

REPÚBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
XXXIV CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL Y DESARROLLO

*EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
PARA LA GERENCIA DE OLEODUCTO
DE PETROECUADOR*

*Tesis presentada como requisito para optar al Título de
Master en Seguridad y Desarrollo*

Autora: Ing. Ximena Espinosa

Quito, Octubre del 2007

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE TABLAS	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
Marco Legal	3
Constitución Política de la República del Ecuador	3
Ley de Hidrocarburos	6
Ley de Presupuestos del Sector Público	8
Ley Especial de PETROECUADOR	10
Ley de Gestión Ambiental	13
CAPÍTULO II	
Métodos de Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión	14
Definición de Proyectos de Inversión	15
Estructura de un Proyecto de Inversión	15
Estudio de Mercado	16
Estudio Técnico – Operativo	23
Análisis Económico – Financiero	29
Evaluación Económica, Financiera, Ambiental y Social	35
Métodos para la Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión	37
Métodos Simples	40
Tasa de Rentabilidad sobre la Inversión	40
Período de Recuperación de la Inversión	42
Tasa de Recuperación del Efectivo Descontado	44
Métodos Dinámicos	44
Valor Actual Neto	44

Tasa Interna de Retorno	46
Relación Beneficio – Costo	47
Limitaciones en la utilización de los Métodos Financieros	49
Análisis de sensibilidad	49

CAPÍTULO III

Análisis de la Situación Actual	51
Procedimiento utilizado en la Planificación de Proyectos de Inversión en la Gerencia de Oleoducto	51
Formulación y preparación presupuestaria en el Sector Público	51
Procedimiento utilizado por PETROECUADOR	52
Descripción del procedimiento en la Gerencia de Oleoducto	55
Ficha Técnica para Evaluación de Proyectos	57
Análisis de las ejecuciones de los Programas de Inversión en el Período 2002 -2006	59
Análisis de las Ejecuciones Presupuestarias	60
Causas para las bajas ejecuciones presupuestarias de los Programas de Inversiones	66

CAPÍTULO IV

Metodología propuesta para la Evaluación de Proyectos de Inversión en la Gerencia de Oleoducto	73
Principales falencias en la formulación de Proyectos de Inversión de la Gerencia de Oleoducto	74
Propuesta de la Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión	80
Cuantificación de las Necesidades	81
Estudio Técnico – Operativo	83
Análisis Económico – Financiero	89
Evaluación Financiera	91

CAPÍTULO V

Aplicación de la metodología propuesta al Programa de Inversiones del año 2008	96
Pro forma del Programa de Inversiones de la Gerencia de Oleoducto para el año 2008	96
Aplicación de la metodología propuesta para la Evaluación de Proyectos de Inversión	97
Cuantificación de las Necesidades	98
Estudio Técnico – Operativo	105
Análisis Económico – Financiero	110
Evaluación Financiera	115
CAPÍTULO VI	
Conclusiones y Recomendaciones	119
Conclusiones	119
Recomendaciones	122
ANEXOS	124
BIBLIOGRAFÍA	134

LISTA DE CUADROS

CUADRO	Pág.
Cuadro 1: Tabla de fuentes y usos	35
Cuadro 2: Flujo de Fondos	37
Cuadro 3: Tasa de Rendimiento sobre la Inversión	41
Cuadro 4: Período de Recuperación de la Inversión	43
Cuadro 5: Cálculo del VAN	46
Cuadro 6: Ejecución presupuestaria año 2002	60
Cuadro 7: Ejecución presupuestaria año 2003	62
Cuadro 8: Ejecución presupuestaria año 2004	63
Cuadro 9: Ejecución presupuestaria año 2005	64
Cuadro 10: Ejecución presupuestaria año 2006	65
Cuadro 11: Detalle de inversiones	88
Cuadro 12: Estimación de beneficios	90
Cuadro 13: Estimación de flujos de fondos	91
Cuadro 14: Detalle de Inversiones	110
Cuadro 15: Estimación de beneficios	113
Cuadro 16: Cálculo de depreciaciones	114
Cuadro 17: Flujo de Fondos	115
Cuadro 18: Análisis de sensibilidad	118
Cuadro 19: Perfil del Proyecto de Inversión	126
Cuadro 20: Ejecuciones Presupuestarias 2002 - 2006	128
Cuadro 21: Presupuesto de Inversiones Año 2008	130
Cuadro 22: Estimación de beneficios	133

LISTA DE GRAFICOS

GRÁFICOS	Pág.
Gráfico No.1: Organigrama de PETROECUADOR	11
Gráfico No.2: Estructura general de un proyecto de inversión al	16
Gráfico No.3: Estructura del Estudio de Mercado	18
Gráfico No.5: Estructura del Estudio Técnico – Operativo	24
Gráfico No.5: Análisis económico del proyecto de inversión	30
Gráfico No.6: Ejecución presupuestaria 2002 – 2006	60
Gráfico No.7: Localización del Proyecto	106
Gráfico No.8: Componentes del Proyecto	108
Gráfico No.9: Diagrama Sistema de Centrifugación SOTE	131

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de inversión son acciones destinadas al cumplimiento de objetivos y metas propuestas para satisfacer determinadas necesidades operativas, para lo cual es necesario fijar en forma anticipada la trayectoria de una serie de hechos que modifiquen la realidad presente. Son diversos los problemas que impiden la satisfacción de estas necesidades, los cuales deben ser analizados tomando en cuenta sus particularidades de manera que se puedan identificar las causas que lo originan a través del uso de diferentes herramientas de evaluación metodológica de general aceptación.

La evaluación de proyectos de inversión de todo tipo y naturaleza es una actividad que requiere de la participación de diferentes especialidades, a fin de contar con los suficientes elementos de juicio que demuestren la factibilidad de su ejecución, considerando la alternativa más favorable para alcanzar los objetivos previstos.

El presente trabajo de investigación académica tiene por objeto establecer una metodología para la evaluación de los proyectos de inversión que la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR prevé realizar a fin de asegurar el normal desarrollo de las actividades de transporte de petróleo de propiedad del Estado por el Sistema del Oleoducto Transecuatoriano - SOTE.

En el primer capítulo se encuentra una revisión de la normativa legal vigente para la planificación y programación en las instituciones del sector público, de acuerdo al sistema de manejo económico previsto por mandato constitucional.

En el Capítulo 2 se realiza una descripción de la metodología general utilizada para la evaluación de proyectos, la cual incluye el uso de técnicas matemático - financieras y analíticas, sobre las que se fundamente la toma de decisiones de inversión.

En el Capítulo 3 se analizan los procedimientos utilizados para la preparación y formulación presupuetaria en el Sistema PETROECUADOR y con mayor detalle en la Gerencia de Oleoducto, en donde se analiza además las razones por las cuales durante los últimos años se registran bajos niveles de ejecución de los Programas de Inversión.

El Capítulo 4 se incluye una metodología diseñada para la evaluación de proyectos de inversión de la Gerencia de Oleoducto, para luego en el Capítulo 5 realizar una aplicación práctica en la Pro forma Presupuestaria del año 2008.

CAPÍTULO I

MARCO LEGAL

A continuación se realiza el análisis de la base legal sobre la que sustenta la elaboración de los Programas de Inversión de la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR, en la preparación y formulación de las Proformas Presupuestarias anuales:

1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador – PETROECUADOR, creada mediante ley especial en el año de 1989, es una institución del Estado ecuatoriano de acuerdo con lo previsto en el Art. 118, numeral 5 de la Constitución Política de la República: *“Los organismos y entidades creados por la Constitución o la ley para el ejercicio de la potestad estatal, para la prestación de servicios públicos o para desarrollar actividades económicas asumidas por el Estado”*.

PETROECUADOR es la empresa encargada del manejo de los hidrocarburos que son el patrimonio inalienable del Estado y constituyen una de las principales fuentes de financiamiento para el Presupuesto General del Estado; desarrolla sus actividades en función a los intereses nacionales, preservando el equilibrio y la conservación del medio ambiente.

Art. 247.- Son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentran en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial.

Estos bienes serán explotados en función de los intereses nacionales. Su exploración y explotación racional podrán ser llevadas a cabo por empresas públicas, mixtas o privadas, de acuerdo con la ley....

En el Título XII: “*Del Sistema Económico*” de la Constitución Política de la República se instaure el marco legal sobre el que se basa el “*Sistema de Economía Social de Mercado*” que se encuentra vigente en el país, enfocado básicamente en garantizar el cumplimiento de los Objetivos Nacionales Permanentes de Justicia Social y Desarrollo Nacional, mediante la provisión de los medios necesarios para una existencia digna de la población, en igualdad de condiciones.

El sistema económico en el país se basa en el “*Sistema Nacional de Planificación*”, cuyos objetivos y la determinación del organismo encargado de llevarlo a cabo se encuentra estipulados en el Capítulo 2: “*De la Planificación Económica y Social*” de la Constitución:

Art. 254.- El sistema nacional de planificación establecerá los objetivos nacionales permanentes en materia económica y social, fijará metas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, que deberán alcanzarse en forma descentralizada, y orientará la inversión con carácter obligatorio para el sector público y referencial para el sector privado.

Se tendrán en cuenta las diversidades de edad, étnico - culturales, locales y regionales y se incorporará el enfoque de género.

Art. 255.- El sistema nacional de planificación estará a cargo de un organismo técnico dependiente de la Presidencia de la República, con la participación de los gobiernos seccionales autónomos y de las organizaciones sociales que determine la ley.

En los organismos del régimen seccional autónomo podrán establecerse departamentos de planificación responsables de los planes de desarrollo provincial o cantonal, en coordinación con el sistema nacional.

Complementariamente en el Capítulo 4: “*Del Presupuesto*”, se establece el requerimiento de las Instituciones del Estado de elaborar anualmente la planificación de los ingresos y el presupuesto de todos los costos y gastos necesarios para cumplir con los fines y objetivos para los cuales fueron creadas. Estos presupuestos se deben realizar en analogía a los planes y programas vigentes en el Plan de Gobierno para el desarrollo del país.

Con esta base legal el 12 de febrero del 2004 mediante Decreto Ejecutivo 1372 se crea la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES, como el organismo técnico responsable de la planificación nacional y dependiente de la Presidencia de la República, en reemplazo de la Oficina de Planificación de la Presidencia (ODEPLAN). La SENPLADES, responsable del diseño, implementación, integración y dirección del Sistema Nacional de Planificación en todos sus niveles, de acuerdo con el mandato constitucional.

La SENPLADES es por lo tanto, el organismo creado por mandato constitucional para coordinar la planificación económica de las instituciones del Estado, dentro de la que se encuentra la Programación de los Proyectos de Inversión, como parte integrante de las Pro formas Presupuestarias anuales y sus principales atribuciones son¹:

- a) *Procesar, armonizar y conciliar las políticas públicas e integrarlas en el Plan de Desarrollo conjuntamente con los gobiernos seccionales, las organizaciones empresariales, laborales y sociales, las universidades y escuelas politécnicas, de acuerdo con las orientaciones del Presidente de la República.*
- b) *Establecer los lineamientos generales de la planificación nacional, dirigirla y efectuar el seguimiento y evaluación.*
- c) *Dirigir el Sistema Nacional de Planificación coordinando la integración participativa de las unidades de planificación de la Función Ejecutiva, Comités Permanentes de Desarrollo provincial y cantonal, Secretarías Técnicas de los Consejos Provinciales, Concejos Municipales, Juntas Parroquiales, entidades de desarrollo regional, circunscripciones indígenas, afroecuatorianas y montubias y, organizaciones sociales y empresariales.*
- d) *Formular y actualizar las políticas generales económicas y sociales del Estado y los planes de desarrollo económico-social con los Frentes Económico y Social para someterlos a la aprobación del Presidente de la República.*

¹ www.presidencia.gov.ec. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

PETROECUADOR como entidad del sector público esta obligada a ejecutar las disposiciones emitidas por la SENPLADES para la preparación y formulación de las Pro formas Presupuestarias anuales, en las cuales se incluyen los Proyectos de Inversión necesarios para dar cumplimiento a su misión y a los objetivos institucionales.

1.2. LEY DE HIDROCARBUROS

La Ley de Hidrocarburos en su Capítulo I: "*Disposiciones Generales*", ratifica que los hidrocarburos "*pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado*"² y que su explotación, exploración, transporte, almacenamiento y comercialización será realizada en forma directa a través de PETROECUADOR. En el primer inciso del Art. 4 se indica la utilidad pública de la industria de hidrocarburos, en todas sus etapas:

Se declara de utilidad pública la industria de hidrocarburos en todas sus fases, esto es, el conjunto de operaciones para su obtención, transformación, transporte y comercialización....

La presente ley establece que la formulación de la política de hidrocarburos le corresponda al Gobierno Nacional a través de la Función Ejecutiva y que su ejecución se encuentra a cargo del Ministro de Energía y Minas; en tal virtud, mediante Decreto Ejecutivo No. 2176 del 13 de octubre del 2004³, se declaró la como política de Estado la explotación de hidrocarburos en los siguientes términos:

Artículo 1.- Declarar política de Estado la explotación racional de hidrocarburos, que se regirá por los siguientes principios:

- 1. Mantener la relación reservas-producción de hidrocarburos con una visión de largo plazo no menor a 25 años.*
- 2. Sustituir la condición de país importador de hidrocarburos por la de exportador de los mismos.*
- 3. Incentivar el desarrollo científico y tecnológico del sector hidrocarburífero con la activa participación de la industria nacional.*

² Ley de Hidrocarburos. (2000). Art. 1.- "*Patrimonio del Estado*"

³ Publicado en el Registro Oficial No. 448 del 22 de octubre del 2004.

4. *Desarrollar las actividades hidrocarburíferas de tal forma que sean sustentables y sostenibles ambientalmente.*

Artículo 2.- De la ejecución de este decreto ejecutivo, que entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Registro Oficial, encárguese al Ministro de Energía y Minas.

La actual política de Estado para la exploración de hidrocarburos contempla el establecimiento de políticas gubernamentales y de una agenda básica respecto a la ejecución de los proyectos de inversión, a fin de garantizar su seguridad jurídica, el fortalecimiento de PETROECUADOR y de la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

1.3. LEY DE PRESUPUESTOS DEL SECTOR PÚBLICO

La Ley de Presupuestos del Sector Público “...establece las normas generales que rigen la programación, formulación, ejecución, control, evaluación y liquidación de los presupuestos del sector público...”⁴. Las disposiciones establecidas en la Ley son de aplicación obligatoria en todas las entidades y dependencias administrativas del Estado, dentro de las que se encuentra la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador – PETROECUADOR.

A fin de viabilizar el manejo presupuestaria de las dependencias de sector público, se implantó el Sistema Nacional de Presupuesto Público a cargo de la Subsecretaría de Presupuestos del Ministerio de Economía y Finanzas, en donde se establecen anualmente las directrices y líneas de acción necesarias para que la formulación y preparación de las pro formas presupuestarias se enmarquen en la política presupuestaria y en los planes y programas de acción para el desarrollo nacional emanados por el Gobierno Central.

⁴ Ley de Presupuestos del Sector Público (2002). Art. 1.- “Objeto”.

Las directrices para la elaboración de la Pro forma Presupuestaria y la Guía Metodológica de Programación y Formulación para el año 2008, se encuentran disponibles en la página de internet del Ministerio de Economía y Finanzas - www.mef.gov.ec y fueron enviadas a las entidades e instituciones del sector público con Oficio Circular No. MEF-SP-CDPP-2007-0101243, del 30 de abril del 2007⁵.

Para el caso específico de los Programas del Inversión, en el Art. 10 de la Ley de Presupuestos del Sector Público se establece el contenido de un presupuesto institucional, en el que constan entre otras partidas, los presupuestos destinados a la ejecución de “*gastos de inversión*”⁶, de acuerdo a los clasificadores previstos por el Ministerio de Economía y Finanzas; y, en el Art. 14 se encuentran los requisitos necesarios para que un proyecto de inversión sea incluido en la pro forma presupuestaria:

... Sólo se podrán incorporar a las pro formas presupuestarias, solicitudes de recursos para aquellos proyectos de inversión que hayan sido aprobados por la Secretaría General de Planificación, concertados previamente con las entidades y organismos del sector público....

... No se incluirán en las pro formas presupuestarias los proyectos que no cuenten con los respectivos estudios técnicos económicos de inversión, aprobados por la Secretaría General de Planificación. Tratándose de contratos en ejecución, los informes sobre el avance de obras, se remitirán al Ministerio de Economía y Finanzas, como anexos a de las pro formas presupuestarias.

Por otra parte, en el Art. 15 de la Ley se establece la normativa para aquellos proyectos de inversión que tienen una duración superior a un año, es decir, los proyectos de inversión plurianuales:

Proyectos de Inversión Plurianuales.- Cuando se contemplen proyectos cuyo plazo de ejecución que exceda a un ejercicio fiscal, las entidades y organismos remitirán a la Secretaría General de Planificación, en la forma y términos que ella misma lo determine, los

⁵ Anexo No. 1.

⁶ Ley de Presupuestos del Sector Público (2002). Art. 10.- “*Presupuestos Institucionales*”, literal c).

estudios técnicos que comprueben la adecuada programación del proyecto y los cronogramas de su ejecución...

De acuerdo con lo mencionado, la formulación de los proyectos de inversión para las instituciones del sector público, debe realizarse conforme los lineamientos establecidos anualmente por el Ministerio de Economía y Finanzas y de acuerdo con los requerimientos particulares de la SENPLADES.

La Matriz de PETROECUADOR Matriz se encarga de coordinar la preparación y formulación la información presupuestaria conforme a los requerimientos del Ministerio de Economía y Finanzas, a fin de continuar con el trámite correspondiente de aprobación por parte del Congreso Nacional.

Finalmente para ejecutar los presupuestos aprobados, el Ministerio de Economía y Finanzas asigna los recursos necesarios, conforme la programación financiera mensual establecida para cada uno de los proyectos de inversión.

1.4. LEY ESPECIAL DE LA EMPRESA ESTATAL DE PETRÓLEOS DEL ECUADOR (PETROECUADOR) Y SUS EMPRESAS FILIALES

La Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador –PETROECUADOR y sus Empresas Filiales, fue creada mediante Ley Especial No. 45, promulgada en el Registro Oficial No. 283 del 26 de septiembre de 1989, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, económica, financiera y operativa. Sus principales objetivos constituyen la planificación y coordinación de las actividades relacionadas con todas las fases que comprende la industria de hidrocarburos del país, esto es: exploración, producción, industrialización, comercialización, almacenamiento y transporte.

La empresa se creó en el año 1989 y funciona como un holding conformado por una Matriz y tres Empresas Filiales:

- PETROPRODUCCIÓN: Encargada de la exploración de las cuencas sedimentarias, operación y explotación de los campos hidrocarburíferos asignados a PETROECUADOR.
- PETROINDUSTRIAL: Transforma los hidrocarburos mediante procesos de refinación para producir derivados que permitan abastecer la demanda interna de combustibles.
- PETROCOMERCIA: Destinada al transporte, almacenamiento y comercialización de derivados de petróleo a nivel nacional.

A la Matriz de PETROECUADOR “le corresponde la planificación y coordinación de sus actividades y la de sus Filiales; administrar, fiscalizar y controlar los contratos de prestación de servicios y explotación de hidrocarburos celebrados con compañías internacionales y comercializar el crudo y sus derivados en el mercado interno y externo”⁷, y su estructura organizacional es la siguiente:

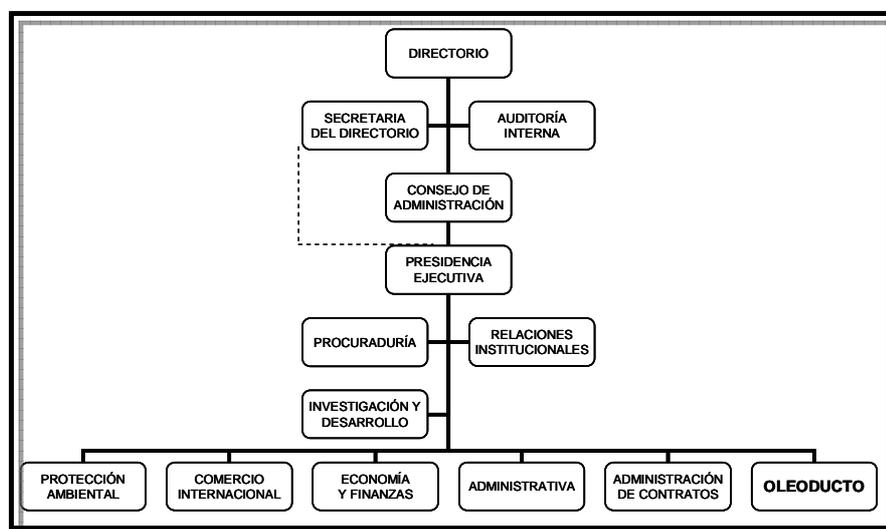


Gráfico No. 1: Organigrama de PETROECUADOR Matriz

Fuente: www.petroecuador.com.ec

Elaboración: PETROECUADOR

En donde sus principales órganos de gestión son:

- DIRECTORIO

⁷ PETROECUADOR. (2004). El Petróleo en el Ecuador: su historia y su importancia en la Economía Nacional. Quito – Ecuador. Página 30.

