado al analista. Contiene:

- 1.- Porcentaje de la Carga
- 2.- Nombre del Buque
- 3.- Ventana
- 4.- Puerto
- 5.- Agencia Naviera
- 6.- Operación (Fondeado, Carga, Navegando, Descarga)
- 7.- Tipo de Hidrocarburo
- 8.- Cantidad

- Consulta tipo Aeropuerto, donde se muestre por Terminal, el Buque y la hora de llegada o próximo arribo.

- Mecanismos de personalización de visualización de resultados de búsquedas con opciones de agrupamiento, ordenación, paginación, etc.

- Utilidades de exportación de resultados hacia archivos de texto, hojas de cálculo, PDF y XML.

La Arquitectura del Software Propuesta para la generación automática del Reporte Estatus Diario del Buque, consta de Servidores de WEB, Correos y Bases de Datos, el cual permitirá ver a los diferentes usuarios con permisología, el Reporte Estatus Diario de Buques, y se ilustra en la siguiente Figura # 45:



**Figura # 45: Arquitectura del Software Propuesto para automatizar el Reporte de Status del Buque. Fuente: El Autor**

El Reporte Estatus Diario del Buque generado automáticamente deberá contener el porcentaje de Carga utilizado en ese Buque, nombre del Buque, Ventana o fecha de llegada, Puerto Destino, Agencia o representante legal del Buque, Tipo de Operación que se esta realizando, los tiempos Estimados de Arribo, Carga, Zarpe, Hidrocarburo Cargado o Descargado, cantidad de Hidrocarburo, Ventana o Fecha próxima, Observaciones, Bunker o combustible del Buque existente o por cargar. La información se distribuirá como se muestra en el siguiente reporte:



#### **4.4 Analizar los procesos que intervienen en el manejo de los servicios en la gerencia de Comercio y Suministro de PDVSA.**

**Frecuencia Mensual.** El proceso comienza con el Programa Mensual de Suministro (PMDS) y el Programa Mensual de Logística (PMDT), suministrado por la Gerencia de Suministro, el cual indica las cantidades de Hidrocarburos que deben distribuirse tanto a nivel nacional como internacional. La Gerencia de Logística recibe antes de finalizar cada mes el PMDS y el PMDT mensual, para consolidar la información y de esta forma asignar las Agencias Navieras y el Buque que lo debe transportar para el mes siguiente.

**Frecuencia Diaria.** Una vez asignado el Buque y la Agencia se comienza a recibir diariamente el status diario del Buque, el cual es transcrito en Excel siempre y cuando la información este completa, caso contrario se contacta al Buque o a la Agencia Naviera, para que envíen la información necesaria para generar el Reporte del Status Diario del Buque, el cual se entrega a la Gerencia de Comercio y Suministro para su análisis diario.

El flujo y los diferentes actores que participan en el proyecto, lo podemos observar en el siguiente diagrama, que se muestra a continuación.