Es la máxima autoridad del Sistema PETROECUADOR y sus Empresas Filiales, encargado de establecer las políticas empresariales, aprobar los planes y presupuestos, además de evaluar su ejecución, entre otras funciones.

- CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Es el órgano de planificación y coordinación del Sistema PETROECUADOR.

- PRESIDENCIA EJECUTIVA

Es el representante legal y responsable de la orientación técnica, financiera y administrativa de la empresa.

Dentro de la estructura orgánica de la Matriz de PETROECUADOR se encuentra la Gerencia de Oleoducto, que es la Unidad Operativa encargada del transporte del petróleo desde los tanques de almacenamiento en Lago Agrio hasta el Terminal Marítimo de Balao. La Gerencia de Oleoducto cuenta con una estructura organizacional similar a de las tres empresas Filiales del Sistema PETROECUADOR, en donde se encuentran establecidas unidades operativas y administrativas.

La máxima autoridad de la Gerencia de Oleoducto es el Presidente Ejecutivo de PETROECUADOR, sin embargo, el Gerente de Oleoducto es la autoridad encargada de la operación, funcionamiento y administración del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano - SOTE.

En el año 1989 entra en vigencia una nueva política petrolera que entre otros aspectos dictamina que la recién constituida Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador – PETROECUADOR asuma las operaciones del Consorcio CEPE – TEXACO, lo cual incluye la operación del Oleoducto Transecuatoriano.

1.5. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

En la primera parte del Art. 7 de la Ley de Gestión Ambiental, se establece la obligatoriedad de coordinar las políticas vigentes en el país al concepto de desarrollo sustentable de patrimonio natural:

La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo...

Razón por la que la Ley de Hidrocarburos incluye en su contenido la exigencia de que la explotación de los yacimientos de hidrocarburos “se ceñirá a los lineamientos del desarrollo sustentable y de la protección y conservación del medio ambiente.”⁸

En relación a los proyectos de inversión, la Ley de Gestión Ambiental⁹ se determina la obligatoriedad de presentar estudios de impacto ambiental para la aprobación de obras, proyectos e inversiones por parte del Ministerio del Ambiente.

⁸ Ley de Hidrocarburos (2000). Art. 1.- “Patrimonio del Estado”

⁹ Ley de Gestión Ambiental (1999). Art. 9 literal e).

CAPITULO II

MÉTODOS PARA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La evaluación de proyectos es “*la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto ...*”¹⁰. La evaluación es la parte fundamental en el análisis de un proyecto de inversión, puesto que es en donde la realidad económica, política y social determina los criterios a seguir, independientemente de la metodología empleada.

Para precisar si un proyecto de inversión es viable es necesario determinar lo beneficioso de su ejecución desde una perspectiva económica, financiera y social, para lo cual se utilizan entre otros, métodos matemáticos - financieros como instrumentos de análisis que permiten anticiparse al futuro y facilitar la toma de decisiones, tomando como base del análisis los objetivos planteados inicialmente.

Los métodos matemáticos utilizados para evaluación económica de proyectos, son herramientas de general aceptación puesto que pueden aplicarse a inversiones emprendidas por distinto tipo de organización o actividad, ya sea destinadas a la producción de bienes o servicios, construcción de infraestructura, prevención de siniestros, seguridad, protección del medio ambiente, entre otros.

La evaluación de proyectos de inversión tiene como finalidad el aprovechamiento eficiente de los recursos y comprende desde la intención de ejecutar algo hasta su puesta en marcha.

2.1. DEFINICIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

¹⁰ BACA URBINA, Gabriel. (1995). Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill. 1995. México. Página 3.

Un proyecto de inversión es una propuesta de acción técnica y económica establecida a fin de resolver una necesidad mediante la aplicación eficiente de recursos humanos, materiales y tecnológicos, los cuales pueden estar disponibles o potenciales, para mejorar determinadas condiciones operativas. Responde a una decisión sobre la utilización de recursos con objetivos respecto al incremento, mantenimiento o mejoramiento de la producción de bienes o la prestación de servicios.

La formulación de un proyecto de inversión se realiza a través de un documento que inicia con la intención o pensamiento de ejecutar algo, hasta el término o puesta en operación normal, conforme el análisis realizado para saber si la idea es viable, se puede realizar y proporcionará los mejores resultados al inversionista.

2.2. ESTRUCTURA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

Para la presentación de un proyecto es necesario recopilar todos los antecedentes que servirán para justificar la inversión y organizarlos utilizando un esquema básico, que será aplicado con variaciones de acuerdo a su naturaleza o a sus principales características para una mejor determinación. Este planteamiento básico estructura al proyecto de inversión en cuatro partes fundamentales, establecidas con una secuencia lógica:

- Estudio de mercado
- Estudio técnico – operativo
- Análisis económico – financiero
- Evaluación económica, financiera, social y ambiental

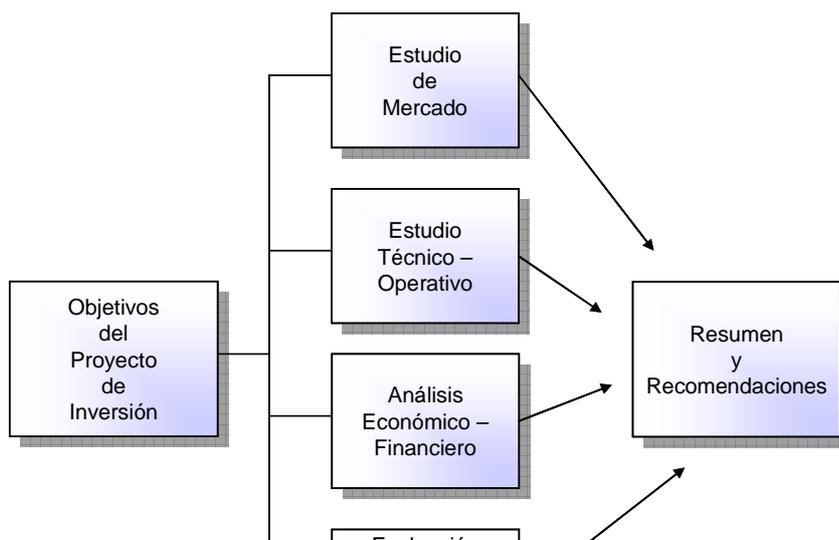


Gráfico No. 2: Estructura general de un proyecto de inversión

Fuente: Bibliografía disponible

Elaboración: Ximena Espinosa

A continuación se realiza una descripción de cada una de las partes del proyecto, con mayor detenimiento en las dos últimas que son la base para de la presente investigación.

2.2.1. Estudio de Mercado

En esta etapa de análisis se realiza la recolección y evaluación de todos los factores que influyen directamente en la oferta y demanda de un producto o servicio, se determina el segmento del mercado al cual dirigirse, la cantidad del producto o servicio que se desea comprar o vender, sus principales características, la fluctuación de sus precios, los canales de distribución y su disponibilidad, entre otros aspectos dependiendo de la naturaleza del proyecto de inversión en estudio.

El estudio de mercado se realiza para estimar con la mayor aproximación posible la cantidad de bienes o servicios que pueden ser adquiridos a un precio y en un período determinado de tiempo, con el objetivo de introducir un producto o servicio en un mercado.

En esta etapa del estudio de mercado se utilizan herramientas como encuestas, información de cámaras o entidades relacionadas al producto, datos estadísticos de consumo o prestación (INEC), estructura de la industria con la identificación de los principales proveedores, toda la información disponible en el Internet, etc.

La estructura del análisis de mercado incluye una breve descripción de las características del mercado incluyendo el área, volúmenes manejados, canales de distribución, proveedores, precios, competencia así como las prácticas generales del comercio de la región.

Un factor muy importante que debe tomarse en cuenta es el análisis de los datos históricos actuales y pasados de la oferta y demanda y analizar las variaciones de estos elementos en función del tiempo. En todo proyecto de inversión se debe analizar el futuro en base a la información disponible, de manera que se pueda establecer una imagen de lo que será la demanda futura del bien o servicio.

Previo al análisis del producto se deben identificar sus características en cuanto a atributos tangibles e intangibles ya que éste puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea.

Es importante establecer cuales son sus posibles subproductos, señalar la existencia de los productos que lo sustituyan a los del proyecto en desarrollo, en función a las características del proyecto se debe precisar si su uso está condicionado a la existencia de otro producto en el mercado.

Al igual que todas fases de la investigación, el estudio de mercado debe proporcionar la información necesaria y suficiente para la toma de decisiones del o los inversores, por lo cual su informe debe contener no sólo los aspectos positivos, sino también los posibles obstáculos, impedimentos o riesgos pueden aparecer en el desenvolvimiento del proyecto. Es preciso en este caso transformar a números toda la investigación realizada, de manera que se establezca una conclusión respecto a si se recomienda o no continuar con el estudio de factibilidad.

Este estudio busca diferentes datos que van a ayudar a identificar y asegurar la existencia de un mercado potencial al cual dirigirse para lograr los

objetivos planteados. En un análisis de mercado se conocen cuatro variables fundamentales:

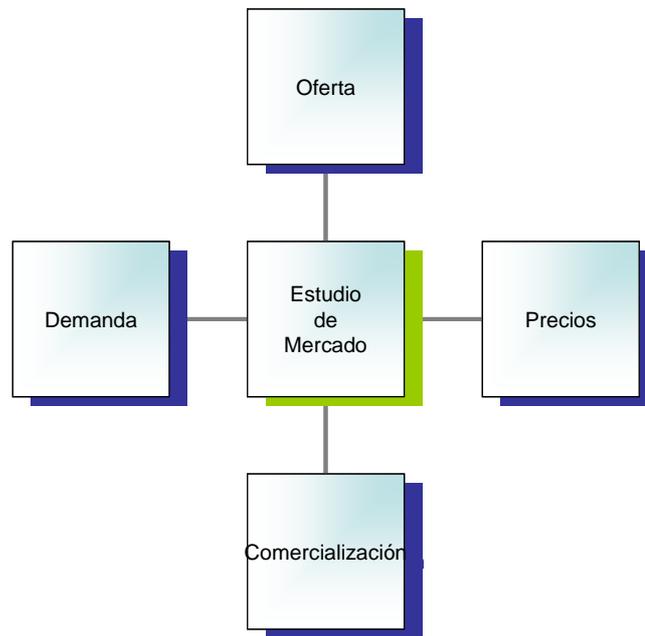


Gráfico No. 3: Estructura del Estudio de Mercado

Fuente: Bibliografía disponible

Elaboración: Ximena Espinosa

- Demanda
- Oferta
- Precio
- Comercialización

- **Demanda**

Demanda es la cantidad del bien o del servicio solicitado por el cliente o usuario, y de su cuantificación depende la cantidad de bien o servicio a producir o brindar.

La demanda se determina mediante el uso de herramientas de investigación estadística e indagación de campo, utilizando las siguientes fuentes de información:

- Primaria o proveniente de los consumidores del bien o servicio en estudio, mediante el uso de métodos como la observación

directa usuarios, experimentación respecto a cambios de conductuales o preguntas puntuales a través de entrevistas o encuestas. Cualquiera sea el método seleccionado, será necesario establecer un procedimiento estadístico de muestreo, de forma que el grupo seleccionado sea un representativo de la totalidad del mercado.

- Secundaria o proveniente de estadísticas disponibles en la misma empresa, cámaras sectoriales, Gobierno, libros especializados o Internet. Para medir esta información se requiere hacer uso de métodos de proyección matemática como las regresiones, correlaciones, mínimos cuadrados, series en el tiempo, entre otros, puesto que se analizan variables como las tendencias y variaciones en el tiempo.

Para el caso específico de la Gerencia de Oleoducto, la demanda estará constituida por la producción de crudo que requiere ser transportada desde los tanques de almacenamiento de Lago Agrio hasta el Terminal Marítimo de Balao para ser industrializado o comercializado, según el caso.

- **Oferta**

Oferta es la capacidad que se tenga para satisfacer la demanda de un bien o servicio en un mercado y a un determinado precio. Cuando se habla de capacidad instalada se refiere al manejo de los recursos y a la capacidad instalada de la competencia.

En la Gerencia de Oleoducto existe una capacidad instalada para transporte de crudo de 365.000 bpd¹¹ para crudo de 23,7 API y una capacidad de almacenamiento de 2'000.000 de barriles en 8 tanques de 250.000 barriles en Lago Agrio y 3'200.000 barriles en 10 tanques de 322.000 barriles en Balao.

¹¹ Barriles de petróleo por día.

De acuerdo a las condiciones de la economía del país en donde se realiza el estudio, la oferta puede provenir del movimiento de un mercado libre, de oligopolios en donde un grupo de productores acaparan el mercado o de un solo productor que impone la calidad, precio y cantidad del producto (monopolio).

Para realizar el estudio de la oferta de un bien o servicio es preciso contar con información relacionada:

- La cantidad de productores en el mercado y donde operan
- La calidad y precio en los que se comercializan
- Los requerimientos de capacidad instalada en cuanto a inversión de recursos humanos y materiales.

La industria petrolera ecuatoriana requiere en gran parte de la provisión de equipos, repuestos y mantenimiento de empresas extranjeras, colocados a través de concurso de licitación en el exterior y cartas de crédito operadas por el Banco Central del Ecuador.

En este sentido y considerando que la infraestructura instalada para la operación del Oleoducto Transecuatoriano, previo al análisis de las ofertas disponibles para la ejecución de un proyecto de inversión, es necesario conocer los costos y gastos de la importación de un bien, carga impositiva vigente, acuerdos internacionales para importaciones, requisitos de aduana, las características de la producción nacional (en caso de existir), entre otros aspectos importantes para concluir con el análisis del mercado.

En el Sistema PETROECUADOR para la provisión de obras, bienes y servicios se encuentra en funcionamiento una base de datos que incluye a proveedores previamente calificados de acuerdo a una categorización establecida. En este caso las invitaciones a ofertar únicamente se realizan a las empresas calificadas y conforme a los términos de referencia formulados

por los usuarios, que incluyen los detalles pormenorizados de los bienes o servicios requeridos¹².

- **Precio**

El precio definido como la cantidad de dinero o equivalente con utilidad necesario para adquirir un producto o servicio, varía de acuerdo al juego de oferta y demanda; o de acuerdo al tipo de economía del país, puede ser regulado por un organismo estatal encargado de su control.

Para la determinar el precio de un bien o servicio se consideran factores como los detallados a continuación:

- Precio de venta en el mercado de la competencia
- Poder adquisitivos de los consumidores
- Reacción esperada de la competencia con la introducción del producto
- Producto sea nuevo en el mercado o producto que existe en el mercado pero que es nuevo para la empresa
- Promoción y publicidad
- Proceso de producción o manufactura
- Canales de distribución
- Versatilidad del producto
- Servicios auxiliares o complementarios del producto

El precio es el elemento más importante en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que define en último término los niveles de ingresos, gastos y costos, necesarios en la formulación de los flujos de fondos periódicos.

¹² Disponibles en la página de Internet www.sote.com.ec

En el análisis de precios son también importantes las condiciones de venta, el porcentaje de cobro al contado, el plazo de crédito, el monto de las cuotas, los descuentos por pronto pago, los descuentos por volumen, entre otras.

- **Comercialización**

La comercialización es el conjunto de acciones emprendidas por la empresa para hacer llegar un producto a los consumidores y por lo tanto es necesario establecer los instrumentos para alcanzar este objetivo a través de funciones físicas como el empaque, tamaño, aspecto, marca y transporte; y, funciones auxiliares relacionadas con el precio, control de calidad, normas de elaboración del producto, entre otras.

2.2.2. Estudio Técnico - Operativo

En el estudio técnico – operativo de un proyecto de inversión se diseñan los procesos operativos que se llevarán a cabo, con una descripción detallada de todos aquellos recursos necesarios para poder llevarlo a cabo, con la especificación de costos para posteriormente establecer los presupuestos de inversión y de gastos.

El estudio técnico consiste en plantear la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto o servicio deseado; por lo cual en esta etapa se verifica la disponibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende crear, se analiza y determina el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones requeridas para realizar la producción.

Un estudio técnico – operativo de un proyecto de inversión determina aspectos relacionados con:

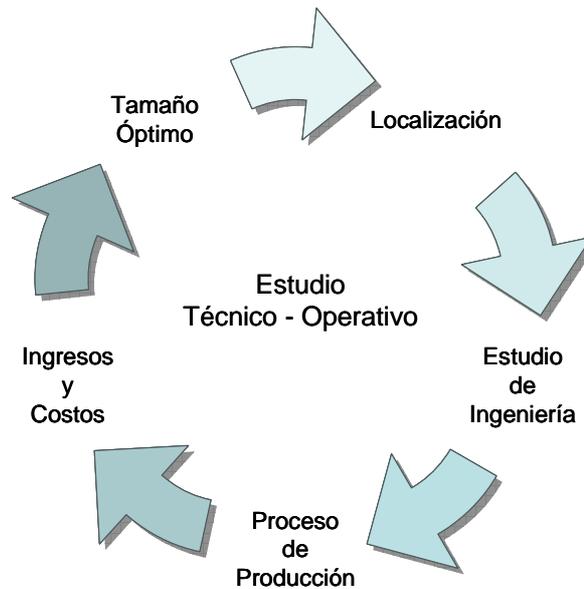


Gráfico No. 4: Estructura del Estudio Técnico – Operativo

Fuente: Bibliografía disponible

Elaboración: Ximena Espinosa

- **Tamaño óptimo**

El tamaño óptimo del proyecto de inversión es aquel que asegure la más alta rentabilidad desde el punto de vista privado o la mayor diferencia entre beneficios o costos sociales. Es la capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año; dependiendo del objetivo trazado y de acuerdo a la demanda del mercado es posible establecer la capacidad de producción requerida o el tamaño del proyecto, no solamente desde una perspectiva física sino también respecto a su valoración económica.

Un factor importante en el tamaño del proyecto es la demanda vigente de bienes y servicios, en la cual se pueden presentar tres situaciones:

- Una demanda mayor al tamaño mínimo del proyecto.
- De igual magnitud.
- Menor al tamaño mínimo del proyecto.

Del suministro de bienes o servicios dependen la calidad del producto y los cronogramas de producción. Requiere especial atención identificar aquellos procesos de producción que requieran de la aplicación de tecnología y equipos con exigencias a una escala mínima de aplicación, ya que por debajo de ella los costos serían demasiado altos.

La tecnología y los equipos requeridos para llevar a cabo el proyecto son factores determinantes de su tamaño y del proceso de producción, de lo cual dependen directamente los niveles de ingresos, costos y gastos esperados.

Una vez identificado el tamaño más apropiado al proyecto, se puede establecer el requerimiento financiero necesario que asegure su puesta en marcha y la organización adecuada para llevarlo a cabo. Es indispensable definir si se cuenta con el recurso humano para llevar a cabo el proyecto de inversión y para su posterior operación, puesto que caso contrario será necesaria la incorporación de los costos que demandaría la inclusión de programas de capacitación o de actualización de conocimientos.

- **Localización**

En esta parte del estudio se analizan los diferentes lugares donde es posible ubicar al proyecto de inversión a fin de obtener la máxima ganancia si se trata de una empresa privada o el mínimo costo unitario si se trata de un proyecto desde el punto de vista social; para lo cual es necesario tomar en cuenta factores económicos, sociales y ambientales, como son las políticas fiscales, acceso a materiales, aceptación de la comunidad, respeto y protección al ambiente, explotación sustentable, entre otros factores.

Para determinar la ubicación de un proyecto de inversión se analizan factores relacionados a los costos de transferencia o transporte de insumos y productos, y, la disponibilidad de servicios e insumos.

En primer término se establece la localización del proyecto en el espacio rural y urbano dentro de la distribución geográfica del país, para luego determinar el punto preciso de ubicación y en donde se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

Dependiendo de los objetivos planteados en para el proyecto de inversión, en el análisis de su localización se toman en cuenta factores como los siguientes:

- Las condiciones naturales del lugar en estudio como clima, características del terreno y niveles de contaminación.
- Acceso a servicios básicos, facilidad de eliminación de desechos y medios de comunicación y transporte (terrestre, aéreo, férreo o fluvial).
- Incidencia del proyecto en la comunidad y repercusiones en el ambiente del sector.
- Presencia de programas de desarrollo por parte del Gobierno en las zonas en donde se va a llevar a cabo el proyecto.
- Disponibilidad de mano de obra calificada en el sector.

- **Estudio de Ingeniería**

El estudio de ingeniería consiste en definir y especificar técnicamente los factores fijos (edificios, equipos) y los variables (mano de obra, materias primas) que componen el proyecto de inversión. Se determinan además las características del proceso de producción, el tipo de maquinaria y equipo requeridos y el diagrama de distribución física.

En la ingeniería del proyecto de inversión se detallan los siguientes componentes:

- Las características de los bienes o los servicios necesarios en el procesos productivos

- Los programa de producción con el detalle de los índices de rendimiento y la eficiencia de los equipos en términos físicos.
- Cálculo de la producción para conocer el volumen de producción, la cantidad de materia prima necesaria para la producción.
- Los requisitos que debe de la mano de obra.
- Especificación de las características de los equipos a utilizar
- Distribución en planta en relación al proceso productivo y los equipos a utilizar, tomando en cuenta la menor distancia de recorrido, uso del espacio físico, flexibilidad, seguridad y bienestar para los trabajadores.
- La obra civil con la especificación del tamaño y la forma de los edificios es una consecuencia de la distribución en planta.

La decisión de compra de tecnología, equipo y maquinaria requiere de un análisis pormenorizado que contemple la comparación de las opciones disponibles en el mercado en función a factores como los principales proveedores, precios, capacidad de producción, programación para mantenimiento, materiales, insumos y mano de obra necesaria para su operación, repuestos, entre otros factores importantes dependiendo de la naturaleza del proyecto.

- **Proceso de producción**

En esta parte del análisis técnico – operativo se realiza una descripción sistemática de la secuencia de operaciones para llevar a cabo el proyecto de inversión, desde un estado inicial para llegar a obtener los objetivos planteados luego de concluido el proceso.

De acuerdo con el proyecto de inversión los recursos requeridos tienen un significado distinto, sin embargo, de forma general éstos se pueden describir de la siguiente manera:

- Recursos materiales y servicios objeto del proceso de transformación, los cuales pueden ser utilizados en forma directa o indirecta.
- El proceso de transformación que es un detalle de las fases necesarias para procesar los recursos mencionados en el punto anterior.
- Los equipos e instalaciones necesarias para realizar los procesos de producción.
- El personal con los conocimientos necesarios para ejecutar los procesos de producción.
- Finalmente, el proyecto de inversión en su estado final, en donde todos los bienes, recursos o personas que han sufrido el proceso de transformación.

Para representar los procesos de producción se utilizan diagrama de bloques, flujogramas o cursogramas analíticos, con la información más detallada del proceso, incluyendo cada actividad, el tiempo empleado, la distancia recorrida, el tipo de acción efectuada y un espacio para anotar las observaciones. De acuerdo al tipo de proyecto de inversión se establece el proceso de producción que puede ser lineal o continuo, intermitente o batch y mixto.

- **Ingresos y Costos**

En base al detalle realizado en los puntos anteriores, se realiza una distribución de los costos tanto de la inversión inicial como los de la operación del proyecto, para finalmente establecer una proyección de los beneficios que va a generar el proyecto durante toda su vida útil, parámetros indispensables para el análisis económico - financiero y su posterior evaluación.

2.2.3. Análisis Económico - Financiero

El análisis económico - financiero de los proyectos de inversión tiene por objeto determinar de manera contable la dimensión de la inversión de acuerdo con la alternativa definida por el estudio técnico. Se transforma a números todos los beneficios, costos y gastos que se proyectan en un período dado, producto de lo cual el inversionista fundamentará su decisión.

En esta parte de la delimitación de un proyecto de inversión se establece un orden sistemático de los recursos económicos requeridos para la realización del proyecto respecto a su costo total y la identificación de variables que servirán de base para la evaluación económica, considerada la parte final y definitiva del proyecto.

El siguiente gráfico representa de una manera general la estructuración del análisis económico establecido para un proyecto de inversión¹³:

¹³ BACA URBINA, Gabriel. (1995). Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill. 1995. México. Página 134.

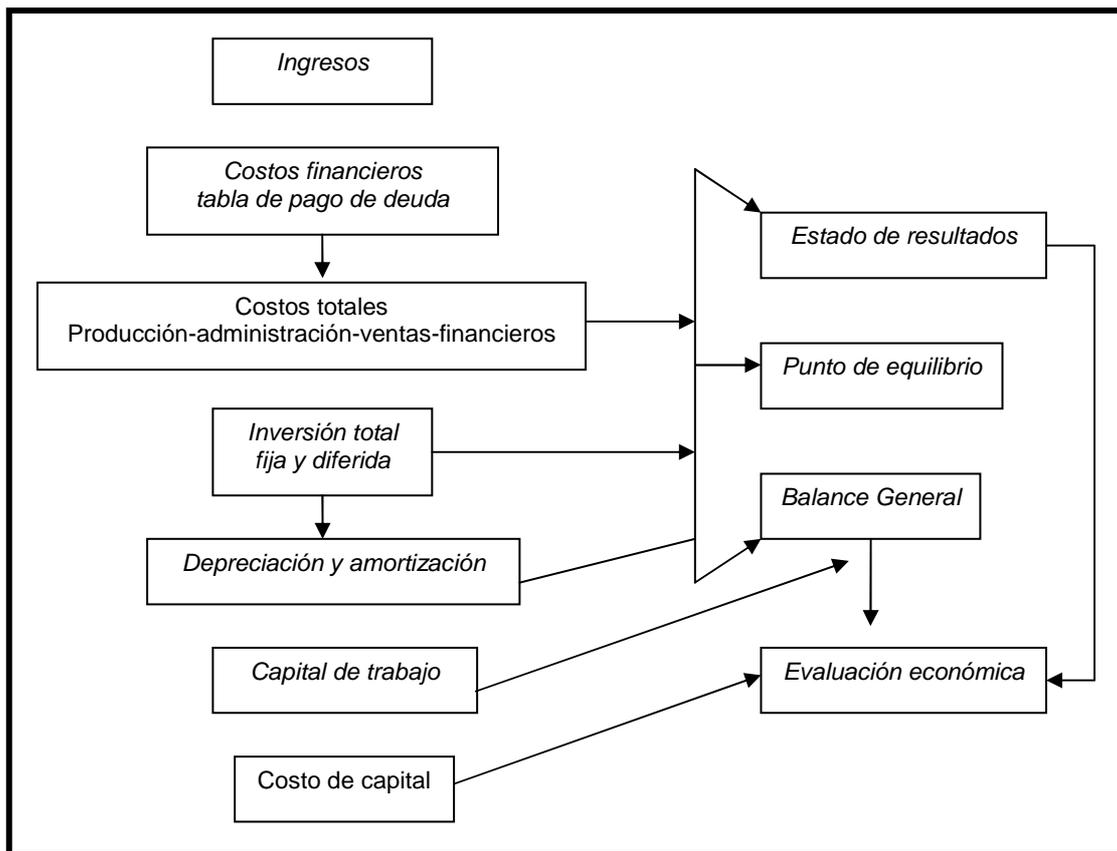


Gráfico No. 5: Análisis económico de un proyecto de inversión

Fuente: Evolución de Proyectos de Inversión

Elaboración: Gabriel Baca Urbina

En este estudio se integran los presupuestos de ingresos y gastos, además de la determinación de las fuentes de financiamiento que se requerirán durante la instalación y operación del proyecto, para asegurar que los recursos con que dispone la empresa sean asignados de la mejor manera posible y se cuente con información adecuada para la elección de una decisión satisfactoria.

Por lo tanto el estudio económico – financiero incluye la siguiente información que servirá para su posterior evaluación y la toma de decisiones de la alternativa más viable o que permita cumplir con el objetivo planteado inicialmente de manera eficiente:

- La inversión inicial como punto de partida se deriva del estudio de ingeniería, ya que su determinación depende del tipo de tecnología a

ser utilizada. Mediante el establecimiento de parámetros relacionados a vida útil, tasas de descuento y amortización, se determinan los valores de depreciación y amortización durante el tiempo estimado para la inversión.

- Determinación del capital de trabajo, que constituye el sustento financiero de naturaleza líquida que permitirá arrancar al proyecto.
- Cálculo de los flujos de fondos futuros, en donde se detallen los posibles ingresos y costos y gastos necesarios para la operación del proyecto.
- Fuentes de financiamiento, con un detalle de la amortización de créditos, en caso de ser necesarios.
- Establecimiento de una propuesta de rentabilidad para el proyecto, la cual se traduce en una tasa mínima requerida por los inversionistas. Adicionalmente se determina el punto de equilibrio, bajo el cual el proyecto valores que no logran cubrir los costos fijos de la inversión.
- **Inversiones**

Las inversiones en un proyecto de inversión son todos los requerimientos de capital para la adquisición de activos de naturaleza tangible o activos fijos, y, activos intangibles o diferidos indispensables para llevar a cabo el proyecto.

Las inversiones fijas lo conforman las adquisiciones de bienes para la instalación, construcción o el montaje del proyecto, forman parte de los cuentas de Activos Fijos de una empresa y se utilizan en la transformación de los insumos o sirven de apoyo para el funcionamiento normal del proyecto, como es el caso de edificios, maquinaria, equipos, muebles, vehículos, entre otros.

Los activos fijos son bienes sujetos a depreciación, que es la identificación del desgaste de bien a consecuencia del uso durante su vida útil, lo cual repercute directamente en la evaluación del proyecto y constituye un recurso no monetario que debe ser considerado en cada uno de los períodos establecidos para el análisis del proyecto.

Dependiendo del uso del bien y las características del proyecto en ejecución se establece el método de depreciación, tomando en consideración la legislación tributaria vigente.

En el país los porcentajes de depreciación son los siguientes¹⁴:

- *Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares 5% anual.*
- *Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles 10% anual.*
- *Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.*
- *Equipos de cómputo y software 33% anual.*

Dentro de los activos fijos se exceptúan los terrenos que no se deprecian sino por el contrario tienden a aumentar su valor, dependiendo de su ubicación y plusvalía. Para el registro del valor de los terrenos dentro de las inversiones se deben incluir los costos que demande su legalización, como son comisiones, honorarios y gastos notariales.

Finalmente, se requiere detallar aquellas inversiones en activos nominales o intangibles necesarios para la operación del proyecto, como patentes, marcas, diseños comerciales e industriales, asistencia técnica y capacitación, estudios de ingeniería, estudios administrativos, puesta en marcha u operación, entre otros. Este grupo de activos no se los puede palpar pero proporcionan a la inversión su real valor y sin ellos el proyecto posiblemente no sea operativo. Los activos intangibles están sujetos a amortización durante un período de tiempo establecido de acuerdo a su naturaleza y a la legislación vigente.

¹⁴ Reglamento a la Ley de Régimen Tributario Interno. Artículo 21.

Una vez establecido el detalle de todos los bienes que forman parte de las inversiones, es indispensable realizar un cronograma de los trabajos a realizarse, construcción y entrega de materiales y equipos, a fin de establecer los tiempos de capitalización a partir de los cuales los activos empiezan a depreciarse o amortizarse, según el caso, con su respectiva periodicidad.

- **Capital de Trabajo**

El capital de trabajo esta formado básicamente por las cuentas que forman parte Activo Corriente (Caja – Bancos, Obligaciones por Cobrar, Inventarios, Gastos Anticipados) y es parte de los recursos necesarios para dar inicio a las operaciones de un proyecto. El valor del Capital de Trabajo se modifica en caso de aumentar la escala de producción durante la vida útil del proyecto.

El Capital de Trabajo es recuperado íntegramente al finalizar la vida útil del proyecto, por lo tanto su valor debe ser considerado como ingreso en el último flujo de fondos.

- **Fuentes y Usos**

A manera de resumen del estudio económico – financiera se puede realizar un cuadro de resumen de las inversiones, con la indicación del origen de los fondos para continuar con la siguiente y definitiva fase en la determinación de un proyecto de inversión:

Cuadro No. 1

Tabla de Fuentes y Usos

RUBROS	USOS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
		PROPIOS	BANCOS	OTROS
A. Inversiones (B + C)				
B. Activos Fijos				
Terreno				
Edificios y construcciones				
Maquinaria y Equipo				
Muebles y Enseres				
Imprevistos				
C. Activos Diferidos				
Estudios de ingeniería				
Capacitación				
Puesta en marcha				
Gastos de organización				
Gastos menores				
Imprevistos				
D. Capital de Trabajo				
Materiales				
Mano de Obra				
Imprevistos				
Total (A + D)				

Fuente: Bibliografía disponible

Elaboración: Ximena Espinosa

2.2.4. Evaluación Económica, Financiera, Social y Ambiental

La evaluación de un proyecto de inversión es la última etapa del análisis realizado para determinar su factibilidad y se basa en la información y consideraciones establecidas en las etapas anteriores: estudio de mercado, estudio técnico y análisis económico – financiero.

Forman parte de la evaluación las siguientes consideraciones:

- Evaluación técnica que estudia los aspectos físicos, técnicos y operativos del proyecto.

- Evaluación financiera, que estudia los aspectos monetarios y los posibles beneficios de llevar a cabo el proyecto de inversión.
- Evaluación económica, que analiza la contribución del proyecto a la economía, además de medir las ventajas y desventajas de un proyecto en comparación con otras alternativas de inversión.
- Evaluación social, que estudia y mide la eficiencia y eficacia de la inversión desde el punto de vista de los intereses de la comunidad.
- Evaluación ambiental, determina si durante la puesta en marcha del proyecto de inversión no se provoca ningún tipo de contaminación al ambiente.

Para la evaluación económica - financiera de un proyecto de inversión se hacen uso de métodos matemáticos y su resultado depende en gran medida de la estimación del flujo de fondos que se generará cada período de tiempo.

- **Flujos de Fondos**

Un proyecto contempla movimientos económicos futuros que justifican la inversión, los cuales deben ser calculados al hacer las proyecciones financieras del proyecto y no son otra cosa que el importe obtenido por la operación del proyecto.

Existen dos formas para determinar un flujo de fondos:

- Por medio del estado de resultados presupuestado adicionándole a la utilidad neta los valores de depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.
- A través del presupuesto de caja, en donde se resumen todos los movimientos de las transacciones realizadas en efectivo, es decir, aquellas operaciones devengadas.

Los flujos de fondos deben ser elaborados para cada período de tiempo establecido en el proyecto, con la descripción de las partidas de ingresos, costos y gastos, de forma que se cuente con un resultado base para el cálculo del método de evaluación que más se ajuste al proyecto en estudio.

Cuadro No. 2
Flujo de Fondos

	Año			
	0	1	2	n
(+) Flujo de efectivo operativo				
(-) Aumento del capital de trabajo				
(-) Inversiones				
(=) Flujo de efectivo del período				

Fuente: Bibliografía disponible
Elaboración: Ximena Espinosa

2.3. MÉTODOS PARA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La evaluación de proyectos de inversión a través de métodos matemáticos - financieros es gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los inversionistas, ya que permite realizar un análisis que anticipa el futuro para evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo.

Para la evaluación financiera de proyectos se han desarrollado una serie de métodos que se origina en la ciencia económica, que permiten realizar comparaciones entre los beneficios y costos de emprender una inversión, a fin de decidir sobre la conveniencia de su ejecución. Estos métodos para la evaluación de proyectos de inversión son herramientas de uso general, de tal forma que pueden aplicarse a inversiones industriales, de hotelería, de servicios, inversiones en informática, por citar algunos ejemplos.

A continuación se realiza una descripción de los pasos básicos a seguir para realizar un análisis y evaluación de un proyecto de inversión:

- Determinación de la inversión inicial, los flujos de fondos para cada período de tiempo establecido, la vida útil del proyecto, el valor de recuperación y la información cualitativa que el inversionista considere que se necesita tomar en cuenta para la toma de la alternativa más viable.
- Calculo del costo de capital ponderado que servirá de referencia para el análisis cuantitativo de los proyectos, en el caso específico de que el flujo de fondos del proyecto sea puro. Se requiere establece una tasa de rendimiento mínimo aceptable por el inversionista.
- Evaluación del proyecto por medio de los métodos cuantitativos existentes, conforme a la importancia o prioridad establecida por el analista a cada uno de ellos.
- Una vez aplicados los métodos matemáticos de evaluación de proyectos se determina la opción que permite obtener el mejor rendimiento financiero. En esta parte de la evaluación se integran todas aquellas variables cualitativas que el analista considere importantes, como son el nivel de urgencia, riesgo, plazos, necesidad de llevarlo a cabo, etc., de manera que la evaluación se integral.
- Una vez que seleccionado la mejor alternativa de inversión, se debe realizar un seguimiento de que los beneficios esperados se estén logrando de acuerdo con lo planeado.

Para seleccionar el método de evaluación financiera que se empleará para determinar la rentabilidad de un proyecto, es necesario realizar una consideración básica: el valor real del dinero disminuye con el paso del tiempo, por una variable estimada alrededor de la tasa de inflación de la economía del país. Una cantidad de dinero permitirá adquirir una cantidad de bienes hoy, sin embargo, luego de transcurrido un tiempo con la misma cantidad de dinero no será posible adquirir la misma cantidad de bienes, ya que por efecto de la inflación su precio de venta se habrá incrementado.

Otra premisa necesaria para tomar en cuenta es la posible rentabilidad del dinero colocado en las distintas opciones ofrecidas en el mercado o en un negocio con un riesgo predefinido, lo cual servirá de referente para calcular el costo del capital.

Tomando en cuenta estas consideraciones, los métodos matemáticos para la evaluación de proyectos se han dividido en dos grupos:

- Simples que no consideran el cambio de valor del dinero en el tiempo.
- Dinámicos, que consideran el valor de dinero en el tiempo.

2.4. MÉTODOS SIMPLES

Los métodos que no consideran el valor de tiempo en el transcurso del tiempo son los siguientes:

- Tasa de rentabilidad sobre la inversión
- Período de recuperación de la inversión
- Período de recuperación del efectivo descontado

2.4.1. Tasa de Rentabilidad sobre la Inversión

La tasa de rentabilidad sobre la inversión o tasa de rendimiento contable, es un indicador financiero producto de comparar la utilidad neta prevista en promedio respecto al valor promedio de las inversiones. Este método requiere y tiene como punto de partida al presupuesto estimado de ingresos y gastos para cada período de tiempo determinado:

$$\frac{\text{Utilidad Neta Promedio}}{\text{Inversiones Promedio}}$$

Para definir si una inversión conviene realizarla a través de este método se debe comparar con la tasa de rendimiento sobre la inversión esperada y si es mayor el proyecto es viable, caso contrario no es conveniente realizarlo.

Este método basa su análisis en ingresos contables y no en flujos de fondos, sin considerar el momento en el cual se producen los ingresos y los egresos, es decir, le da igual valor a los valores incluidos en los resultados obtenidos en el primer período que los obtenidos en el último período de análisis del proyecto.