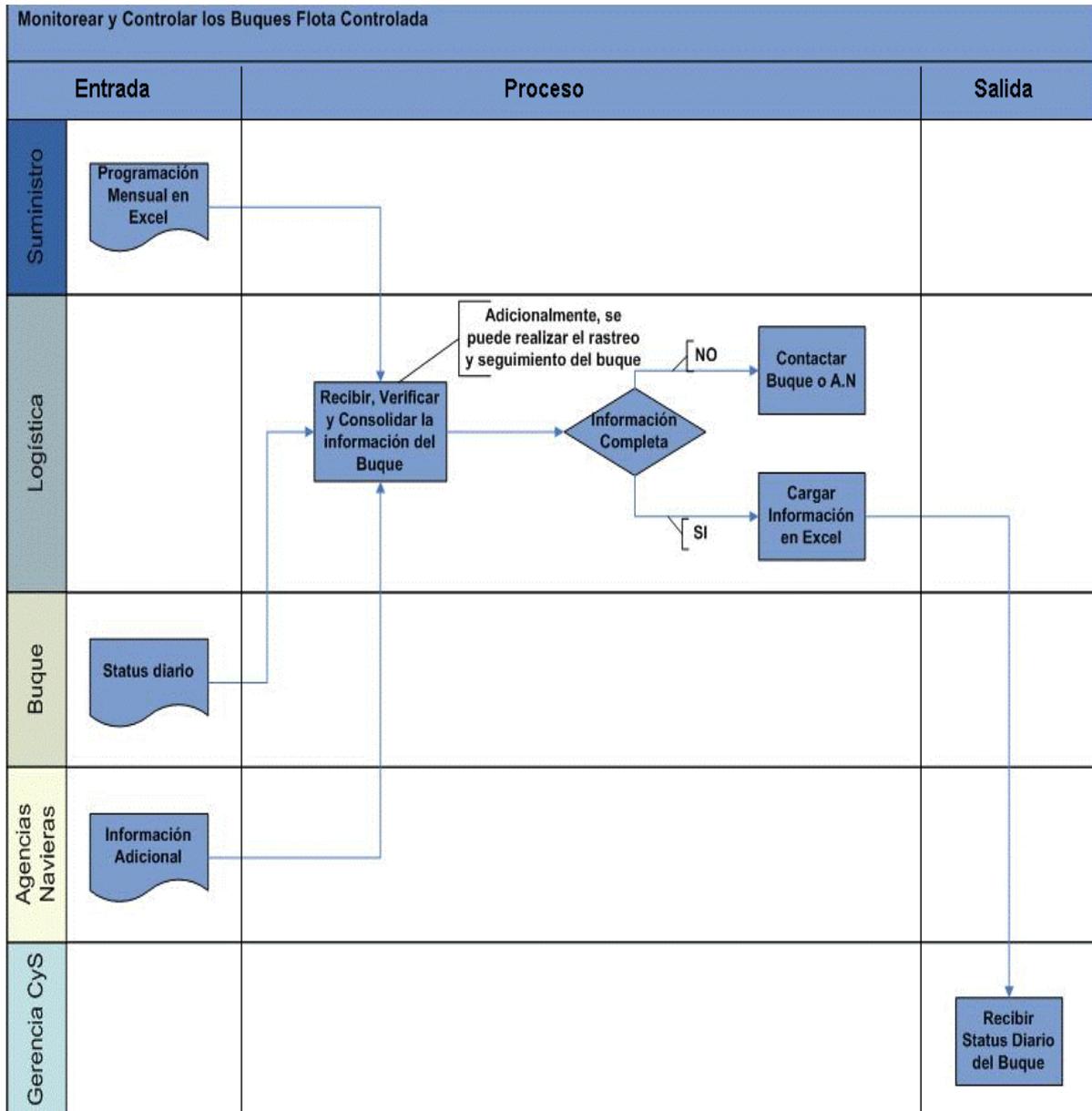


Figura # 47: Proceso Monitorear y Controlar los Buques Flota Controlada.

Fuente: El Autor

## **CAPITULO V**

### **RESULTADOS DEL PROYECTO**

## **CAPITULO V**

### **5 RESULTADOS DEL PROYECTO**

#### **5.1 Introducción**

El proyecto Sala Operacional para el Monitoreo, Control y Rastreo de la flota de Buques de PDVSA, es el medio por el cual la organización a partir de sus problemas, necesidades y oportunidades, busca la forma más eficiente de optimizar el uso de la Flota, en base a las mejores oportunidades disponibles. El enfoque adoptado, clarifica y facilita el proceso de toma de decisiones a la alta gerencia, puesto que estará en capacidad de visualizar inequívocamente las prioridades y ventajas de los futuros de la Flota, en función de los más altos intereses de la Corporación.

En esta etapa daremos el análisis de los resultados que obtuvimos de llevarse a cabo el desarrollo del Proyecto, comparándolo con la situación actual de la Empresa. Para ello contamos en función de los análisis desarrollados hasta aquí, con una serie de criterios utilizados en la GGPIC (Guía Gerencial para Proyectos de Inversión de Capital) y en la MCN (Metodología de Caso de Negocio) entre los cuales tenemos:

- Beneficios.
- Costo / Beneficio.
- Análisis de Riesgos.
- Valor Integral de Oportunidad.
- Situación Actual / Propuesta.

#### **5.2 Beneficios**

El proyecto Sala Operacional para el Monitoreo, Control y Rastreo de la flota de Buques de PDVSA, comparándolos con la Situación Actual que presenta la Gerencia de Comercio y Suministro, nos suministrará los siguientes beneficios:

- Oportunidad de generar valor, al mejorar las oportunidades comerciales que se puedan presentar. Esto se logra al reducir la cantidad de búsquedas manuales de información entre múltiples fuentes (programadores, navieras, capitanes de buques, entre otros).
- Reducción en los errores y el esfuerzo requerido para la reconciliación de la información necesaria para la generación del Reporte Diario de Status del Buque.
- Eficiencia de los programadores al generarse automáticamente el Reporte Diario de Status del Buques siendo este más preciso y ahorrando el tiempo que estos invierten en realizarlo.
- Proyección de tiempos de llegada y operacionales (ETA, ETC, ETD) de los Buques al Terminal.
- Realizar evaluaciones del desempeño de la Flota Controlada de manera automática, sin necesitar los Port Logs de los Agentes Navieros.
- La Gerencia de Fletamento podrá disponer de un sistema para consultar el comportamiento de los Buque, en cualquier momento.
- Consultas que permitan a todos los usuarios autorizados, obtener información relacionada con el Status del Buque, de acuerdo a criterios de selección solicitado por el usuario.
- Disminución de retrasos y los costos por demoras de los Buques con respecto a sus llegadas al destino, que luego se le deben cancelar al cliente.
- Reducción de gastos en llamadas telefónicas (celulares y satelitales las cuales son las más costosas).
- Optimización del proceso y mejora en los resultados al evitar los errores por el ingreso manual de la información.

### **5.3 Costo / Beneficio**

Uno de los aspectos más importantes de la presente etapa, es la estimación del costo / beneficio que se espera obtener por el hecho de introducir cambios a la situación actual. Para ello nos basamos en los ingresos y posibles ahorros económicos que se derivan de las modificaciones a los procesos, utilizando menos recursos cuantificables por unidad de Producción, y a la eficiencia como un ahorro monetario del nuevo proceso.