A continuación se presenta un ejemplo de la aplicación de este método:

Cuadro No. 3

Tasa de Rendimiento sobre la Inversión

Años	Inversiones	Ingresos	Costos	Utilidad Neta
0	50,000.00			
1		52,500.00	26,100.00	26,400.00
2		55,100.00	27,200.00	27,900.00
3		57,200.00	28,300.00	28,900.00
4		59,300.00	29,400.00	29,900.00
5		61,400.00	30,600.00	30,800.00
				143,900.00
Promedio				28,780.00

Fuente: Bibliografía disponible
Elaboración: Ximena Espinosa

$$\text{TRI} = \frac{\text{Utilidad Neta Promedio}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{TRI} = \frac{28.780}{50.000}$$

$$\text{TRI} = 0,58$$

El inversionista con la puesta en marcha del proyecto y de acuerdo a los resultados de la aplicación de este método recibirá una rentabilidad del 58% en 5 períodos de tiempo estimado de análisis. En caso de existir varias alternativas de inversión para el mismo proyecto, será seleccionada aquella que mayor tasa de rentabilidad presente.

2.4.2. Periodo de Recuperación de la Inversión

El período de recuperación de la inversión es el método más usado por ser uno de los más simples. Su objetivo es determinar el lapso de tiempo necesario para que los ingresos generados se igualen al monto total de los valores invertidos. Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Inversiones}}{\text{Flujos de fondos periódicos}}$$

Si el periodo de recuperación de la inversión en el proyecto es menor que el periodo de recuperación máximo permitido, el proyecto se acepta, de lo contrario se rechaza.

Generalmente este método se utiliza en proyectos destinados a modificar los procesos productivos, introducción de cambios tecnológicos o económicos, en los cuales se requiere recuperar la inversión realizada en el menor tiempo posible, puesto que durante su ejecución se establecen nuevas perspectivas empresariales.

Si bien este método considera el tiempo y se basa en flujos de fondos, no toma en cuenta el resultado financiero de la operación de un proyecto luego de haber recuperado el valor invertido, lo cual impide conocer exactamente si el proyecto es rentable o no desde una perspectiva financiera. Sin embargo, este método le permite al inversionista no incurrir en mayores riesgos, debido a que se basa en recursos monetarios.

Mediante un simple ejercicio se realiza la aplicación de este método:

Cuadro No. 4

Período de Recuperación de la Inversión

Períodos	Flujos Netos de Caja	Recuperación de la Inversión	Período de Recuperación
0	- 60,000.00	-	0
1	24,300.00	24,300.00	1
2	16,800.00	16,800.00	2
3	27,600.00	18,900.00	3
4	32,800.00		
5	29,000.00		
6	35,200.00		
		60,000.00	

Fuente: Bibliografía disponible
Elaboración: Ximena Espinosa

En este ejemplo el valor de la inversión registrada en el período 0 de \$60.000 se recupera en menos de 3 períodos de operación del proyecto. Si aplicamos la fórmula:

$$\text{PRI} = \frac{\text{Flujos Promedio de Caja}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{PRI} = \frac{23.672}{60.000}$$

$$\text{PRI} = 2,53$$

En caso de tener varias alternativas para la misma inversión y dependiendo de las características requeridas, al aplicar este método será seleccionada la alternativa que permita recuperar el monto de las inversiones realizadas en el menor tiempo posible.

El período de recuperación de la inversión puede ser considerado en el grupo de los métodos dinámicos, si se actualizan sus flujos de fondos a valores actuales o presentes.

2.4.3. Tasa de Recuperación del Efectivo Descontado

Mediante la aplicación de este método se determina el número de periodos que se requieren para que la suma de los flujos de fondos descontados, al costo de capital, sean iguales a las inversiones realizadas. Este método tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo pero no toma en cuenta lo que sucede luego del periodo de recuperación.

2.5. MÉTODOS DINÁMICOS

Este grupo de métodos matemáticos utilizados para la evaluación financiera de proyectos de inversión, se fundamentan en valores actualizados puesto que consideran el tamaño y la oportunidad de los flujos de fondos estimados para cada período de tiempo en función a unidades monetarias expresadas en valores presentes.

Los principales métodos dinámicos son los siguientes:

2.5.1. Valor Actual Neto – VAN

El método del Valor Presente Neto permite realizar una comparación en valores constantes de los flujos de fondos de la inversión durante su vida útil, frente al valor total invertido, para verificar si los beneficios de llevar a cabo el proyecto son mayores que todos los costos previstos realizar; caso contrario, si el resultado del Valor Presente Neto es menor a cero se determina una posible pérdida en la inversión.

En caso de que el resultado de Valor Presente Neto sea igual cero, el proyecto permitirá obtener el mínimo rendimiento establecido por el inversionista.

Para la aplicación de este método se debe considerar una tasa de descuento, que representa a una tasa alternativa a la cual invertir el dinero de

acuerdo a las oportunidades disponibles, de forma que se establezca un margen de seguridad para hacer frente a riesgos provenientes de la administración de la economía del país. La decisión de que un proyecto sea aceptado o rechazado depende en gran medida de la tasa de descuento utilizada, puesto que Valor Presente Neto disminuye en relación directa al aumento de la tasa.

Al comparar las alternativas de inversión es recomendable hacerlo en un número igual de períodos en el tiempo, para facilitar la actualización de los flujos de fondos a valores presentes.

La fórmula de cálculo para el Valor Actual Neto es la siguiente:

$$VAN: -I.I + \frac{FN_1}{(1+i)} + \frac{FN_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FN_n}{(1+i)^n}$$

En donde:

FN	=	Flujo neto de fondos
II	=	Inversión Inicial
n	=	Número de períodos
i	=	Tasa de descuento

La fórmula es aplicada en el siguiente ejemplo:

Cuadro No. 5

Cálculo del VAN

Períodos	Inversiones	Ingresos	Costos	Utilidad Neta	Depreciación	Flujo de Fondos
0	- 95,000.00					95,000.00
1		53,400.00	28,100.00	25,300.00	9,500.00	34,800.00
2		55,300.00	29,400.00	25,900.00	9,500.00	35,400.00
3		56,700.00	32,800.00	23,900.00	9,500.00	33,400.00
4		58,100.00	33,100.00	25,000.00	9,500.00	34,500.00
5		60,400.00	35,300.00	25,100.00	9,500.00	34,600.00
VAN						8,454.73

Fuente: Bibliografía disponible
Elaboración: Ximena Espinosa

En este ejemplo el resultado de actualizar los flujos de fondos a valor presente es positivo luego de 5 períodos de ejecución del proyecto de inversión, por lo tanto es rentable llevarlo a cabo.

2.5.2. Tasa Interna de Retorno – TIR

La Tasa Interna de Retorno “Es la tasa que, aplicada en el descuento de los flujos de un presupuesto de capital, hace que la sumatoria de cada uno de ellos dé como resultado un valor de la inversión y, por lo tanto, si se obtiene un Valor Actual Neto con esa tasa, éste sería igual a cero”¹⁵.

Con el uso de este método se cuenta con una tasa sobre la cual se cumplen las condiciones requeridas al momento de iniciar o aceptar un proyecto de inversión. Tiene una ventaja y se diferencia del método del Valor Presente Neto en que no requiere de una tasa de oportunidad para su determinación, pero debido a que los proyectos pueden presentar más de un cambio de signo en los flujos de fondos, si hubiese contradicción entre la TIR y el VAN, el resultado del VAN es la medida más confiable.

La Tasa Interna de Retorno mide la rentabilidad de la inversión durante la ejecución del proyecto de inversión. Un proyecto es conveniente llevarlo a cabo cuando la Tasa Interna de Retorno sea mayor que la tasa vigente para

¹⁵ CASTRO CHIRIBOGA, Alfonso. (2005). 101 fórmulas más utilizadas en Cooperativas de Ahorro y Crédito. Quito – Ecuador. Corporación CEDECOOP. Página 110.

otras alternativas de inversión, es decir, el costo de oportunidad del dinero; caso contrario, si la Tasa Interna de Retorno es menor al costo de oportunidad, la inversión no es rentable.

La fórmula de cálculo de la tasa interna de retorno es:

$$TIR = i_1 + [(i_2 - i_1) \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}]$$

En donde:

- i_1 = Tasa para un VAN positivo
- i_2 = Tasa para un VAN negativo
- VAN_1 = Obtenido con la tasa i_1
- VAN_2 = Obtenido con la tasa i_2

2.5.3. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO

La relación Beneficio - Costo es el resultado de dividir los valores actualizados de los beneficios respecto a los costos previstos en la inversión. Su fórmula de cálculo es:

$$R^{B/C} = \frac{\sum \text{beneficios actualizados}}{\sum \text{costos actualizados}}$$

La tasa de oportunidad aplicada para calcular esta relación es la misma que se aplica en el cálculo del VAN, de manera que para tomar una decisión respecto a la inversión se la realice descontando los flujos de fondos periódicos a la tasa equivalente al costo de oportunidad del capital.

Si la relación Beneficio - Costo es mayor a uno, es decir su resultado es positivo, es rentable llevar a cabo el proyecto; por el contrario, si es menor a

uno, el VAN será negativo, por ende no es atractivo ejecutar el proyecto. Finalmente, si el resultado del cálculo es igual a cero, significa que el VAN de los ingresos es igual al VAN de los egresos y por lo tanto el inversionista logrará cubrir la totalidad de la inversión realizada con los beneficios esperados.

Este método se utiliza para cuantificar inversiones de gobierno o de carácter social, especialmente en aquellos proyectos financiados por organismos internacionales como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo BID.

Esta alternativa de cálculo se aplica para evaluar un proyecto específico y de ninguna manera sirve para comparar varias alternativas de inversión.

2.6. LIMITACIONES EN LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS FINANCIEROS

Todo proyecto de inversión genera efectos o impactos de naturaleza diversa, de forma directa e indirecta o pueden presentarse de manera externa o intangible. Aquellos efectos de naturaleza intangible, rebasan las posibilidades de su medición monetaria y sin embargo no considerarlos resulta pernicioso, por cuanto representan en los estados de ánimo y definitiva satisfacción de la población beneficiaria o perjudicada.

En la valoración económica pueden existir elementos perceptibles por quien se encuentra realizando el análisis o dependiendo a quien se dirige su consecución, pero que al momento de su ponderación en unidades monetarias, sea imposible o altamente difícil materializarlo. En la economía contemporánea se hacen intentos, por llegar a aproximarse a métodos de medición que aborden los elementos cualitativos, pero siempre supeditados a una apreciación subjetiva de la realidad.

No contemplar lo subjetivo o intangible presente en determinados impactos de una inversión, puede alejar de la práctica la mejor recomendación para decidir, por lo que es conveniente intentar alguna metodología que inserte lo cualitativo en lo cuantitativo.

2.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Luego de aplicar los métodos de evaluación de proyectos de inversión descritos, es de mucha utilidad realizar un análisis de sensibilidad, mediante el cual se modifican los parámetros o variables originales, a manera de simulación de escenarios, a fin establecer la reacción de los resultados de una inversión ante cambios de su estructura básica de ingresos y costos. Por ejemplo, las repercusiones monetarias en caso de un incremento en el costo de la mano de obra o los materiales.

Un proyecto de inversión esta conformado por un gran número de variables, que al verse modificadas provoca cambios que permiten al evaluador establecer una serie de escenarios sobre los cuales pueden desenvolverse los resultados esperados de la inversión.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. PROCEDIMIENTO UTILIZADO EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA DE OLEODUCTO DE PETROECUADOR

3.1.1. Formulación y Preparación Presupuestaria en el Sector Público

La preparación y formulación presupuestaria en las instituciones del sector público se realiza a fin de *“determinar los recursos reales y monetarios necesarios para lograr los objetivos y metas establecidos en los planes operativos institucionales ajustados a la restricción presupuestaria definida por el ente rector de las finanzas públicas.”*¹⁶ La formulación presupuestaria anual incluye provisiones para:

- Ingresos
- Gastos corrientes
- Gasto de inversión (de proyectos de inversión)
- Gastos de capital (de adquisición de activos fijos)

El Ministerio de Economía y Finanzas de acuerdo con lo establecido en el Art. 35 del Título VI: Disposiciones Presupuestarias, de la Ley de Responsabilidad, Estabilización y Transparencia Fiscal, establece las directrices para la elaboración de las pro formas presupuestarias anuales de las instituciones que conforman el Presupuesto General del Estado:

De las directrices presupuestarias.- El Ministerio de Economía y Finanzas dictará, hasta el último día de abril de cada año, las directrices que servirán para orientar la elaboración de las proformas de los presupuestos del año siguiente en correspondencia con los objetivos y metas establecidos en los planes plurianuales.

¹⁶ MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. Subsecretaría de Presupuestos. Pro forma del Presupuesto General del Estado 2008. Directrices Presupuestarias. Abril 2007.

Estas directrices presupuestarias, que se presentarán con su correspondiente justificación, serán de cumplimiento obligatorio para todas las instituciones cuyos presupuestos conforman el Presupuesto General del Estado, empresas públicas creadas por ley, así como para todas las instituciones financieras públicas en lo relativo a sus presupuestos operativos.

Las disposiciones emitidas por el Ministerio de Economía y Finanzas incluyen las directrices establecidos por la SENPLADES para la formulación del Programa Anual de Inversiones para el Sector Público, formulados en función al cumplimiento de los objetivos y metas propuestas encaminadas al desarrollo de país.

3.1.2. Procedimiento utilizado por PETROECUADOR para la Preparación y Formulación Presupuestaria Anual

PETROECUADOR una vez que recibe el requerimiento establecido por el Ministerio de Economía para la preparación de la pro forma presupuestaria anual, coordina con sus Empresas Filiales y la Gerencia de Oleoducto todas las actividades previstas para su formulación a través de la Gerencia de Economía y Finanzas.

La Gerencia de Economía requiere la información necesaria en base a los lineamientos y políticas empresariales aprobadas previamente por el Directorio de PETROECUADOR y de acuerdo a un cronograma de actividades. La información es requerida y presentada en tres partes:

- Presupuesto operativo de costos y gastos
- Presupuesto financiero, de acuerdo a una programación mensual
- Programa de inversiones

Para la formulación del presupuesto es necesario tomar como punto de partida a los planes operativos propuestos por la empresa, en donde se establecen los niveles de producción previstos para el corto y mediano plazo, además de las bases sobre los cuales se van a realizar las estimaciones a nivel corporativo. Esta información más las directrices entregadas por el Ministerio de Economía son difundidas a todas las Unidades Financieras de las Empresas Filiales y Gerencia de Oleoducto.

Los lineamientos básicos para el caso específico de la elaboración del Programa Anual de Inversiones son:

- Las estimaciones deben estar debidamente sustentadas en base a cálculos que incluyan unidades físicas, precios unitarios y montos totales.
- Las previsiones presupuestarias se presentan de acuerdo con la ejecución proyectada para el año en curso, niveles de actividad e inflación prevista por el Ministerio de Economía.
- La priorización de los proyectos se realiza acorde a las necesidades empresariales.
- Para el análisis de la rentabilidad del proyecto se aplica la tasa de descuento establecida por la Gerencia de Economía y Finanzas.

La Gerencia de Economía y Finanzas a fin de unificar la presentación de los proyectos de inversión, anualmente elabora y difunde un “*Instructivo para la Presentación de Proyectos de Inversión del Sistema PETROECUADOR*”¹⁷, e incluye el “Formulario No. 1”¹⁸ en donde se registra toda la información necesaria para la Unidad de Planificación pueda realizar una evaluación general de cada proyecto y presentarlo para su aprobación al Consejo de Administración.

¹⁷ Elaborado por la Unidad de Planificación de la Gerencia de Economía y Finanzas de PETROECUADOR.

¹⁸ Anexo No. 2.

A efectos de priorizar la programación de inversiones se requiere identificar a los proyectos con la siguiente clasificación:

- Proyectos de arrastre
- Proyectos nuevos
- Adquisición de Activos Fijos: Maquinaria y Equipo, Vehículos, Equipo de Cómputo, Muebles y Enseres

Una vez que las Empresas Filiales y la Gerencia de Oleoducto remiten a la Gerencia de Economía y Finanzas sus requerimientos en cuanto a proyectos de inversión para el siguiente año, son revisados y remitidos al Consejo de Administración para que los apruebe, previo a enviar la información al Ministerio de Economía y Finanzas.

El Ministerio de Economía remite al Congreso Nacional el Presupuesto General del Estado para su aprobación final en la fecha límite del 30 de noviembre de cada año, luego de lo cual los presupuestos aprobados son devueltos a cada entidad para su ejecución.

En el Sistema PETROECUADOR una vez recibida la pro forma presupuestaria aprobada por el Congreso Nacional, se realizan ajustes de ser necesarios en los presupuestos de las Empresas Filiales y la Gerencia de Oleoducto, previa a la aprobación definitiva por parte del Directorio, a partir de lo cual entra en vigencia.

El Programa de Inversiones solo es posible ejecutarlo una vez que se cuenta con la aprobación final del Consejo de Administración, lo cual difiere con los Presupuestos de Gastos que pueden ejecutarse durante su etapa de aprobación, siempre y cuando sus partidas formen parte de la pro forma presupuestaria.

3.1.3. Descripción del Procedimiento para la Preparación Y Formulación Presupuestaria de Proyectos de Inversión en la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

En la Gerencia de Oleoducto se utiliza el procedimiento a continuación detallado para la formulación del Programa Anual de Inversiones:

- El Gerente de Oleoducto a través de la Unidad de Control de Gestión, solicita a todas sus Unidades presentar los proyectos de inversión para el siguiente año, necesarios para mantener operativo al Oleoducto Transecuatoriano, de acuerdo con la planificación establecida respecto a la utilización de su capacidad operativa.
- Para cada proyecto es necesario identificar las actividades, tiempos y costos requeridos para su ejecución.
- Cada una de las Unidades en el tiempo establecido presentan sus requerimientos de inversión, los cuales son presentados para la revisión en el staff de la Gerencia de Oleoducto.
- Una vez definidos los proyectos que serán ejecutados en el siguiente año, éstos son presentados a la Gerencia de Economía y Finanzas de PETROECUADOR para seguir con el procedimiento anteriormente descrito.

Para la preparación, formulación, control y seguimiento de los proyectos de inversión en la Gerencia de Oleoducto se desarrollo una aplicación informática en el programa Microsoft Project, que permite preparar la información requerida por la Gerencia de Economía y Finanzas. Este programa es alimentado parcialmente por los funcionarios usuarios y responsables de la ejecución de los proyectos, en coordinación y supervisión de la Unidad de Control de Gestión.

Es importante señalar que la formulación de los proyectos de inversión en la Gerencia de Oleoducto se realiza en función de las necesidades técnicas operativas, sin incluir en este análisis una evaluación económica – financiera que permita determinar si es rentable realizar el proyecto. En tal sentido, para enviar la información requerida por la Gerencia de Economía y Finanzas en la parte relacionada a la “*Rentabilidad Financiera*”¹⁹ del proyecto, no existe ningún procedimiento establecido que permita realizar una evaluación integral respecto a la factibilidad de llevarlo a cabo.

Los proyectos emprendidos por la Gerencia de Oleoducto son financiados con los recursos asignados al Presupuesto de PETROECUADOR.

Para el caso de los proyectos plurianuales o de arrastre, es necesario realizar una estimación de las actividades y valores previstos ejecutar hasta el fin del año en curso, para de esa forma estimar los requerimientos para el siguiente año y los próximos años, si es necesario.

3.1.4. Ficha Técnica para Evaluación de Proyectos

La SENPLADES y el Ministerio de Economía y Finanzas con la finalidad de sistematizar el funcionamiento de los proyectos de inversión en el sector público y de esta forma coordinar un adecuado manejo de los recursos públicos, crearon el Sistema Nacional de Inversión Pública, en donde se establecen los lineamientos y parámetros generales sobre los cuales las instituciones del sector público deben preparar y formular los presupuestos anuales de proyectos de inversión.

Para que el funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública se ha establecido el Programa Anual de Inversiones – PAI, que incluye a las siguientes actividades:

- Definición de las directrices de la inversión pública.

¹⁹ Formulario No. 1.

- Envío y coordinación con las entidades del sector público de las directrices mencionadas en el punto anterior, con un cronograma detallado para la entrega de la información.
- Recepción y análisis de la información de proyectos de inversión en los términos previstos.
- Priorización de los proyectos conforme los valores determinados como techos máximos por el Ministerio de Economía y Finanzas, en cumplimiento de los objetivos del gobierno.

Los lineamientos y directrices planteados para la elaboración del Plan Anual del Inversiones, consta en un Instructivo que es enviado a las entidades del sector público, junto al pedido de elaborar las pro formas presupuestarias; al cual se adjunta además una ficha técnica que incluye la información general y particular de cada proyecto, y, los justificativos para su ejecución desde una perspectiva técnica y económica.

En el Anexo No. 3 se encuentra el oficio circular y el instructivo diseñados para la presentar los proyectos de inversión para el año 2008, información que se encuentra disponible en la página de internet de la SENPLADES²⁰.

Por su parte, la información que incluye el “*Formulario No. 1*” de la Gerencia de Economía y Finanzas de PETROECUADOR, contiene la mayoría de datos requeridos en la ficha técnica de la SENPLADES.

La Subsecretaría de Programación de la Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas diseñó un programa informático en donde las instituciones del sector público ingresan la información de cada proyecto de inversión previa a su aprobación. Este sistema se denomina Sistema Nacional de Inversión Pública, Seguimiento y Evaluación – SNIPSE y para su acceso se requiere que el Ministerio asigne un Usuario y una Clave de ingreso.

²⁰ www.senplades.gov.ec

En PETROECUADOR una vez que el Directorio aprueba los presupuestos presentados, la Gerencia de Economía y Finanzas a través de la Unidad de Planificación coordina el ingreso de la información en el SNIPSE, para su seguimiento y control.

Las directrices presupuestarias emitidas por el Ministerio de Economía y Finanzas para el siguiente período económico incluyen, entre otros aspectos, las políticas fiscales, los supuestos macroeconómicos y las políticas de programación presupuestaria; sin embargo, es potestad de cada institución del sector público determinar algunas consideraciones adicionales que son propias de su ámbito de acción.

Dentro de estos aspectos adicionales están las tasas de oportunidad o de rendimiento mínimo aceptable, sobre las cuales se van a realizar los análisis económico – financieros, que determinará la factibilidad de ejecución de los proyectos de inversión.

En el Sistema PETROECUADOR para la pro forma presupuestaria del año 2008 se estableció en el 12%²¹ la tasa mínima de rendimiento aceptable.

3.2. ANALISIS DE LAS EJECUCIONES DE LOS PROGRAMAS DE INVERSION EN EL PERIODO 2002 AL 2006

En el siguiente gráfico se puede observar de manera general los bajos niveles de ejecución de los presupuestos asignados para los Programas de Inversión de la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR, durante el período comprendido entre los años 2002 al 2006, lo cuales son analizados a continuación:

²¹ Instructivo para la presentación de proyectos de inversión del Sistema PETROECUADOR. Junio 2007.

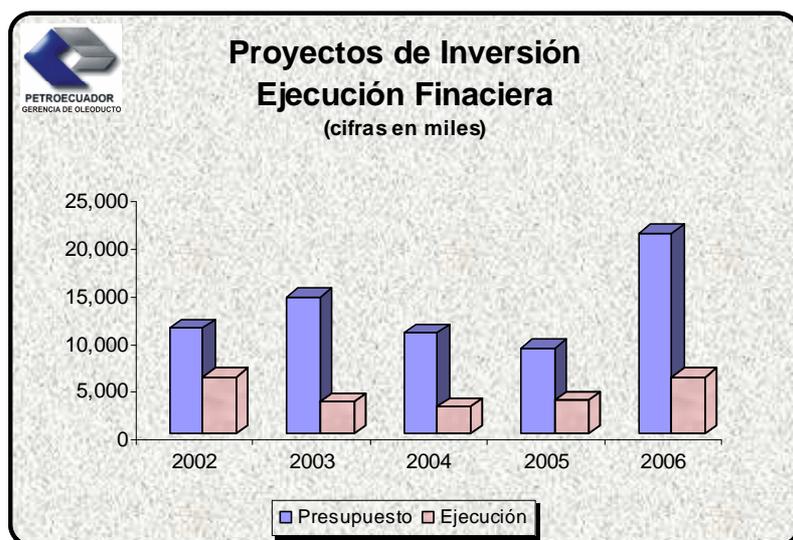


Gráfico No. 6: Ejecuciones Presupuestarias 2002 - 2006

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

3.2.1. Análisis de las Ejecuciones Presupuestarias Anuales

El detalle de la ejecución presupuestaria de cada uno de los proyectos incluidos en los Programas de Inversiones de los años 2002 al 2006 se encuentra en el Anexo No. 4.

- Año 2002

Cuadro No. 6

 PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AÑO 2002			
PROYECTOS	PRESUPUESTO ¹	EJECUCIÓN	%
Arrastre	5,480,000	4,740,517	87%
Nuevos	4,263,686	413,092	10%
Activos Fijos	1,374,247	783,274	57%
Total	11,117,933	5,936,883	53%

¹ Presupuesto Reprogramado

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

En los Proyectos de Arrastre consta el “Mejoramiento de las Condiciones Operativas” que se encuentra en ejecución desde el año 1996 y en este año aún no pudo ser concluido, pues durante el año únicamente se utilizó el 33%

del valor presupuestado y fue necesario reubicar fondos a otro para la ejecución de otros proyectos.

Otro proyecto que continúa desde el año 1999 es la “*Tercera Fase de la Ampliación del SOTE*”, sobre el cual existe una programación establecida para el mediano plazo e incluye la importación de repuestos con pagos y entregas parciales.

A pesar de que la asignación para el presupuesto de proyectos nuevos recibió reasignaciones de fondos por un monto de USD 1.008.686, es decir un 31% más, únicamente se utilizó el 10% del monto total asignado. En la ejecución de los proyectos nuevos se presentaron las siguientes novedades:

- Únicamente 3 fueron ejecutados física y financieramente en su totalidad
- Iniciaron los procesos de contratación 8 proyectos, que pasaron de arrastre para el año 2003
- No fueron ejecutados 7 proyectos, los cuales constituyen el 40% del total de proyectos previstos como nuevos.
- Tan solo un 10% del monto total asignado para proyectos nuevos fue ejecutado durante el año 2002.

- **Año 2003**

Cuadro No. 7

 PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AÑO 2003			
PROYECTOS	PRESUPUESTO ¹	EJECUCIÓN	%
Arrastre	8,722,933	2,565,962	29%
Nuevos	3,497,067	68,837	2%
Activos Fijos	2,127,500	745,747	35%
Total	14,347,500	3,380,546	24%

¹ Presupuesto Reprogramado

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

En los proyectos de arrastre continúa el “*Mejoramiento de las Condiciones Operativas*” iniciado en 1996, sin embargo, en el año 2003 reporta un 81% de cumplimiento respecto a su asignación financiera. En cuanto a la “*Tercera Fase de la Ampliación del SOTE*”, durante el año en análisis solo se realizó la ingeniería de detalle y se iniciaron los procesos de importaciones de equipos y accesorios.

Los de proyectos de arrastre “*Cambio de Frecuencias*” y “*Construcción de Aulas para Capacitación*” fueron terminados durante el año 2003, para lo cual fue necesario reubicar fondos adicionales a sus presupuestos iniciales.

Los proyectos de arrastre que no reportaron ningún tipo de ejecución durante el año 2003, pasaron como proyectos de arrastre para siguiente ejercicio económico.

Los proyectos de inversión nuevos terminaron el año 2003 de la siguiente manera:

- Del valor total asignado para proyectos nuevos en el año 2003, tan solo se utilizó el 2%
- Únicamente el proyecto “*Construcción de una cubierta en la Bodega de Lago Agrio*” que fue concluido en su totalidad.

- Pasaron como proyectos de arrastre para el siguiente año: *“Instrumentación de las Estaciones de Bombeo”* y *“Sistema de Mantenimiento”*.

- **Año 2004**

Cuadro No. 8

 PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AÑO 2004			
PROYECTOS	PRESUPUESTO ¹	EJECUCIÓN	%
Arrastre	6,456,491	925,704	14%
Nuevos	1,439,536	517,062	36%
Activos Fijos	2,681,973	1,420,115	53%
Total	10,578,000	2,862,880	27%

¹ Presupuesto Reprogramado

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

En el año 2004 a diferencia de los años anteriores, existe una mayor ejecución presupuestaria de los proyectos nuevos, ya que alcanza al 36%, que sin embargo sigue siendo un porcentaje bajo.

El número de proyectos de arrastre para cada año mayor y su porcentaje de ejecución en este año es más bajo que los anteriores analizados.

Los constantes cambios en los niveles administrativos y los extensos procesos de contratación, ocasionaron retrasos en los cronogramas previstos para las adquisiciones de obras, bienes y servicios.

Tres de los proyectos de inversión nuevos fueron concluidos durante el año 2004, incluso con valores inferiores a las asignaciones previstas: *“Inspección de la tubería enterrada en el área de tanques de Balao”*, *“Remodelación y amoblamiento de las oficinas del Terminal de Balao”* y *“Sistema automatizado para Comunicaciones”*

- **Año 2005**

Cuadro No. 9

 PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AÑO 2005			
PROYECTOS	PRESUPUESTO¹	EJECUCIÓN	%
Arrastre	4,337,800	2,151,915	50%
Nuevos	2,412,200	603,267	25%
Activos Fijos	2,222,000	750,306	34%
Total	8,972,000	3,505,488	39%

¹ Presupuesto Reprogramado

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

La falta de recursos financieros del Sistema PETROECUADOR en el año 2005 fue la principal causa de la baja asignación presupuestaria y los bajos niveles de ejecución del Programa de Inversiones en la Gerencia de Oleoducto.

En este año solo se concluye con el proyecto de arrastre para “Telecomunicaciones”, el resto alcanzan en promedio una ejecución del 50%.

Por su parte, la ejecución de los proyectos nuevos no supera a la cuarta parte de su asignación, utilizados únicamente para adquisiciones y contratos menores.

El único proyecto nuevo que fue concluido físicamente es el “Reacondicionamiento de los campamentos en las Estaciones de Bombeo” con una ejecución financiera del 39%, lo cual indica que fue sobreestimado el valor asignado.

- **Año 2006**

Cuadro No. 10

 PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AÑO 2006			
PROYECTOS	PRESUPUESTO ¹	EJECUCIÓN	%
Arrastre	4,464,854	2,534,028	57%
Nuevos	7,519,087	873,790	12%
Activos Fijos	9,123,317	2,545,628	28%
Total	21,107,258	5,953,445	28%

¹ Presupuesto Reprogramado

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

El monto asignado para el Programa de Inversiones en el año 2006 fue superior al monto asignado para el año 2005 en un 235%, en incluye proyectos de gran magnitud e importancia en la operación del Oleoducto Transecuatoriano, como es la “*Terminación de la Tercera Fase de la Ampliación del SOTE*”, la “*Instrumentación de las Estaciones de Bombeo*”, el establecimiento de un “*Sistema Contra Incendios*” integral para todas las instalaciones, la ampliación de la capacidad de almacenamiento de crudo a través de la “*Construcción de dos tanques de 322.000 barriles*”, uno para Lago Agrio y otro para el Terminal de Balao, y, la “*Reingeniería del SOTE*”, que pretende modificar los procesos operativos del Oleoducto de manera que sea posible transportar crudos pesados.

Sin embargo, los extensos procesos de contratación impidieron cumplir con los cronogramas previamente establecidos. Por lo elevado de los montos, era necesario contar con las aprobaciones de Presidente Ejecutivo de PETROECUADOR o del Consejo de Administración, instancias que requerían constantes revisiones, desde el planteamiento inicial de los términos de referencia contractuales.

Durante el año 2006 fueron necesarias varias reasignaciones de fondos entre las partidas de los proyectos de inversión, por cuanto no contaban con los valores necesarios para llevarlos cabo, principal requisito para iniciar con los procesos de contratación.

De los 14 proyectos nuevos, 4 no registran ninguna ejecución financiera y el resto de proyectos terminaron el año con ejecuciones bajas.

3.2.2. Causas para las bajas ejecuciones presupuestarias de los Programas de Inversiones

Las principales causas identificadas para el registro de las bajas ejecuciones de los proyectos de inversión de la Gerencia de Oleoducto durante el período en análisis son las siguientes:

- **Inadecuada preparación y formulación de las pro formas presupuestarias**

La preparación y formulación presupuestaria no se realiza en base a un análisis detenido de las reales necesidades de la empresa y es por eso que proyectos que estaban previstos realizarse en dos años, continúan como proyectos de arrastre luego de cinco años.

La evaluación de los proyectos de inversión planteados se realiza sin un análisis técnico, en donde el cálculo de los parámetros establecidos para su evaluación financiera no tiene una base sólida.

Por otra parte, no se realiza un análisis de las alternativas presentes sobre un mismo proyecto de inversión; por ejemplo, en caso de proyectos destinados a mejoras en la infraestructura, no se considera la posibilidad de montar una nueva infraestructura; o por el contrario, en caso de nuevas adquisiciones o construcciones, no se toma en cuenta el costo que significaría mejorar las ya existentes.

Esto ocasiona que en la etapa de ejecución de los proyectos de inversión se realicen constantes reasignaciones de presupuestos entre partidas, sin afectar el monto total aprobado, lo cual se encuentra amparado en el Art. 59 literal c) de la Ley de Presupuestos:

Los traspasos de créditos dentro de una misma actividad y proyecto, siempre y cuando no se afecten el destino de los presupuestos corrientes, de capital, de inversión o de financiamiento y las asignaciones para remuneraciones, servicios básicos y transferencias, se aprobarán por los titulares, o los órganos superiores de administración, según corresponda ...

- **Problemas de liquidez**

Durante los últimos años la empresa PETROECUADOR atraviesa por un grave problema de liquidez a causa del reconocimiento parcial de los costos por parte del Ministerio de Economía y Finanzas, lo cual ha repercutido en la ejecución de los presupuestos aprobados, por cuanto los valores monetarios disponibles alcanzan a cubrir únicamente parte de los gastos corrientes de cada una de las Filiales del Sistema.

A esto se suma el hecho de que parte del presupuesto de PETROECUADOR se destina a cubrir las importaciones de productos derivados del crudo subsidiados por el Estado (gas y diesel) y que debido al constante incremento de los precios del petróleo a nivel internacional el precio de estos productos también se ve incrementado, sin que ello signifiquen asignaciones presupuestarias adicionales.

- **Retrasos en las aprobaciones de las Pro formas Presupuestarias**

Le corresponde al Directorio de PETROECUADOR, como máxima autoridad de la empresa aprobar las pro formas presupuestaria de las Empresas Filiales y de la Gerencia de Oleoducto todos los años previa a su ejecución. El Consejo de Administración presenta al Directorio la pro forma presupuestaria analizada, depurada y aprobada por el Ministerio de Economía.

Para iniciar las actividades establecidas en la programación presupuestaria de los proyectos de inversión, es necesario que las pro formas se encuentre aprobadas por el Directorio, puesto que antes de aquello no es posible emitir

ninguna certificación presupuestaria que constituye el trámite inicial para cualquier tipo de contratación de obras, bienes o servicios.

En este sentido, es indispensable que se inicien los ejercicios económicos con los presupuestos aprobados, de manera que no se retrase la programación definida para cada proyecto y no exista la necesidad de realizar reprogramaciones y reasignaciones de fondos entre partidas durante el año, como se realiza actualmente.

Durante el período analizado los presupuestos han sido aprobados por el Directorio de PETROECUADOR en las siguientes fechas:

Año del Presupuesto	Fecha de Aprobación
2002	Febrero/2002
2003	Abril/2003
2004	Febrero/2004
2005	Febrero/2005
2006	Marzo/2006
2007	Marzo/2007

Estos retrasos en la aprobación de los presupuestos impidieron iniciar oportunamente con los trámites de contratación de proyectos, sobre todo las contrataciones relacionada a proyectos nuevos.

- **Extensos procesos de contratación**

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Contratación de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales, para Obras, Bienes y Servicios, los órganos responsables de la contratación en la Gerencia de Oleoducto, como parte de PETROECUADOR²² son los siguientes:

²² Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Contratación de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales, para Obras, Bienes y Servicios. Artículo 9.

- a) *El Consejo de Administración, que adjudicará y autorizará la celebración de contratos cuya cuantía supere el 0.1% del presupuesto consolidado.*

- b) *El Presidente Ejecutivo que adjudicará y celebrará contratos hasta la cuantía del 0.1% del presupuesto consolidado, y aquellos autorizados por el Consejo de Administración.*

- c) *Los ejecutivos que sigan en jerarquía al Presidente, que adjudicarán y celebrarán los contratos hasta el monto de 0.025% del presupuesto consolidado.*

Con esta base legal, en promedio se necesitan los siguientes días para cubrir los procesos de contratación:

- Comisión de Contrataciones:
 - Gerente de Oleoducto sin informe de PGE²³ 85 días
 - Gerente de Oleoducto con informe de PGE 105 días
 - Presidente Ejecutivo de PETROECUADOR 126 días
 - Consejo de Administración 128 días

- Comisión de Compras²⁴:
 - Gerente de Oleoducto sin informe de PGE 179 días
 - Gerente de Oleoducto con informe de PGE 194 días
 - Presidente Ejecutivo de PETROECUADOR 209 días
 - Consejo de Administración 209 días

²³ PGE = Procuraduría General del Estado.

²⁴ Importaciones a través de cartas de crédito.

En el Anexo No. 5 se encuentran los cuadros detallados por actividad de cada proceso de contratación en condiciones normales. La estimación de los plazos promedio fue realizada sin considerar aspectos relacionados a problemas que salen del control de los entes encargados de la contratación, como son: términos de referencia mal elaborados, falta de oferentes, ofertas mal presentadas, incumplimiento de contratistas, retrasos en los análisis de ofertas, entre otros.

Estos períodos de tiempo promedio incluyen el requisito establecido por la Procuraduría General del Estado respecto a la revisión de las contrataciones de las empresas del sector público.

- **Alta rotación de la Dirección**

Desde el año 2002 hasta la presente fecha se han cambiado a los Gerentes de Oleoducto por 12 ocasiones, lo que significa en promedio se realizaron cambios de dos gerentes por año²⁵.

A pesar de que los lineamientos establecidos para la formulación y ejecución de los proyectos de inversión se realizan a nivel corporativo, las nuevas autoridades presentan diferentes prioridades, de acuerdo con su experiencia y perspectivas respecto a los procesos operativos del SOTE.

Adicionalmente, los procesos de contratación se retrasan a causa de la alta rotación de los directivos, quienes previo a emitir las autorizaciones correspondientes requieren conocer como se realizó el proceso completo de contratación, lo cual los retrasa aún más. Esto ocasiona que en ciertos casos se caduquen las ofertas y sea necesario volver a iniciar con todo el proceso de contratación.

²⁵ www.sote.com.ec. Galería de Gerentes.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA GERENCIA DE OLEODUCTO

La metodología original planteada por la Organización de las Naciones Unidas en la década de los '50 para la evaluación de proyectos de inversión²⁶, se aplica en la actualidad con todos los elementos conceptuales en aquellos proyectos destinados a la producción de bienes o servicios, en los cuales la estimación de su rentabilidad depende de los niveles de ingresos esperados luego de su comercialización.

Sin embargo, la aplicación de esta metodología se ha diversificado a todo tipo de proyecto o sector de la economía al que se aplique, mediante la introducción de particularidades que permitan establecer una base sobre la cual los inversionistas puedan tomar la decisión que permita obtener los niveles de rendimiento esperados. Lo importante es fijar en forma correcta los recursos disponibles, que generalmente son escasos o limitados, asignándolos eficientemente para el logro de los objetivos planteados.

Es preciso identificar, por lo tanto, las principales necesidades que se requiere cubrir una vez que el proyecto entre en operación, que en definitiva es su razón de ser. La identificación de las necesidades y la descripción de los recursos disponibles constituyen el análisis de mercado y se ubican en la primera parte de la estructura de la evaluación de un proyecto de inversión.

4.1. PRINCIPALES FALENCIAS EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA GERENCIA DE OLEODUCTO

²⁶ ONU. Manual de proyectos de desarrollo económico. México 1958.