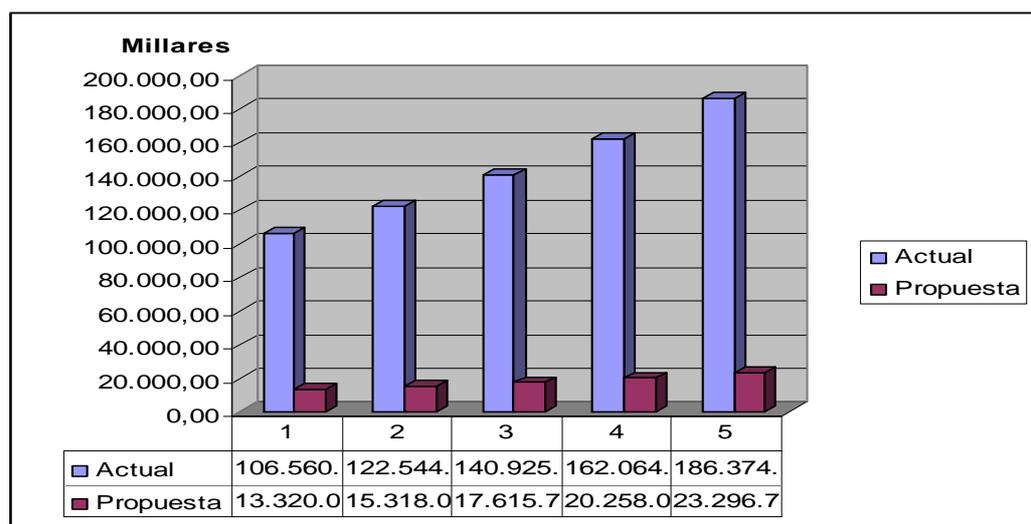
El proceso actualmente es realizado por 6 personas, con un sueldo aproximado calculado en Horas-Hombre (H\*H), más los gastos indirectos (llamadas a celulares satelitales, locales, otros) en Bs. 18.500, las horas que cada persona se toma en realizar el reporte diariamente es de 4 horas aproximadas, si multiplicamos la cantidad de personas por el sueldo en H\*H por el tiempo que toma realizarlo, tenemos un Costo del Reporte Diario en Bs. 444.000 diario, comparando la situación actual con la propuesta encontramos que las personas que realizan el proceso son 3, y el tiempo que toma es de 1 hora, dando un Costo del Reporte Diario en Bs. 55.500, disminuyendo en casi 800% los costos operativos diarios, si lo llevamos en el tiempo nos damos cuenta que anualmente con el incremento del sueldo más la inflación el segundo año para la situación actual se elevaría a Bs. 122.544.000, mientras que la propuesta llegaría a Bs. 15.318.000, ver la Tabla comparativa de los Costos Operativos abajo Figura # 48.

Situación Actual										
Personas que realizan el Proceso	Sueldo H*H y otros Gastos Indirectos	Horas que toma Realizar el Reporte	Costo del Reporte Diario por la cantidad de personas	Semanal	Mensual	Primer Año	Segundo Año Incremento del 15%	Tercer Año Incremento del 15%	Cuarto Año Incremento del 15%	Quinto Año Incremento del 15%
6	18.500,00	4	444.000,00	2.220.000,00	8.880.000,00	106.560.000,00	122.544.000,00	140.925.600,00	162.064.440,00	186.374.106,00

Situación Propuesta										
Personas que realizan el Proceso	Sueldo H*H y otros Gastos Indirectos	Horas que toma Realizar el Reporte	Costo del Reporte Diario por la cantidad de personas	Semanal	Mensual	Primer Año	Segundo Año Incremento del 15%	Tercer Año Incremento del 15%	Cuarto Año Incremento del 15%	Quinto Año Incremento del 15%
3	18.500,00	1	55.500,00	277.500,00	1.110.000,00	13.320.000,00	15.318.000,00	17.615.700,00	20.258.055,00	23.296.763,25

**Figura # 48: Tabla Comparativa de Costos Operativos. Fuente: El Autor**

Podemos observar en la siguiente gráfica (Figura # 49) que de mantener la situación actual, los costos seguirán incrementándose hasta convertirse en algo insostenible por la empresa PDVSA, mientras que la propuesta disminuye los costos operativos en un 800%, esto se le agregan los gastos por Tecnología y mantenimiento, darían como resultado un ahorro de más del 400% sobre la situación actual.



**Figura # 49: Gráfica Comparativa de Costos Operativos. Fuente: El Autor**

La siguiente gráfica muestra los Planes de crecimiento y renovación que plantea la Gerencia de Comercio y Suministro, lo que implicaría de mantener la Situación Actual se duplicarían los costos antes mencionados, debido a que en los actuales momentos se poseen 21 Buques propios y se piensan llevar a 58 Buques propios, sin contar con los fletados o alquilados, adicional a esto se agregan nuevas Rutas a distribuir Hidrocarburo, lo que complicaría el uso óptimo de la flota de Buques. Esta situación aunada a los Beneficios que se reciben, permiten avalar la propuesta de la elaboración de la Sala Operacional para el Control de la Flota PDVSA, ver la siguiente Figura.