La principal falencia analizada para la preparación y formulación de proyectos de inversión en la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR, es que no existe una verdadera planificación en la que se establezcan los objetivos y medios para alcanzarlos desde una concepción integral de empresa. Pero esta falencia no es únicamente de la Gerencia de Oleoducto, sino a nivel de Sistema PETROECUADOR, en donde a pesar de existir las herramientas y los medios para formular una planificación que permita de antemano establecer los objetivos generales y los resultados esperados en el mediano plazo, los trámites burocráticos impiden que esta pueda cumplirse a cabalidad.

Es necesario resaltar el hecho de que la planificación es una de las funciones más importantes en toda organización, por cuanto supone la elección de la o las alternativas que se tomarán en cuenta en el futuro inmediato o el disponer de antemano lo que ha de hacerse, mediante el establecimiento de responsabilidades y compromisos que conduzcan al logro de los objetivos empresariales.

Una planificación bien formulada debe incluir tanto los objetivos hacia los cuales se espera llegar, como los medios disponibles para alcanzarlos, considerando la infraestructura y recursos con que cuenta la empresa, además de todas las potencialidades a las que se puede acceder.

En el capítulo anterior se realizó un análisis de las causas que han provocado las bajas ejecuciones presupuestarias de los Programas de Inversión durante los últimos años, muchas de las cuales también son consecuencia de las falencias que ahora se analizan: la inadecuada formulación de los proyectos de inversión, retrasos en la aprobación de las formas presupuestarias, constantes cambios en las funciones de dirección de la empresa y los extensos procesos de contratación de obras, bienes y servicios.

Además de lo mencionado, a continuación se describen los inconvenientes que no permiten realizar una adecuada preparación y formulación de los Programas Anuales de Inversión:

- A pesar de que la Gerencia de Oleoducto es una Unidad Operativa de PETROECUADOR y que para su manejo administrativo es considerada como una Empresa Filial, no cuenta con un orgánico funcional que incluya un área específica para Planificación como la tiene la Matriz de PETROECUADOR y sus tres Empresas Filiales, Petroproducción, Petroindustrial y Petrocomercial²⁷, en donde la Matriz emite los planteamientos generales y cada Filial en forma particular de acuerdo a su misión organizacional establece los lineamientos particulares sobre los cuales se desarrollaran las actividades. Las Unidades de Planificación de cada Filial tienen áreas específicas encargadas de los Programas de Inversión.

La Gerencia de Oleoducto, por lo tanto no cuenta con una Unidad que se encargue de realizar las funciones de planificación de manera formal, en donde pueda enmarcarse un grupo de trabajo encargado de la formulación, preparación control y evaluación de los Programas de Inversión, que en estrecha coordinación con los usuarios responsables de su ejecución y aplicando un procedimiento específico, coordinen todo las fases de un proyecto desde una perspectiva administrativa.

- Los proyectos de inversión que se llevan a cabo en la Gerencia de Oleoducto son de naturaleza diversa y generalmente se destinan a mejoramiento de su infraestructura y a la modernización de los procesos inherentes a la operación del Oleoducto Transecuatoriano, en los cuales no se puede cuantificar con certeza sus beneficios económicos. Es necesario entonces para cada proyecto realizar un análisis particular en donde se establezcan una serie de supuestos

²⁷ Ver organigramas publicados en la sección de “*Transparencia Institucional*” de la página de Internet www.PETROECUADOR.com.ec.

susceptibles de cuantificación en función al ahorro de recursos que se prevé con su ejecución.

- No existe una metodología para la formulación de proyectos de inversión, en la cual conste una estructura integral que permita definir las bases del análisis y en donde se describan todas las posibles alternativas para su evaluación. En este sentido tampoco se aplica ningún método para la evaluación financiera de los proyectos, que a pesar de ser un requisito establecido en el Instructivo de PETROECUADOR para la Formulación de Proyectos y en la Ficha Técnica requerida por el Ministerio de Economía y Finanzas, no se realiza un análisis que permita calificar la viabilidad de su ejecución a través de un rendimiento económico esperado.

Si bien las áreas responsables de los proyectos de inversión conocen de las necesidades sobre las cuales se fundamenta sus requerimientos, no cuentan con una guía metodológica que les permita realizar una adecuada formulación y preparación de los proyectos en la etapa de planificación. En este caso se debe realizar un trabajo conjunto entre los funcionarios que identifican las necesidades de inversión con el equipo de trabajo encargado de la programación, para de esta forma analizar la factibilidad de su ejecución en una concepción global encaminada al cumplimiento de los objetivos empresariales.

Esta falencia provoca que la estimación de los proyectos se realice en términos globales, sin incluir un detalle pormenorizado de todas las actividades que se requieren para su ejecución en función del tiempo y costos.

- Los plazos para la programación presupuestaria anual están definidos en la legislación vigente, sin embargo, tanto en la Gerencia de Oleoducto como en las Empresas Filiales de PETROECUADOR su preparación se realiza una vez que la Gerencia de Economía y

Finanzas plantea el requerimiento, mencionando los lineamientos generales y los cronogramas para las actividades previstas.

A pesar de conocer las fechas en que se deben presentar los programas de inversión para el siguiente año, su formulación se realiza a última hora sin un análisis de factibilidad y únicamente para cumplir con los plazos establecidos en los cronogramas de trabajo previstos por la Gerencia de Economía y Finanzas, consecuencia de lo cual son las bajas ejecuciones presupuestarias y las constantes reclasificaciones de fondos entre partidas de proyectos que se realizan durante el año ejecución.

- Los procesos de contratación de obras, bienes y servicios se inician una vez que los presupuestos han sido aprobados y como se indicó en el capítulo anterior, la aprobación de las pro formas presupuestarias durante los últimos años se han realizado en el transcurso del en el primer cuatrimestre del año. A este retraso se suman los prolongados tiempos de los procesos de contratación, lo cual modifica los cronogramas fijados para la ejecución de los proyectos de inversión en al menos seis meses.

- En muchas ocasiones se consideran proyectos de inversión a obras menores o adquisiciones de bienes para reposición, los cuales por su naturaleza pueden ser incluidos en el presupuesto de gastos operativos y no requieren de un análisis de factibilidad en cuanto a su ejecución, sino únicamente se justifican en base a los programas de mantenimiento para la normal operación de la infraestructura instalada.

En este sentido, es necesario puntualizar los tipos de obra considerados como proyectos de inversión por el SENPLADES²⁸:

²⁸ SENPLADES. Instructivo y ficha técnica para el Ingreso de Información de los Proyectos de Inversión Pública. Año 2007.

Construcción.- Incluya en este grupo a los proyectos cuya etapa actual tenga por objetivo ejecutar una obra física, incluya o no equipamiento.

Reconstrucción.- En este grupo se incluirán los proyectos que, en su etapa actual, por el deterioro integral que han sufrido deben ser objeto de una reconstrucción integral. Si la reconstrucción es parcial, deberá ser incluido en el grupo de reparaciones mayores.

Mejoramiento.- Incluya los proyectos cuyo objetivo, en la presente etapa, sea el mejoramiento de bienes de capital gastados durante el proceso productivo.

Reparación.- Se incluirán única y estrictamente las reparaciones mayores, esto es aquellas que afecten a los bienes en forma integral.

Mantenimiento.- Incluya en este grupo a los proyectos que, en su etapa actual, pretendan realizar mantenimiento, siempre y cuando se trate de un mantenimiento integral.

Otros.- Incluya en este grupo si no están dentro de ninguna de las anteriores opciones.

- En la evaluación financiera de los proyectos de inversión no se toman en cuenta los parámetros de priorización que la Unidad de Planificación de PETROECUADOR utiliza previo a la elaboración del Programa de Inversiones del Sistema PETROECUADOR, que es enviado al Directorio para su aprobación definitiva. Estos parámetros se refieren al análisis de la relación costo – beneficio, rentabilidad financiera y bechmarking²⁹.

²⁹ Instructivo para presentación de Proyectos de Inversión del Sistema PETROECUADOR. Año 2007.

- La información financiera requerida por PETROECUADOR es únicamente de los valores a ser financiados, los cuales deben ser incluidos en un “Cronograma de Desembolsos” para cada proyectos y no considera los costos de los recursos propios disponibles para su ejecución, como es el caso de mano de obra, materiales, suministros de bodega y equipo disponible, los cuales son parte de la actual infraestructura instalada.

Por lo tanto, se requiere establecer dos tipos de reportes: uno que incluya a todos los recursos para la consecución de los proyectos, sobre el cual se debe basar el análisis económico – financiero previo a su evaluación; y, otro con los requerimientos monetarios que deben ser provistos por PETROECUADOR.

- El sistema informático desarrollado para el control de Proyectos en la Gerencia de Oleoducto, en el programa Microsoft Project no es alimentado con la información al nivel de detalle requerido para realizar un verdadero estudio de factibilidad de los proyectos de inversión. Es necesaria la incorporación de estructuras que reflejen los beneficios esperados con la ejecución del proyecto, de acuerdo a un espacio de tiempo determinado en función a su vida útil esperada.

4.2. PROPUESTA PARA LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La metodología que a continuación se propone incluye parámetros que se ajusta a la estructura para la evaluación de proyectos de inversión de general aceptación, con la incorporación de ciertas particularidades que se ajusten a la actual estructura administrativa y operativa de la Gerencia de Oleoducto:

4.2.1. Cuantificación de las necesidades

Para cuantificar la necesidad de llevar a cabo un proyecto de inversión es necesario identificar todos los recursos con los que se cuenta y los requerimientos que existen para garantizar la normal operación de transporte de crudo por el Oleoducto Transecuatoriano.

Es importante cuantificar las necesidades a fin de permitir el establecimiento de objetivos futuros en base a requerimientos actuales, considerando todos aquellos recursos y potencialidades disponibles.

Una cuantificación mal dimensionada puede llevar a determinar un tamaño inadecuado del proyecto, en donde es posible se presenten dos escenarios:

- Si la capacidad es inferior a la requerida, no se logrará cubrir las actuales necesidades
- Si la capacidad es superior a la necesaria, posiblemente traerá como consecuencia el desperdicio de recursos al mantener una infraestructura ociosa.
- **Definición del objetivo del proyecto**

Para definir el objetivo se realiza un detalle de los antecedentes que llevaron a plantear al proyecto de inversión como una necesidad y los requerimientos que se espera sean cubiertos una vez puesto en ejecución.

- **Análisis de la demanda (necesidades)**

Las necesidades de llevar a cabo un proyecto deben ser cuantificadas a través de una revisión histórica que permita realizar las estimaciones y proyecciones a través de variables identificadas según el tipo de proyecto que se trate.

En esta parte del análisis se debe realizar un listado de todos los requerimientos que el usuario considera que no pueden ser atendidos con la actual infraestructura instalada y pueden ser llenados con alguna (s) alternativa disponibles en el mercado.

- **Descripción de la oferta (actual capacidad instalada)**

Al analizar las características de la actual infraestructura instalada se pueden identificar sus falencias, problemáticas o requerimientos adicionales que llevaron al planteamiento del proyecto. A través de este análisis se procede a determinar cuál es la oferta interna del bien o servicio requerido, según el caso:

- Si existe una capacidad disponible que no alcanza a cubrir las actuales necesidades, el proyecto sobre el cual se va a trabajar es para sustitución o reemplazo.
- Si no se cuenta con la infraestructura necesaria, no existe oferta disponible y por lo tanto será necesario plantear un proyecto de construcción o instalación.

- **Determinación de posibles alternativas**

Para determinar las posibles alternativas bajo las cuales se puede llevar a cabo el proyecto de inversión, se realiza una revisión de la actual situación y las alternativas disponibles para realizar una comparación:

- ¿Qué pasaría si se continúa operando con la misma capacidad instalada?
- ¿Cuáles son las opciones si se decide optar por un cambio?
- ¿Qué beneficios proporcionan las alternativas disponibles?

- **Estimación de costos**

A través de los reportes financieros se puede identificar los costos de operación antes del proyecto de inversión propuesto, es decir, se identifican los costos utilizando los medios disponibles o la infraestructura instalada en la empresa.

Por otra parte, se requiere estimar los costos para la puesta en marcha del proyecto y los costos que en el futuro demandará su ejecución u operación.

4.2.2. Estudio técnico – operativo

Desde una perspectiva técnica es importante considerar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto como respuesta a las necesidades que lo originaron; al mismo tiempo que debe evaluarse su eficacia respecto a la inversión de recursos y los resultados esperados en un período de tiempo.

Es importante también evaluar la relación interna y externa de los diversos componentes del proyecto, lo cual implica considerar, por ejemplo, los efectos e impactos que el proyecto puede generar en el ambiente y que pueden afectar su futura sostenibilidad.

Se debe considerar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, principalmente el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador - RAOHE³⁰.

El objetivo del estudio técnico en la evaluación financiera permite identificar una composición óptima de los recursos dentro de los procesos operativos en lo que se encuentre inmerso. Por esta razón este estudio incide directamente en la determinación del tamaño del proyecto y cualquier omisión u error distorsionará las estimaciones requeridas para su evaluación económica.

³⁰ Emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 1215 y publicado en el Registro Oficial No 265 del 13 de febrero del 2001.

- **Localización del proyecto**

La localización es el lugar físico dentro de las instalaciones de la Gerencia de Oleoducto donde se llevará a cabo el proyecto, es decir, desde los tanques de almacenamiento para la recepción del crudo Oriente en Lago Agrio, hasta el Terminal Marítimo de Balao, desde donde se distribuye para su industrialización o comercialización en el exterior.

Una vez identificada la localización del proyecto es necesario también identificar la Unidad a la cual pertenece, la cual además será la responsable de su ejecución.

- **Descripción de la operación o estudio de ingeniería**

En esta parte del análisis se realiza una descripción pormenorizada de los procesos operativos desde una visión netamente técnica del proyecto y que servirá de base para la formulación de los términos de referencia en el caso de una contratación a terceros; o, para la formulación del plan de trabajo en caso de administración directa.

Para visualizar de mejor manera esta descripción de la operación o el estudio de ingeniería, se pueden hacer uso de diagramas de bloque o flujogramas.

- **Componentes**

Mediante un listado se detallan todos los recursos humanos, técnicos y materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto, identificando aquellos que se encuentran disponibles en la empresa, los potenciales y los que se encuentran disponibles en el mercado.

En el desarrollo del estudio se debe realizar un detalle de los activos fijos necesarios para llevar a cabo el proyecto, incluyendo cantidades

requeridas, costos unitarios y totales, además de una estimación de la vida útil de los bienes.

Es importante tomar en cuenta ciertos aspectos relacionados con la selección de proveedores, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento e Instructivo de contratación de obras, bienes y servicios:

- Disponibilidad en el mercado local o internacional
- Capacidades y dimensiones
- Requerimiento de capacitación al personal de planta
- Costos de mantenimiento y reparación
- Acceso y disponibilidad de repuestos
- Costos de instalación
- Garantías técnicas

Para proyectos de construcción el detalle debe ir en función de las obras físicas necesarias, con la identificación de la cantidad de metros cuadrados o volumen de la obra, tipo de material a utilizarse, tamaño de la obra y la estimación de los costos unitarios y totales.

- **Tamaño óptimo**

Es la capacidad máxima de operación que proporcionará la puesta en marcha del proyecto de inversión, de acuerdo con sus características respecto a los niveles de operación, disponibilidad de servicios y materiales, localización y dimensión.

Una vez determinada la localización, capacidad y dimensión del proyecto, se puede determinar el requerimiento del espacio físico necesario para su instalación y puesta en operación. Anteriormente ya se determinaron las necesidades y la actual capacidad instalada, el tamaño óptimo del proyecto será el que llegue a cubrir la demanda no satisfecha con la actual infraestructura.

- **Estudio de impacto ambiental**

Es preciso inicialmente determinar si se requiere de un estudio de impacto ambiental y/o plan de manejo ambiental, de manera que en la formulación del proyecto de inversión se realice un trabajo coordinado y conjunto con la Unidad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, quien se encargará establecer los requerimientos que materia de protección ambiental deba incluir el proyecto y de conseguir los respectivos permisos de operación en caso de ser necesario³¹.

La importancia del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental radica en que permiten visualizar la influencia que tendrá la ejecución de un proyecto de inversión en el medio ambiente y de que manera se verán afectados los recursos naturales, más aún tratándose de proyectos relacionados con sector petrolero.

- **Determinación de la ejecución del proyecto: administración directa o contratación**

Al realizar una revisión de los recursos disponibles se puede determinar si es factible ejecutar el proyecto mediante administración directa, es decir utilizando tanto el personal y los equipos disponibles; o, a través de la contratación con terceros que se encarguen de la implementación total del proyecto. Para el segundo caso es indispensable tomar en cuenta los tiempos estimados para los procesos de contratación³².

- **Detalle de las inversiones**

Para finalizar esta parte de la evaluación del proyecto, es necesario cuantificar el análisis técnico, en función a los valores de los requerimientos establecidos para llevarlo a cabo, a través de estimaciones basadas en

³¹ Conforme a lo establecido en el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

³² Anexo No. 5.

estadísticas disponibles de años anteriores, listas de precios, información disponible en Internet, etc.

A continuación se presenta un modelo de tabla para la presentación de las inversiones, en donde se debe detallar los recursos con que se cuenta y aquellos que deben ser adquiridos:

Cuadro No. 11
Detalle de Inversiones

Descripción	Recursos Disponibles	Recursos Requeridos	Total Inversión	
Inversiones:	0	0	0	Fuente: Análisis técnico – operativo Elaboración: Ximena Espinosa En todos los casos es necesario establecer un
Terrenos			0	
Construcciones			0	
Maquinaria y equipo			0	
Equipo de cómputo			0	
Muebles y enseres			0	
Vehículos			0	
Imprevistos			0	
Activos Intangibles:	0	0	0	
Estudios de ingeniería			0	
Capacitación del personal			0	
Imprevistos			0	
Capital de trabajo:	0	0	0	
Material en bodega			0	
Mano de obra			0	
Imprevistos			0	
Total	0	0	0	

rubro para “Imprevistos” con una asignación aproximada de un 2% del resto de rubros a los cuales pertenece.

4.2.3. Análisis Económico – Financiero

Para la evaluación de un proyecto de inversión en términos financieros de deben estimar todos los costos requeridos para su implementación, diferenciando aquellos que son para inversión o capital, los de operación, de mantenimiento y otros costos que eventualmente puedan generarse.

En el análisis financiero se establecen los niveles de eficiencia, que es la relación entre los costos del proyecto y los beneficios que se derivan de él, tomando en cuenta también aquellos efectos considerados negativos.

- **Estimación de beneficios o ingresos**

Para estimar los posibles beneficios producto de la operación del proyecto, se deben tomar las alternativas que fueron analizadas al identificar las necesidades y plantear los posibles escenarios susceptibles de ser cuantificados, los cuales en su gran mayoría son el resultado del ahorro de recursos futuros, una vez que el proyecto entre en ejecución.

En la estimación de los posibles beneficios sólo se deben tomar en cuenta aquellos valores considerados relevantes en la evaluación del proyecto y susceptibles de ser transformados en variables que influyan en el resultado de la inversión, como es el caso de la reducción de costos o el aumento en la eficiencia de los procesos operativos.

La programación de los beneficios esperados debe realizarse en función a una periodicidad y de acuerdo al tiempo establecido para el análisis de la inversión, que generalmente es igual a la vida útil esperada del proyecto.

Cuadro No. 12

Estimación de Beneficios

Detalle	Infraest. Instalada	Proyecto de Inversión	Diferencia
Materiales			0
Maquinaria y equipo			0
Vehículos			0
Instalaciones			0
Servicios básicos			0
Personal			0
Servicios de operación			0
Otros			0
	0	0	0

Fuente: Análisis técnico – operativo
Elaboración: Ximena Espinosa

- Programación de flujos de fondos periódicos

En este reporte se realiza un detalle por actividad y por fecha de las obligaciones financieras que requieren ser cubiertas con cargo al proyecto de inversión.

Para la programación de los flujos de fondos se consideran los valores totales de las tablas de beneficios y costos, a fin de determinar los valores netos para cada período de tiempo y proceder con la última parte del análisis que es la evaluación financiera a través de la utilización de los métodos seleccionados.

Para que los resultados permitan tomar una decisión respecto a la factibilidad financiera de llevar a cabo el proyecto de inversión, es necesario que se incluyan los valores estimados como beneficios y determinar los flujos de fondos periódicos, en donde se hace constar el beneficio ó pérdida neta resultado de la diferencia entre los ingresos y egresos previstos.