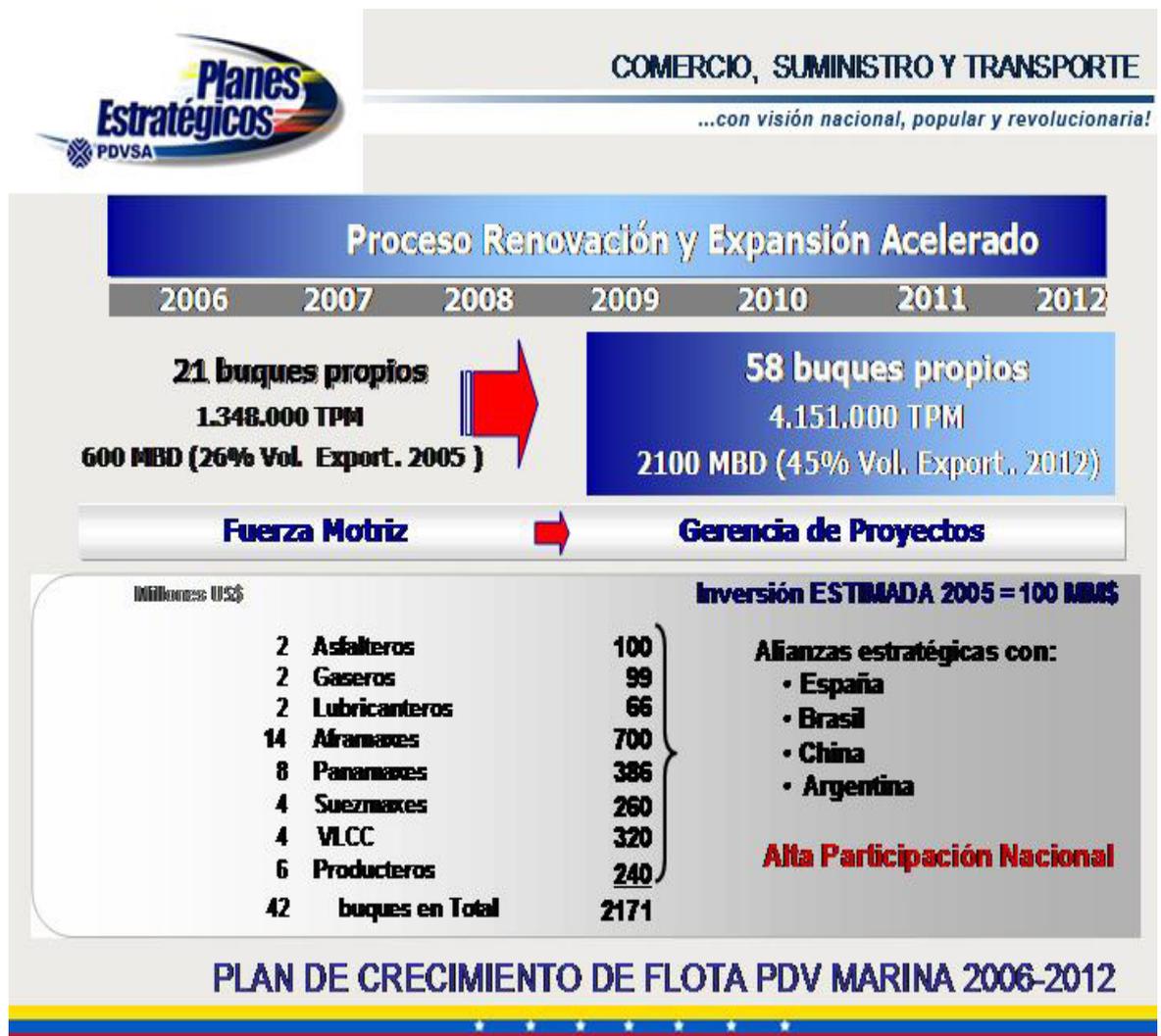


Figura # 50: Plan de Crecimiento de Flota. Fuente: El Autor

## **5.4 Análisis de Riesgos**

Los riesgos son un factor adicional de análisis, el cual sirve como una alerta para la toma de decisiones. De ser muy alto los riesgos involucrados, la iniciativa pudiera eventualmente ser desechada a pesar de contar con otras ventajas. En todo caso, es el autorizador quien tomará la decisión correspondiente.

El Riesgo es una medida del grado de incertidumbre que contiene ó posee una situación dada. Hablamos entonces de crítico, alto, medio y bajo riesgo, en la medida en que una situación presente critico, alto, medio y bajo nivel de incertidumbre con relación a la obtención de los resultados esperados. La evaluación de riesgos en esta etapa consiste en determinar lo más objetivamente, los posibles efectos negativos que se pueden presentar en el proyecto, para ello utilizamos la siguiente Matriz de evaluación de Riesgo, donde se asignan los valores del 1 al 4, luego la sumatoria de los valores se dividen entre las siete (7) variables a considerar (ver Figura # 51).

### Crítico

Entre 1 y 2,29: el proyecto está comprometido, muy probablemente no se pueda ejecutar, es posible que más de la mitad de los elementos de riesgo estén en situación "No aceptable".

### Alto

Entre 2,43 y 2,86: requiere de ajustes en varios parámetros. Puede ser que tres elementos tengan un riesgo "No aceptable", o que cinco estén "Grave".

### Medio

Entre 3,00 y 3,86: requiere de ajustes en algunos parámetros. Puede ser que dos elementos tengan un riesgo "No aceptable", o tres en "Grave".

### Bajo

Igual a 4: No compromete la ejecución del proyecto, estado ideal.

Posible Indicador de Riesgo del Proyecto	Número Elementos "No aceptables"	Número Elementos "Graves"
1,00	7	0
1,14	6	1
1,29	6	2
1,43	7	3
1,57	5	4
1,71	2	5
1,86	5	6
2,00	0	7
2,14	3	6
2,29	4	6
2,43	2	4
2,57	0	5
2,71	3	2
2,86	0	4
3,00	0	0
3,14	2	3
3,29	0	0
3,43	0	2
3,57	1	0
3,71	0	1
3,86	0	0
4,00	0	0

Elementos a analizar	Nivel del elemento				Valor
	4 Aceptable	3 Moderado	2 Grave	1 No aceptable	
<b>Disponibilidad Presupuestaria</b>	Presupuesto sometido y aprobado	Presupuesto sometido mediatizado a condiciones de AIT	Presupuesto sometido mediatizado a otras condiciones del negocio	Presupuesto no sometido aún	0
<b>Pericias AIT</b>	Se tiene la cantidad de personas necesarias con las pericias adecuadas en AIT	Se tiene la cantidad de personas necesarias en AIT pero no todas las pericias requeridas, sin embargo las mismas están disponibles fuera de AIT	No se tiene la cantidad de personas necesarias en AIT, hay pericias necesarias fuera de AIT	No se tiene ni en AIT ni fuera de AIT la gente necesaria para el proyecto	0
<b>Proceso de Contratación</b>	Es sencillo y rápido (menos de un mes)	Es sencillo, pero demora por lo menos dos meses	Es complicado, puede demorar de tres a cuatro meses	Implica hacer Licitaciones de carácter internacional	0
<b>Proceso de Procura</b>	Es sencillo y rápido (menos de un mes)	Es sencillo, pero demora por lo menos dos meses	Es complicado, puede demorar de tres a cuatro meses	Implica hacer Licitaciones de carácter internacional	0
<b>Tecnología Adecuada</b>	Involucra tecnología madura, probada, ofrecida por empresas establecidas en el país con soporte y ventas	Involucra tecnología madura, probada, ofrecida por empresas establecidas en el país con soporte, pero sin ventas	Involucra tecnología madura, probada, existen empresas representantes establecidas en el país sin soporte pero con ventas	Involucra tecnología no probada, no existen en el país empresas representantes que puedan prestar soporte ni ventas	0
<b>Provisión de Bienes</b>	Los bienes requeridos son fabricados en el país	Los bienes requeridos son fabricados en el país, pero por pocas empresas	Los bienes requeridos son fabricados fuera del país, pero hay una gran variedad de oferta	Los bienes requeridos son fabricados fuera del país, hay pocos proveedores	0
<b>Provisión de Servicios</b>	Identificadas al menos 3 empresas nacionales reconocidas y especializadas en el área geográfica para ejecutar el proyecto	Identificadas al menos 3 empresas nacionales reconocidas y especializadas fuera del área geográfica para ejecutar el proyecto	Identificadas al menos 1 empresa nacional reconocida y especializada fuera del área geográfica para ejecutar el proyecto	No existen empresas nacionales que puedan proveer el servicio	0
<b>Nivel de Riesgo</b>					<b>0</b>

Figura # 51: Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo. Fuente: El Autor

Podemos observar en la Matriz de evaluación de Riesgo (ver Figura # 52 y 53), que el Nivel de Riesgo para el Proyecto Sala Operacional Flota Controlada de PDVSA, es de 3,57 ubicándose en un nivel de Riesgo Medio, lo que nos indica que el proyecto es aceptable para su ejecución por ser de bajo Riesgo.

## Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo en la ejecución del Proyecto

Elementos a analizar	Nivel del elemento				Valor
	4 Aceptable	3 Moderado	2 Grave	1 No aceptable	
Disponibilidad Presupuestaria	4				4
Pericias AIT	4				4
Proceso de Contratación		3			3
Proceso de Procura		3			3
Tecnología Adecuada	4				4
Provisión de Bienes		3			3
Provisión de Servicios	4				4
<b>Nivel de Riesgo</b>					<b>3,571</b>

Figura # 52: Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo del Proyecto. Fuente: El Autor

Esta gráfica de Radar nos permite apreciar aquellos elementos de Riesgos que deben ser considerados más riesgosos para ser mitigados, ya que podrían retrasar o en otro caso suspender el proyecto, como lo son todos aquellos que se encuentren más cercanos del centro o del cero (0), en este caso son el Proceso de Contratación y el Proceso de Procura, mientras que los demás elementos por estar en el máximo nivel que es cuatro (4), se encuentran en un nivel aceptable o menos riesgoso.