Cuadro No. 13

Estimación de Flujos de Fondos

Año	Mes	Período	Costos y Gastos	Beneficios	Flujo Neto	Período de Recuper.
XXX0	Ene	1			0	
	Feb	2			0	
	Mar	3			0	
	Abr	4			0	
	May	5			0	
	Jun	6			0	
	Jul	7			0	
	Ago	8			0	
	Sep	9			0	
	Oct	10			0	
	Nov	11			0	
	Dic	12			0	
XXX1	Ene	13			0	
	Feb	14			0	
	Mar	15			0	
	Abr	16			0	
	May	17			0	
	Jun	18			0	
	Jul	19			0	
	Ago	20			0	
	Sep	21			0	
	Oct	22			0	
	Nov	23			0	
	Dic	24			0	
Total					0	
Valor Actual Neto					0	
Tasa Interna de Retorno					#¡NUM!	

Fuente: Análisis técnico – operativo
Elaboración: Ximena Espinosa

4.2.4. Evaluación financiera

El resultado de la evaluación financiera de un proyecto depende directamente de la magnitud de los beneficios netos esperados una vez realizada la inversión. Para el caso de la evaluación de los proyectos de inversión emprendidos por la Gerencia de Oleoducto, los beneficios se deben evaluar en comparación de los costos operativos, como resultado del incremento del valor de los bienes de Propiedad, Planta y Equipo; en tal sentido, la inversión se justificará si permite ahorrar costos en el futuro inmediato.

La evaluación de un proyecto depende de que los flujos de fondos proyectados permitan obtener la rentabilidad esperada, luego de recuperar la inversión realizada y en un período de tiempo establecido, para lo cual se

aplicaran los métodos matemáticos que cuantifican el valor del dinero en el tiempo:

- Valor Actual Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Relación Costo – Beneficio
- Período de Recuperación de la Inversión

- **Cálculo de Valor Actual Neto**

Considerado como un método básico para la evaluación financiera de los proyectos de inversión, el Valor Actual Neto es la diferencia entre los beneficios y los costos estimados en valores actuales mediante la aplicación de una tasa mínima de rendimiento aceptable, incluida en los lineamientos generales de PETROECUADOR, que para el año 2008 es del 12%.

Como en todo proyecto de inversión, si el resultado del VAN es igual o mayor que cero, es decir, si su resultado es positivo la alternativa de inversión es aceptable; si por el contrario el resultado es menor que cero o negativo, la inversión no es conveniente realizarla, ya que la rentabilidad estimada es inferior a la tasa mínima requerida e incrementan el valor agregado de la empresa.

La formulación de los valores de la inversión, detallados en función a costos y gastos, se realiza con una periodicidad mensual, es decir que prácticamente se cuenta con valores constantes.

- **Cálculo de la Tasa Interna de Retorno**

La Tasa Interna de Retorno es la tasa máxima sobre la cual se va a recuperar el capital, expresada en valores constantes a la fecha de análisis; es decir, si aplicamos esta tasa para calcular el Valor Actual Neto el resultado será cero, por cuanto se igualan beneficios y costos en valores constantes de hoy.

Para evaluar el proyecto mediante el uso de este método, comparamos el resultado con la tasa mínima de rendimiento y si la tasa interna de retorno es superior, el proyecto es rentable puesto que nos permitirá recuperar el capital invertido en un período de tiempo establecido; por el contrario, si la tasa interna de retorno es inferior, el proyecto no es rentable y no conviene llevarlo a cabo.

- **Determinación de la relación costo – beneficio**

Para calcular la relación costo – beneficio se deben actualizar los valores tanto de beneficios como de costos y establecer la relación entre ambos parámetros. Si los beneficios son iguales o superiores a los costos, el proyecto es rentable y por el contrario, si son menores, el proyecto no es rentable de llevarlo a cabo.

- **Período de recuperación de la inversión**

El período de recuperación de la inversión es el tiempo en el que los beneficios esperados de la inversión totalizan a sus costos. Para establecer un parámetro de comparación, dependiendo de las características y naturaleza del proyecto se establecerá el tiempo mínimo en el cual se debe recuperar la inversión.

- **Conclusión del análisis**

De acuerdo a la naturaleza y características del proyecto en estudio y considerando las posibles alternativas, la factibilidad de su ejecución depende de los resultados presentados luego de aplicar los métodos de evaluación financiera:

- Valor actual neto: $VAN > 0$
- Tasa interna de rendimiento: $TIR > TMR$
- Relación Costo – Beneficio: $B/C > 1$

- Período de recuperación: $PR < \text{vida útil}$

Si existen varias alternativas de inversión, se aplican los métodos a cada una de ellas y tomando en cuenta los resultados obtenidos se le asignan un porcentaje según la importancia que tengan para la empresa de manera ponderada y se selecciona aquel proyecto que tenga la mayor puntuación.

La decisión cuantitativa debe ser integrada con aspectos cualitativos para el proceso de selección, como el rendimiento que genera el proyecto, el riesgo que encierra, la urgencia, la necesidad de llevarlo al cabo, entre otros.

La información descrita en la metodología planteada servirá de base para los reportes requeridos por la Gerencia de Economía de PETROECUADOR y el Ministerio de Economía y Finanzas previo a la aprobación de los Programas de Inversión.

- **Análisis de Sensibilidad**

La evaluación de los proyectos de inversión se realiza tomando en cuenta varios supuestos, de acuerdo a sus características, particularidades y a la información disponible. Sin embargo, estos supuestos son aplicados en un escenario lo más cercano a la realidad y no considera factores de riesgo que puedan presentarse durante la puesta en marcha del proyecto y posiblemente determinen una rentabilidad negativa para la inversión.

El análisis de sensibilidad permite establecer los escenarios optimistas, pesimistas y medios, que servirán de base para conocer los niveles sobre los cuales pueden girar las variables del proyecto para que se viable su ejecución desde una perspectiva financiera. Por lo tanto, el análisis de sensibilidad no determina si un proyecto es rentable o no.

Es necesario complementar la evaluación de un proyecto de inversión mediante un análisis de sensibilidad en donde se establezcan simulaciones

que modifiquen las principales variables de los flujos de fondos, para sobre esta base determinar el comportamiento de la rentabilidad esperada.

CAPITULO V

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL PROGRAMA DE INVERSIÓN 2008

5.1. PROFORMA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA GERENCIA DE OLEODUCTO PARA EL AÑO 2008

La Gerencia de Economía y Finanzas de PETROECUADOR en reunión de trabajo efectuada el 6 de junio del 2007 expuso a los funcionarios encargados de las funciones de planificación y presupuestación de las Empresas Filiales y Gerencia de Oleoducto, los lineamientos generales para la formulación y preparación del Plan Operativo y de la Pro forma presupuestaria para el año 2008. En estos lineamientos se encuentra contemplada la obligatoriedad de ajustar las previsiones a las políticas empresariales aprobadas por la máxima autoridad, es decir, el Directorio de PETROECUADOR.

Para el caso de la formulación del Programa de Inversiones, se planteó la necesidad de priorizar los proyectos de acuerdo a las necesidades de la empresa y con absoluta responsabilidad no contaminar el medio ambiente.

La priorización de los proyectos se refiere a identificarlos en cuanto a:

- Proyectos que se encuentren en ejecución o denominados “de arrastre”
- Proyectos nuevos dirigidos a garantizar niveles normales de los procesos productivos
- Proyectos nuevos orientados a incrementar la producción petrolera y por ende los niveles de ingresos para el Estado.

Con fecha 24 de agosto del 2007³³ la Gerencia de Oleoducto remitió para su aprobación a la Gerencia de Economía de PETROECUADOR los Proyectos de Inversión para el año 2008, con el siguiente detalle:

- Proyectos en Ejecución	USD 16.100.000
- Proyectos Nuevos	4.426.000
- Activos Fijos	5.733.000

El detalle de los proyectos presentados con una descripción general, fechas y costos se incluye en el Anexo No. 6.

La política de la Gerencia de Oleoducto planteada para la formulación del Plan Operativo 2008 es la siguiente:

Optimizar la infraestructura del SOTE, a fin de que el Sistema PETROECUADOR cuente con un transporte de crudo eficiente y eficaz asegurando el suministro de materia prima a las refinerías³⁴ y la entrega para exportación de crudo³⁵, observando la normatividad que hace relación a exigencias ambientales y demás reglamentación inherente a la industria.”

5.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La metodología descrita en el Capítulo IV a continuación será aplicada al proyecto de inversión “**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS**”, incluido como un proyecto nuevo orientado a garantizar el normal desarrollo de las operaciones del SOTE en los próximos años.

5.2.1. Cuantificación de las necesidades

- **Definición del objetivo de proyecto**

³³ Anexo No. 7: Memorando No. 220-OCG-OPE-2007 de 24 de agosto del 2007.

³⁴ Crudo de 27,8° API para la refinería de La Libertad y 25,0° API para la Refinería de Esmeraldas.

³⁵ Promedio de crudo de exportación 23,7° API.

El objetivo del proyecto es mejorar el tratamiento de petróleo crudo utilizado como combustible para la operación de los motores ALCO que se encuentran instalados en las Unidades de Bombeo, a través de la adquisición de nuevos equipos para la limpieza y separación de petróleo.

- **Análisis de la demanda (necesidades)**

Las características físicas y químicas del petróleo crudo que se utiliza como combustible para la operación de los motores ALCO en las Estaciones de Bombeo ha ido desmejorando con el tiempo actualmente requiere la incorporación de un sistema de procesamiento que permita separar el agua y las partículas sólidas BSW.

Por otra parte, el petróleo que en los actuales momentos se transporte por el Oleoducto Transecuatoriano contiene gran cantidad de parafina que debe ser separada para que el crudo combustible no afecte el normal funcionamiento de los motores ALCO. Se requiere por lo tanto, equipos de purificación que permitan separar del crudo este componente de parafina.

El actual equipo de centrifugación para separar el agua y los residuos sólidos del crudo combustible requiere de repuestos para su mantenimiento que el fabricante únicamente proveerá hasta el próximo año, luego de lo cual las centrífugas no podrían ser operadas.

- **Descripción de la oferta (actual capacidad instalada)**

En cada Estación de Bombeo se encuentran instalados dos equipos para la separación y limpieza del crudo que va a ser utilizado como combustible en la operación de los motores ALCO, que permiten bombear el petróleo por el Oleoducto Transecuatoriano. Uno de los equipos de marca Alfa Laval modelo MAPX-309, fue instalado en cada Estación de Bombeo cuando se construyó el SOTE entre los años 1970 y 1972, con

más de 35 años de operación continúa, se encuentra hoy en día ya discontinuado en el mercado, razón por la cual sus repuestos son fabricados bajo pedidos especiales y a costos elevados.

A continuación una descripción de los equipos de centrifugación de crudo combustible según el Manual de Operaciones del SOTE³⁶:

CENTRIFUGADORAS DE CRUDO COMBUSTIBLE

Para obtener el crudo combustible, cada una de las estaciones de bombeo dispone de una sala para equipos auxiliares en el que están instaladas 2 centrifugadoras de petróleo crudo, separadoras de impurezas y agua marca “Alfa Laval”, modelo MAPX-309 Y WSPX-209 en Lago Agrio y Papallacta; WSPX-309 y MAPX-309 en Lumbaqui, El Salado y Baeza.

Las centrifugadoras son parte esencial del equipo de cada estación de bombeo y requieren de un cuidado especial. El petróleo crudo debe estar limpio y libre de agua y sedimentos para obtener una buena combustión en los motores, por lo que, los operadores deben chequear frecuentemente (pruebas de laboratorio, cada 4 h) el crudo centrifugado e igual el crudo a centrifugarse. Al momento en que el petróleo centrifugado contenga impurezas, el operador deberá indicar que la centrífuga requiere de limpieza.

Es necesario desarmar la centrifugadora y realizar la limpieza por lo menos una vez por mes en condiciones normales y/o cuando se compruebe la necesidad de realizar limpiezas extras más frecuentemente, siguiendo el procedimiento técnico.

Los equipos de centrifugación Alfa Laval modelos WSPX-209 y WSPX-309 fueron adquiridos en el año 1996 y a pesar de que tienen mayor

³⁶ Manual de Operaciones del Oleoducto Transecuatoriano. Quito 16 de abril del 2001. Páginas 108 -111.

capacidad operativa, el crudo procesado por estos equipos es de menor calidad, en el sentido de que no permite eliminar en su totalidad los residuos sólidos, especialmente la parafina.

Los sistemas de purificación, almacenamiento y entrega de crudo combustible en la cada Estación de Bombeo están compuestos de la siguiente manera³⁷:

- **Lago Agrio**

- *Tanque de 10000 bbl de capacidad, para almacenamiento de petróleo crudo.*
- *2 centrifugadoras Alfa-Laval, WSPX-209 y MAPX-309, purificadoras de Crudo combustible con calentadores General Electric, con control automático de temperatura.*
- *Medidor A.O. Smith T6/T7, con contador e impresora para control de crudo combustible centrifugado.*
- *3 tanques de 500 bbl de capacidad, para almacenamiento de crudo combustible.*
- *2 bombas eléctricas alternables, 2 calentadores con control automático de temperatura y 2 portafiltros Fram para suministro de combustible a los motores.*

- **Lumbaqui**

- *Tanque de 10000 bbl de capacidad, para almacenamiento de petróleo crudo.*
- *2 centrifugadoras Alfa-Laval, WSPX 309 y MAPX 309, purificadoras de crudo combustible con calentadores General Electric, con control automático de temperatura.*

³⁷ Manual de Operaciones del Oleoducto Transecuatoriano. Quito 16 de abril del 2001. Páginas 3, 5, 7, 10 Y 12.

- *Medidor A.O. Smith T 6 / T 7, con contador e impresora para control de crudo combustible centrifugado.*
- *3 tanques de 500 bbl de capacidad, para almacenamiento de crudo combustible centrifugado y entrega a los motores.*
- *2 bombas eléctricas alternables, 2 calentadores con control automático de temperatura, y 2 portafiltros Fram para suministro de combustible a los motores.*

- **El Salado**

- *Tanque de 10000 bbl de capacidad, para almacenamiento de petróleo crudo.*
- *2 centrifugadoras Alfa-Laval, WSPX 309 y MAPX 309, purificadoras de crudo combustible con calentadores General Electric, con control automático de temperatura.*
- *Medidor A.O. Smith T6/T7, con contador e impresora para control de crudo combustible centrifugado.*
- *2 tanques de 500 bbl de capacidad, para almacenamiento de crudo combustible*
- *2 bombas eléctricas alternables, 2 calentadores con control automático de temperatura, y 2 portafiltros Fram para suministro de combustible a los motores.*

- **Baeza**

- *Tanque de 10000 bbl de capacidad, para almacenamiento de petróleo crudo.*
- *2 centrifugadoras Alfa-Laval, WSPX 309 y MAPX 309, purificadoras de crudo combustible con calentadores General Electric, con control automático de temperatura.*
- *Medidor A.O. Smith T6/T7, con contador e impresora para control de crudo combustible.*
- *3 tanques de 500 bbl de capacidad, para almacenamiento de crudo combustible.*

- *2 bombas eléctricas alternables, 2 calentadores con control automático de temperatura, y 2 portafiltros Fram para suministro de combustible.*

- **Papallacta**
 - *Tanque de 10000 bbl de capacidad, para almacenamiento de petróleo crudo.*
 - *2 centrifugadoras Alfa-Laval, WSPX 209 y MAPX 309, purificadoras de crudo combustible con calentadores General Electric, con control automático de temperatura.*
 - *Medidor A.O. Smith T6/T7, con contador e impresora para control de crudo combustible.*
 - *3 tanques de 500 bbl de capacidad, para almacenamiento de crudo combustible*
 - *2 bombas eléctricas alternables, 2 calentadores con control automático de temperatura, y 2 portafiltros Fram para suministro de combustible.*

Los mantenimientos preventivos a los equipos de centrifugación se realizan cada 3.000 horas de funcionamiento continuo, excepto si antes de este tiempo se presenta algún desperfecto que requiriera de un mantenimiento correctivo. En los trabajos de mantenimiento preventivo se limpian y retiran todos residuos de petróleo que quedan en el interior del equipo, además de cambiar repuestos como los acoples del motor, zapatas, aceites y filtros.

- **Determinación de posibles alternativas**

El proyecto se plantea para una sustitución o reemplazo de los equipos de separación y purificación de crudo actualmente instalados en las

Estaciones de Bombeo de Lago Agrio, Lumbaqui, El Salado, Baeza y Papallacta.

- ¿Qué pasaría si se continúa operando con la misma capacidad instalada?

Los pedidos de fabricación de repuestos para las centrifugas modelo MAPX-309 únicamente se los puede realizar hasta el año 2009, fecha en tope establecida por el proveedor en el exterior de equipos Alfa Laval, razón por la cual luego de este tiempo la Gerencia de Oleoducto no tendrá disponibilidad de repuestos y por lo tanto los equipos quedarán inoperativos.

En cada Estación de Bombeo es necesario contar con dos equipos de centrifugación de crudo combustible, de manera que mientras uno se encuentre en mantenimiento preventivo, el otro esté en funcionamiento, considerando que para la operación del Oleoducto Tranecuatorio se requiere que estos equipos operen las 24 horas del día.

- ¿Cuáles son las opciones si se decide optar por un cambio?

Conforme se encuentra planteado el proyecto de inversión, la opción que existe es el reemplazo de los equipos para tratamiento de crudo en las Estaciones de Bombeo, que ya se encuentran discontinuados en el mercado, por otros equipos con una nueva tecnología que permitirá a la empresa ahorrar costos en la adquisición de repuestos y materiales necesarios para los procesos normales de mantenimiento preventivo.

- **Estimación de costos**

Para estimar los costos se solicitó una cotización a un representante local del proveedor de equipos en el exterior³⁸, la cual sirve de base para los cálculos del costo total previsto para el proyecto:

Costo unitario ex works	€	132.000,00
(*) Tipo de Cambio € ³⁹	USD	1,42415

Costo unitario ex works	USD	187.987,80
(*) Cantidad requerida		5 equipos

Costo total ex works	USD	939.939,00
(+) Costo de trámites de importación ⁴⁰	USD	140.990,85

Costo total de la importación	USD	1.080.929,85

5.2.2. Estudio Técnico – Operativo

- Localización del proyecto

Los equipos serán instalados en cada una de las estaciones de Bombeo ubicadas en la Región Oriental del Oleoducto Transecuatoriano: Lago Agrio,



³⁸ Anexo No. 9.

³⁹ Banco Central del Ecuador. www.bce.fin.ec. Consulta por moneda extranjera, al 2 de octubre del 2007.

⁴⁰ Se estima un valor adicional del 15% correspondiente a los costos necesarios para realizar la importación en el país: Impuesto al Valor Agregado, costo bancario para manejo de carta de crédito, desaduanización, almacenaje, transporte, entre otros.

Gráfico No. 7: Localización del Proyecto

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

- **Tamaño óptimo**

Los equipos para la purificación y limpieza del crudo combustible requerido, deben proveer la generación de fuerzas centrífugas en el orden de 10.000 g.

- **Descripción de la operación o estudio de ingeniería**

Para la puesta en marcha del proyecto se requiere la adquisición e instalación de cinco equipos de tratamiento de petróleo, cinco sistemas de control de viscosidad, con sus respectivos accesorios.

La centrífuga está especialmente diseñada para la purificación de combustibles minerales. El proceso consiste en la separación mediante fuerzas centrífugas del agua e impurezas sólidas.

- Máquina de alta velocidad con prestaciones de seguridad y confiabilidad.
- Calentamiento eléctrico y control automático de temperatura.
- Producto totalmente limpio libre de agua e impurezas sólidas.
- Descarga automática de sedimentos.
- Todas las partes en contacto con el producto son de acero inoxidable.
- Descarga Parcial; permite un proceso continuo, lodos mas secos y disminución de pérdidas.
- El mejor índice Costo/Beneficio para centrifugas de alta velocidad.
- Asistencia técnica especializada local.

En el Anexo No. 8 se encuentran los diagramas de flujo con la distribución física de las Estaciones de Bombeo donde se encuentran los sistemas de centrifugación de crudo combustible.