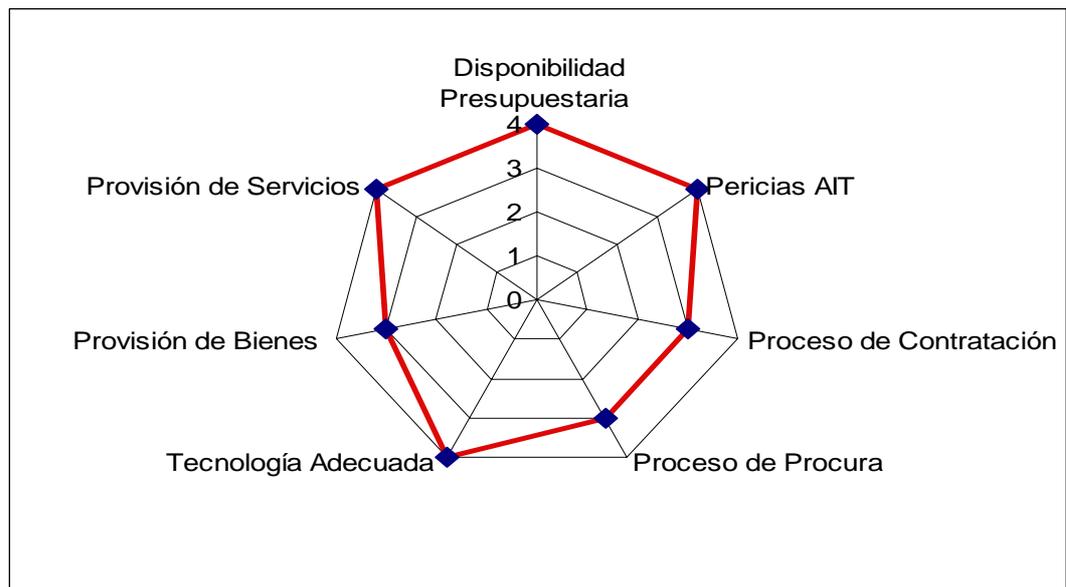


Figura # 53: Gráfico Matriz de Análisis del Nivel de Riesgo. Fuente: El Autor

## 5.5 Valor Integral de Oportunidad

Se construyó a partir de las Perspectivas de Negocios, para ello se preseleccionaron seis (6) perspectivas que cubren en buena medida la diversidad de objetivos que posee la Corporación. Existe la flexibilidad de incorporar otros indicadores al modelo, como es el caso de los indicadores funcionales.

Se efectuó la valoración en función del grado de contribución a los siguientes aspectos:

- 1.- Desarrollo económico-social de la población
- 2.- Desarrollo de la infraestructura del País.

- 3.- Objetivos estratégicos de la Corporación/área de negocio/región.
- 4.- Mejora a los procesos internos de PDVSA.
- 5.- Aumento de la base de Conocimientos y/o desarrollo tecnológico.
- 6.- Utilidad al Usuario.

Estas seis perspectivas se valoraron por medio de un sistema de Pesos Relativos y se les dio calificaciones a cada uno de los elementos en consideración. El valor que aportó es la sumatoria del producto de estos dos factores y efectuada sobre cada elemento. Finalmente, se califica los indicadores en función de la siguiente escala:

- 1.- Alta calificación ó alto aporte (8 puntos),
- 2.- Media calificación ó aporte medio (6 puntos) y
- 3.- Baja calificación ó bajo aporte (4 puntos).

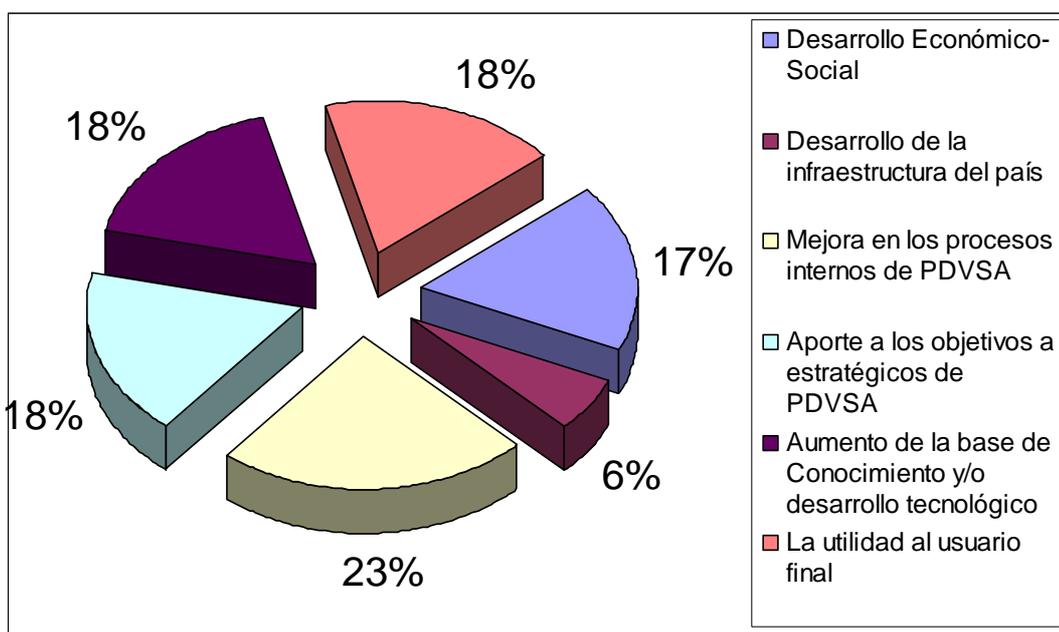
Perspectivas de Negocios	Calificación	Peso	Cálculo
Desarrollo Económico-Social	6	20%	120
Desarrollo de la infraestructura del país	4	10%	40
Mejora en los procesos internos de PDVSA	8	20%	160
Aporte a los objetivos a estratégicos de PDVSA	8	15%	120
Aumento de la base de Conocimiento y/o desarrollo tecnológico	8	15%	120
La utilidad al usuario final	6	20%	120
		<b>100%</b>	<b>680</b>

**Figura # 54: Matriz de Valor Integral de Oportunidad. Fuente: El Autor**

El Valor integral de Oportunidad (VIO) es igual a la sumatoria de todas las variables en el cálculo ( $120 + 40 + 160 + 120 + 120 + 120$ ) dando como resultado 680 puntos sobre 800 puntos que sería la máxima puntuación. Este valor relativo sirve de comparación entre la propuesta y lo que se constituyó la base para el manejo del portafolio.

Este enfoque permitió demostrar que la propuesta de la Sala Operacional, fuera seleccionada entre otras propuestas por ser la más rentable para su ejecución, por su contribución a la viabilidad de la empresa y por su aporte al desarrollo del País.

Podemos observar en la gráfica que la perspectiva de Negocio con mayor importancia en el Proyecto, es la de Mejora en los procesos internos de PDVSA con un 23%, lo cual indica la alta preocupación de la Gerencia de Comercio y Suministro en mejorar sus Procesos, por otro lado se demuestra poco interés en el Desarrollo de la infraestructura del país con un 6%, por no ser un proyecto relacionado con la infraestructura del país.



**Figura # 55: Gráfico de la Matriz de Valor Integral de Oportunidad.**

**Fuente: El Autor**

El Concepto de Valor Integral de Oportunidad de una propuesta de solución se basa en el entendimiento que no sólo los aspectos financieros asignan valor a una propuesta. Esto se debe a que la función de un departamento tecnológico como AIT, es de apoyo a los procesos empresariales y no es estrictamente de rentabilidad ó reducción de costo. Las iniciativas de AIT se ejecutan principalmente porque representan y poseen un valor estratégico para la corporación. Este valor se basa justamente en los aspectos estratégicos de la organización que al evaluarlos de manera conjunta, arrojarán el valor integral de la propuesta de solución como se muestra en la Figura # 56.

<b>Perspectivas de Negocios</b> (Indicadores Generales): <<<A ser verificados por la Corporación>>>	<b>Calificación</b>	<b>X</b>	<b>Peso<sup>®</sup></b>
Desarrollo económico-social.	8	X	20%= v1
Desarrollo de la infraestructura del país.	6	X	20%= v2
Mejora en los procesos internos de PDVSA.	4	X	10%= v3
Aporte a los objetivos estratégicos de PDVSA.	8	X	25%= v4
Aumento de la base de Conocimientos y/ó desarrollo tecnológico.	6	X	10%= v5
La utilidad al usuario final.	4	X	15%= v6

**Figura # 56: Matriz de Valor Integral de Oportunidad. Fuente: El Autor**

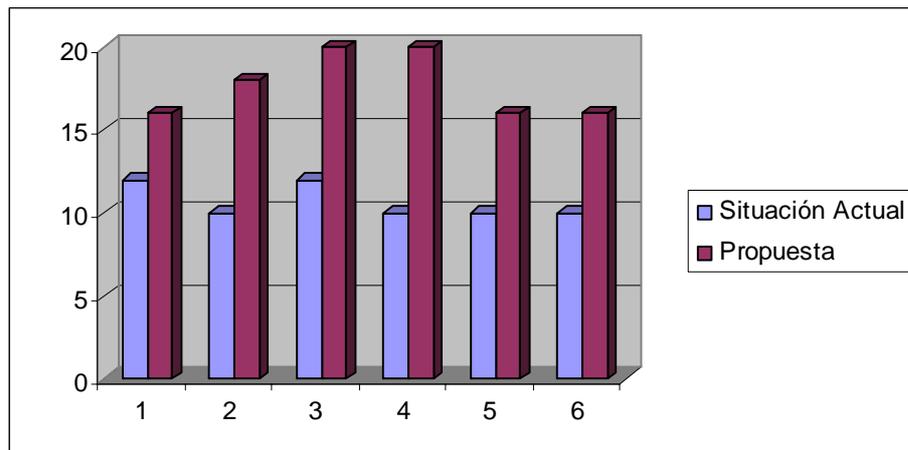
## 5.6 Situación Actual – Propuesta

Una vez establecida la Sala Operacional propuesta, debemos efectuar la comparación de ésta con la Situación Actual a objeto de determinar si se justifica el costo y el esfuerzo de acometer el nuevo Proyecto de desarrollo ó por el contrario es preferible mantener el estado de cosas tal como lo señala la Situación Actual. Los valores que se asignan son del 1 al 20, donde 20 es el mayor puntaje y el 1 es el menor (ver Figura # 57 y 58).

<b>Indicadores Generales</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Propuesta</b>
1- El impacto Económico-Social	12	16
2- El impacto Tecnológico	10	18
3- Procesos internos de la organización	12	20
4- La utilidad para el Usuario Final	10	20
5- El aprendizaje y crecimiento	10	16
6- Impacto en los objetivos estratégicos	10	16

**Figura # 57: Matriz de Indicadores Situación Actual / Propuesta. Fuente: El Autor**

Podemos observar en la gráfica Figura # 58, que la Situación Propuesta supera a la Actual, en todos sus indicadores, siendo los de mayor puntaje los Procesos internos de la organización y la utilidad para el Usuario Final, puntos que demuestran la gran importancia que significa para la Gerencia de Comercio y Suministro el desarrollo del proyecto.



**Figura # 58: Gráfico Matriz Indicadores Situación Actual / Propuesta.**

**Fuente: El Autor**

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CAPITULO VI**

### **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**

El estudio desarrollado permitió verificar la problemática presentada en la realización de la orientación estratégica para la comercialización y distribución, que busca la reducción de los costos de operación, modernización y control de la flota de Buques para la optimización en la distribución de los hidrocarburos y sus derivados.

Para resolver la situación existente en la Gerencia de Comercio y Suministro se realizo un estudio detallado de las causas que originaban tal problema, como lo era el desconocimiento de la ubicación exacta y velocidad del Buque, lo que ocasiona retrasos o demoras en las llegadas a los Puertos, siendo este causal de cobros por retrasos imputados al negocio por parte de los Clientes, junto con la manifestación del descontento por la entrega tardía.

Se delimito la problemática mediante el análisis y estudio exhaustivo de los procesos que intervienen, para luego identificar los síntomas y causas que lo originaban, además de proporcionar la solución que cumplirá con la exigencia presentada en la Gerencia de Comercio y Suministro de PDVSA. Primero se realizo un estudio de la situación, describiendo las entidades involucradas directamente con el proceso y detectando fallas en la utilización de la flota de Buques de PDVSA.

El diseño de la infraestructura Sala Operacional, beneficiará de manera sustancial a PDVSA en su funcionamiento como corporación, por ser la gerencia de CyS la que maneja la distribución de la flota de Buques en toda la industria, desde el manejo de la programación mensual de distribución del hidrocarburo y sus derivados hasta la logística, monitoreo y control de la flota de Buques a nivel nacional e

internacional. Percibiendo de esta forma las mejoras sustanciales que estarán presentes desde el momento de implantación de la Sala.

La implantación del Programa Estado Diario de los Buques – Flota Controlada permitirá aumentar, de esta forma, el nivel de calidad de los servicios que presta la Gerencia de CyS, al disminuir los costos y mejorar los tiempos de respuesta, búsqueda y verificación de la información. El Programa adopta la filosofía de servicios, la cual se basa en la realización de elementos que pueden ser utilizados por otras Gerencias, proporcionando eficiencia, efectividad y competitividad, además de ser basado en conceptos extraídos de las mejores prácticas en el ramo como lo es la Arquitectura Orientada al Servicio (SOA) que proporciona una metodología y un marco de trabajo para documentar las capacidades de negocio y puede dar soporte a las actividades de integración y consolidación.

Toda Gerencia espera contar con herramientas que le permitan tomar decisiones oportunas para obtener beneficios comerciales estratégicos, ante sus competidores cercanos, y necesarias para el control y optimización continua sobre el uso de la flota de Buques.

## **6.2 Recomendaciones**

Luego de un proceso de visualización, conceptualización y definición a seguir para el desarrollo de la Sala Operacional, es de suma importancia mantener la continuidad del proceso en sus siguientes fases de ejecución y operatividad, ya que queda demostrado la factibilidad técnica – económica y los beneficios que puede representar para la corporación, por lo que recomendamos para el éxito del proyecto tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Personas responsables del seguimiento del proyecto desde el inicio hasta la culminación del mismo. Tiene que asignarse un personal

funcional de la Gerencia CyS que apruebe y valide los Documentos y Productos entregados, y por parte de la Gerencia de AIT una persona que lleve el control del proyecto y presente los avances.

- Definir estrategia para la contratación de las empresas que deben participar en la fase de ejecución.
- Definir Planes de Trabajo con las diferentes contratistas elegidas e integrarlo en un solo proyecto.
- Involucrar a las diferentes Gerencias que de una u otra manera deban participar, como es el caso de la Gerencia de Mantenimiento de las Aplicaciones, quienes son los encargados de la operatividad, una vez implementada la Sala Operacional.
- Establecer estrategia de servicios una vez implementada.
- Continuar trabajando con la Guía GGPIIC y la metodología MCN, ya que proporcionan un paso a paso de lo que se debe realizar, a fin de no dejar nada por fuera del proyecto y disponer de un sitio donde se pueda compartir toda la documentación generada del proyecto, para futuros proyectos tener las lecciones aprendidas.
- Seguir las políticas y planes de seguridad que garanticen el óptimo funcionamiento de la Sala Operacional.

## **Referencias bibliográficas**

BOWLES, Norman, 2003-2007. Strategic Plan 2003-2007. FAA Logistic Center.

Gartner Research, March 2003, TVO Methodology: valuing IT investments via Gartner Business Performance Framework

HAMMOND, John S., Howard 1999. Smart Choices: A Practical Guide to Making

RUSSO, J. Edward, Schoemaker, Paul J.H. 1989. Decision Traps: The Ten Barriers To Brilliant Decision-Making

Microsoft® Encarta® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

PONTI, Valery (1974), Historia de las Comunicaciones - Transportes Marítimos, Navarra

Vessel Tracking and Identification 2006, Lloyd's List events.

### **Bibliografía de páginas Web.**

- *Petróleos de Venezuela.* (2007). Recuperado en Julio 23, 2007 de:  
<http://www.pdvsa.com/>
- *Buques.* (2007). Recuperado en Julio 23, 2007 de:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Barco>
- *Inmarsat.* (2007). Recuperado en Mayo 25, 2007 de:  
<http://www.inmarsat.com/>
- *Antena.* (2007). Recuperado en Mayo 25, 2007 de:  
<http://www.inmarsat.com/>
- *Sistema de Posicionamiento Global.* (2007). Recuperado en Mayo 01, 2007 de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_posicionamiento\\_global](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamiento_global)