- COMPONENTES

Cada equipo de centrifugación contiene los siguientes componentes:

- Centrífuga
- Accesorios para agua de maniobra
- Accesorios de flujo e instrumentación
- Bomba de alimentación
- Calentador eléctrico con control de temperatura
- Válvula neumática de 3 vías
- Tanque para lodos y bomba neumática
- Tablero de control y accionamiento
- Módulo con los componentes instalados e interconectados para el correcto funcionamiento del sistema
- Herramientas especiales
- Documentación técnica

Es necesario solicitar que proveedor suministre asistencia técnica para la puesta en marcha y entrenamiento de personal operativo de las Estaciones del Bombeo encargado del manejo de los equipos.

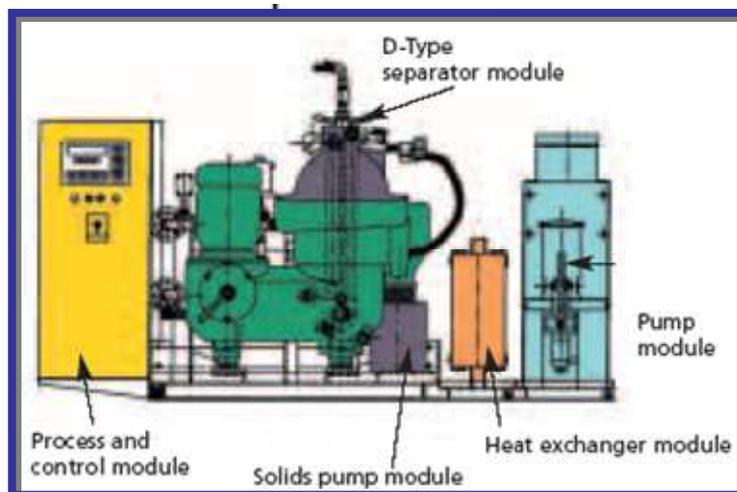


Gráfico No. 8: Componentes del Proyecto

Fuente: Mastersolution S.A.

Elaboración: Westfalia Separator Mineraloil Systems

- **Estudio de impacto ambiental**

Para la ejecución del presente proyecto no es necesario un estudio de impacto ambiental, puesto que las instalaciones de las Estaciones de Bombeo cuentan con un sistema y procedimiento para el manejo del agua y de los residuos sólidos resultado de purificación del crudo combustible:

- Los residuos del petróleo van a un depósito en donde pasa a un proceso de separación del agua y de los sólidos a través de dos sumideros.
- El agua va a un tratamiento de separadores API en donde se retiran todas las impurezas, que luego de un análisis del laboratorio se establece que está libre de impurezas y contaminación.
- Los residuos sólidos son reinyectados en la línea del SOTE.

Cabe mencionar que por el Oleoducto Transecuatoriano se transporta el crudo Oriente que tiene menos del 1% de agua, la cual además es drenada una vez que se sedimenta en el fondo de los tanques de almacenamiento, por lo que es mínimo el porcentaje de agua que es necesario separar por el sistema de centrifugación.

- **Determinación de la ejecución del proyecto: administración directa o contratación**

Al tratarse de un proyecto de reemplazo de los equipos instalados, los cuales no se encuentran disponibles en el mercado local, es necesario

realizar una importación, a través de una invitación a ofertar al exterior, que luego de pasar por el proceso de análisis, selección y adjudicación se procederá a abrir la carta de crédito para su adquisición. De acuerdo con los costos estimados el monto de aprobación está bajo la responsabilidad del Gerente de Oleoducto⁴¹.

- **Detalle de las inversiones**

En razón de que el proyecto de “Optimización de los Procesos Operativos” fue concebido para reemplazar los equipos instalados para la centrifugación del crudo combustible, la única inversión que se realizará será la adquisición de los equipos en el exterior mediante una carta de crédito tramitada a través del Banco Central del Ecuador.

Cuadro No. 14

Detalle de Inversiones

Descripción	Recursos Disponibles	Recursos Requeridos	Total Inversión
Inversiones:	0	1,080,930	1,080,930
Terrenos			0
Construcciones			0
Maquinaria y equipo	0	1,080,930	1,080,930
Equipo de cómputo			0
Muebles y enseres			0
Vehículos			0
Imprevistos			0
Activos Intangibles:	0	0	0
Estudios de ingeniería			0
Capacitación del personal			0
Instalación	0	0	0
Imprevistos			0
Capital de trabajo:	0	0	0
Material en bodega			0
Mano de obra			0
Imprevistos			0
Total	0	1,080,930	1,080,930

⁴¹ Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Contratación de PETROECUADOR y sus Empresas Filiales, para Obras, Bienes y Servicios Específicos. Abril 2002.

5.2.3. Análisis Económico – Financiero

- **Estimación de beneficios o ingresos**

Para la estimación de los beneficios de llevar a cabo el proyecto de inversión se tomó en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los reportes de las reparaciones correctivas para los 5 equipos durante el año 2007 determinan un valor aproximado de USD 99.200, de los cuales un 15% corresponde a la mano de obra y la diferencia a los materiales disponibles en el stock de bodega:

Mano de obra	USD	84.300,00
Materiales		14.800,00

- Por otra parte se encuentran los mantenimientos preventivos que se realizan cada 3.000 horas de operación continua de los equipos, en donde se hace una limpieza general, cambio de aceite, filtros y zapatas; es decir, estos mantenimientos en condiciones normales se realizan aproximadamente 3 veces al año. El costo estimando de un mantenimiento preventivo es:

Mano de obra	USD	750,00
Materiales		4.420,00

Total	USD	5.170,00
(*) 3 veces al año	USD	15.510,00
(*) 5 equipos	USD	77.550,00

- Con la instalación de los nuevos equipos de centrifugación de crudo combustible los mantenimientos preventivos se realizarán cada 5.000 horas de operación continua, es decir, se necesitan cerca de dos mantenimientos al año, que considerando los mismos costos de

mano de obra y materiales que con los actuales equipos los costos serían los siguientes:

Mano de obra	USD	750,00
Materiales		4.420,00

Total	USD	5.170,00
(*) 2 veces al año	USD	10.340,00
(*) 5 equipos	USD	51.700,00

- Si el proyecto no se ejecuta las centrifugas marca Alfa Laval modelo MAPX-309 únicamente podrán operar un año más, por falta de repuestos disponibles en el mercado. En este caso cada Estación de Bombeo dispondrá de un solo equipo de centrifugación, el cual cada 3.000 horas de operación continua necesitará al menos de 8 horas para un mantenimiento preventivo (en el mejor de los casos), tiempo en el cual también la operación del SOTE se detiene por falta del crudo combustible que le permita operar los motores ALCO. Si consideramos un precio promedio de venta de crudo de USD 60 por barril⁴², frente a los 2.500 barriles que se transportan cada hora por el SOTE, las pérdidas ascendería a:

Transporte de crudo SOTE		2.500 bp / hora
Precio promedio del barril de crudo	USD	60
Pérdida por hora	USD	150.000
Pérdida por día	USD	3.600.000

⁴² Banco Central del Ecuador. (2007). Cifras del Sector Petrolero Ecuatoriano. Boletín No. 7-2007. www.bce.fin.ec.

La estimación de los beneficios anuales del proyecto de inversión es el siguiente⁴³:

Cuadro No. 15
Estimación de Beneficios

Detalle	Infraest. Instalada	Proyecto de Inversión	Diferencia
Materiales	150,600	66,300	84,300
Maquinaria y equipo	0	0	0
Vehículos	0	0	0
Instalaciones	0	0	0
Mano de obra	26,050	11,250	14,800
Servicios de operación	3,600,000	0	3,600,000
Otros	3,533	1,551	1,982
	3,780,183	79,101	3,701,082

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR
Elaboración: Ximena Espinosa

Adicionalmente en la determinación de los beneficios del proyecto de inversión es necesario precisar los valores de las inversiones de capital, tanto de los equipos de centrifugación existentes, como de los nuevos:

- Si se adquieren los nuevos equipos de centrifugación, los actuales serán dados de bajo y conforme lo establecido en el Manual de Propiedad, Planta y Equipo deben ser vendidos a terceros a través de un proceso de remate previsto para el año 2010, con un valor estimado de cada bien de USD 5.000.
- Los equipos nuevos aplicando una tasa de depreciación anual del 5%, conforme con lo establecido por la Ley de Régimen Tributario Interno, luego de 15 años de operación registrarán un valor residual de USD 297.256, considerado parte de los beneficios del año 15. La tabla de depreciación es la siguiente:

⁴³ El detalle pormenorizado de cada rubro se incluye en el Anexo No. 9.

Cuadro No. 16**Cálculo de Depreciaciones**

Período	Valor en Libros	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor Residual
2009	1,080,930	27,023	27,023	1,053,907
2010	1,080,930	54,046	81,070	999,860
2011	1,080,930	54,046	135,116	945,814
2012	1,080,930	54,046	189,163	891,767
2013	1,080,930	54,046	243,209	837,721
2014	1,080,930	54,046	297,256	783,674
2015	1,080,930	54,046	351,302	729,628
2016	1,080,930	54,046	405,349	675,581
2017	1,080,930	54,046	459,395	621,535
2018	1,080,930	54,046	513,442	567,488
2019	1,080,930	54,046	567,488	513,442
2020	1,080,930	54,046	621,535	459,395
2021	1,080,930	54,046	675,581	405,349
2022	1,080,930	54,046	729,628	351,302
2023	1,080,930	54,046	783,674	297,256

Fuente: Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR

Elaboración: Ximena Espinosa

- Programación de flujos de fondos periódicos

La vida útil estimada de operación para los equipos de separación y limpieza del crudo combustible es de 30 años, sin embargo, la programación de los flujos de fondos se realizó para 15 años, de manera que sea un tiempo referencial para el cálculo de los métodos seleccionados para la evaluación financiera:

Cuadro No. 17**Flujo de Fondos**

Año	Período	Inversiones	Depreciación	Beneficios Esperados	Flujo de Fondos
2008	0	939,939	0		-939,939
2009	1	140,991	27,023	50,541	-117,473
2010	2		54,046	3,726,082	3,672,036
2011	3		54,046	3,701,082	3,647,036
2012	4		54,046	3,701,082	3,647,036
2013	5		54,046	3,701,082	3,647,036
2014	6		54,046	3,701,082	3,647,036
2015	7		54,046	3,701,082	3,647,036
2016	8		54,046	3,701,082	3,647,036
2017	9		54,046	3,701,082	3,647,036
2018	10		54,046	3,701,082	3,647,036
2019	11		54,046	3,701,082	3,647,036
2020	12		54,046	3,701,082	3,647,036
2021	13		54,046	3,701,082	3,647,036
2022	14		54,046	3,701,082	3,647,036
2022	15		54,046	3,998,338	3,944,291
Total					50,323,341

Fuente: Análisis financiero
Elaboración: Ximena Espinosa

Los beneficios esperados para el año 2010 incluyen USD 25.000 correspondientes al remate previsto de los actuales equipos de centrifugación; y, en el año 2022 se incluye el valor residual de los equipos nuevos, luego de 15 de años de depreciación.

5.2.4. Evaluación financiera

- Cálculo del Valor Actual Neto

Con los flujos de fondos estimados y considerando la tasa mínima rentabilidad esperada fijada por el Sistema PETROECUADOR para el año 2008 es del 12%, el Valor Actual Neto del proyecto es de USD20.612.595 luego de 15 años de operación.

El Valor Actual Neto es un valor que supera ampliamente el valor de las inversiones previstas realizar para el proyecto de inversión, tomando en cuenta las estimaciones previstas para el ahorro de recursos.

- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno del proyecto es del 149%, muy superior a la tasa mínima esperada de rendimiento estimada en el 12%, por lo tanto el proyecto es rentable de ser ejecutado.

- **Determinación de la Relación Costo – Beneficio**

Para la determinación de costo – beneficio del proyecto actualizamos a valor presente los valores estimados como costos y beneficios, para luego compararlos:

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{\text{VAN Beneficios}}{\text{VAN Costos}}$$

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{22.022.394}{1.409.799}$$

$$\text{Costo/Beneficio} = 15,62$$

De esta forma se determina que los valores estimados como beneficios son superiores a los costos de la inversión, de manera que el proyecto es factible de ser ejecutado desde el punto de vista financiero.

- **Período de Recuperación de la Inversión**

El valor total de la inversión de USD 1.080.930 se recupera en el segundo año de operación del proyecto de inversión.

- **Conclusión del Análisis**

Luego de aplicar los métodos seleccionados para la evaluación del proyecto “Optimización de los Procesos Operativos” para la Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR, determinamos que la inversión es

rentable y factible de llevarla a cabo, por cuanto sus resultados son favorables para los intereses económicos de la empresa, además de que le permiten continuar desarrollando sus actividades de transporte de petróleo en condiciones normales.

El cuadro resumen de los cálculos realizados consta en el Anexo No. 9.

- **Análisis de Sensibilidad**

Para el análisis de sensibilidad se establecen dos escenarios:

- Las paradas en la operación del SOTE disminuyen a la mitad, es decir, 4 horas para cada mantenimiento preventivo.
- Los mantenimientos requieren un tiempo mínimo de 24 horas para cada mantenimiento.

Cuadro No. 18

Análisis de Sensibilidad

Año	Período	Flujo de Fondos Neto	Flujo de Fondos - 1 -	Flujo de Fondos - 2 -
2008	0	-939,939	-939,939	-939,939
2009	1	-117,473	-117,473	-117,473
2010	2	3,672,036	1,872,036	5,472,036
2011	3	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2012	4	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2013	5	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2014	6	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2015	7	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2016	8	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2017	9	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2018	10	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2019	11	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2020	12	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2021	13	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2022	14	3,647,036	1,847,036	5,447,036
2022	15	3,944,291	2,144,291	5,744,291
Total		50,323,341	25,123,341	75,523,341
Valor Actual Neto		20,612,595	9,960,181	31,265,008
Tasa Interna de Retorno		149%	95%	191%

Fuente: Evaluación financiera
Elaboración: Ximena Espinosa

En los dos escenarios planteados el proyecto es factible de llevarlo, puesto que el costo de las paradas del SOTE por falta de crudo combustible para el manejo de los motores ALCO es muy elevado.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El sistema de economía social de mercado vigente en el país por mandato constitucional, se fundamenta en un sistema de planificación económica y social, que fue diseñado para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales permanentes de Justicia Social y Desarrollo Nacional.
- Existe la normativa legal que respalda las actividades de planificación y programación económica de las instituciones del sector público, en donde la SENPLADES es el organismo dependiente de la Presidencia de la República encargado de la planificación económica y el Ministerio de Economía y Finanzas es quien define las directrices para la formulación de los presupuestos, de acuerdo a los planes y programas establecidos en las políticas de gobierno.
- La Gerencia de Economía y Finanzas es quien coordina las actividades encaminadas a la planificación y presupuestación del Sistema PETROECUADOR, en base a los planes operativos previstos por la empresa para el mediano plazo.
- La Gerencia de Oleoducto como parte del Sistema PETROECUADOR, esta obligada a cumplir con las directrices presupuestarias emanadas por el ente rector de las finanzas públicas, las cuales incluyen los lineamientos para la formulación de los Programas Anuales de Inversiones.
- La Gerencia de Oleoducto si bien es una Unidad Operativa de PETROECUADOR, mantiene una estructura organizacional propia al igual que todas las Empresas Filiales del Sistema y administrativamente es considera en forma independiente al resto de dependencias de la

Matriz de PETROECUADOR; sin embargo, no cuenta con una Unidad encargada de la Planificación, en donde se establezcan formalmente los objetivos operacionales y los medios con los que se cuenta para alcanzarlos. Algunas de las actividades de planificación se encuentran distribuidas en varias áreas, de acuerdo con la organización planteada por las autoridades de turno.

- Los bajos niveles de ejecución presupuestaria de los Proyectos de Inversión de la Gerencia de Oleoducto en el período comprendido entre los años 2002 al 2006, se debe principalmente a las siguientes causas: inadecuada formulación de los presupuestos, falta de recursos monetarios, retrasos en las aprobaciones de las pro formas presupuestarias anuales, extensos procesos de contratación y alta rotación en los niveles directivos de la empresa.
- La formulación de los proyectos de inversión en la Gerencia de Oleoducto la realizan los funcionarios que identifican las necesidades, quienes no cuentan con las herramientas necesarias para realizar una verdadera evaluación respecto a la factibilidad de su ejecución.
- Para la preparación y formulación de los proyectos en la Gerencia de Oleoducto no se cuenta con una metodología de evaluación que permita analizar la factibilidad de su ejecución desde una perspectiva global de empresa, en base a una estimación de los beneficios y a la comparación de las posibles alternativas de inversión.
- La evaluación de proyectos de inversión es una actividad interdisciplinaria, puesto que para llevarla a cabo es necesaria la intervención de varias áreas y especialistas que intervienen de acuerdo a las características y necesidades que llevaron a plantear los objetivos de las inversiones. El resultado del trabajo de este grupo interdisciplinario es un estudio integral respecto a la viabilidad técnica, económica, financiera y administrativa de ejecutar el proyecto. La evaluación de proyectos de inversión, por lo tanto, es una actividad de

carácter integral y secuencial, puesto que nace de una idea derivada de las necesidades operativas, para luego con la información obtenida en cada parte del estudio sustentar el resto de etapas previstas.

- Los proyectos de inversión requeridos en la Gerencia de Oleoducto son de naturaleza diversa, por lo cual requieren de un análisis particular a partir de las necesidades que llevaron a su planteamiento, para luego determinar las posibles alternativas considerando los recursos disponibles con la infraestructura instalada y los recursos potenciales, a los cuales se puede acceder a determinado costo. Es indispensable en este caso estimar los beneficios económicos para la empresa producto de la puesta en marcha del proyecto de inversión, los cuales se traducen en ahorros de recursos que comparados con los montos estimados de la inversión total, permiten determinar los niveles de rentabilidad financiera.

6.2. RECOMENDACIONES

- Los entes encargados de la Planificación en el Sistema PETROECUADOR en base a la normativa vigente para la planificación y programación presupuestaria de las instituciones del sector público, deben establecer en forma clara y precisa los objetivos empresariales en función a la infraestructura instalada, los cuales deben servir como base para el planteamiento de los Programas de Inversión y cuyo cumplimiento sea de carácter obligatorio, incluso en caso de continuar los constantes cambios en los niveles de dirección de la empresa.
- Es necesario que la Gerencia de Oleoducto solicite al Directorio de PETROECUADOR apruebe incorporar en su orgánico funcional una Unidad de Planificación, la cual estará encargada de coordinar las actividades planificación y programación, de acuerdo con la misión, visión y objetivos institucionales. La Unidad de Planificación debe incluir un área específica para el Control de Proyectos, destinado a coordinar

las actividades de preparación, formulación, evaluación, control y seguimiento de los Programas de Inversión.

- En el interior de la Gerencia de Oleoducto es indispensable que se considere a la programación de inversiones como un proceso continuo y dinámico, en donde los procesos de evaluación sean el punto de partida para determinar la factibilidad en función a los beneficios futuros previstos. Este proceso contempla varias fases, las cuales deben adaptarse a las características específicas de cada proyecto y van desde la generación de las ideas hasta la preparación de los presupuestos previstos en cuantos a ingresos, costos y gastos.
- A fin de sistematizar la información requerida para la formulación y preparación de proyectos de inversión, se requiere incorporar una metodología de evaluación, que contenga los lineamientos generales a ser considerados por el grupo de trabajo encargado de definir la factibilidad de ejecución, los cuales pueden ser incorporados en un Manual de Procedimientos para el Control de Proyectos de Inversión para la Gerencia de Oleoducto.

ANEXOS

ANEXO No. 1

ANEXO No. 2

ANEXO No. 3

ANEXO No. 4

ANEXO No. 5

ANEXO No. 6

ANEXO No. 7

ANEXO No. 8

ANEXO No. 9

BIBLIOGRAFÍA

- www.bce.fin.ec
- Castro, A. (2005). 101 fórmulas más utilizadas en Cooperativas de Ahorro y Crédito. Quito – Ecuador. Corporación CEDECOOP.
- COHEN, E. (1992). Evaluación De Proyectos Sociales. Siglo Veintiuno. México.
- Constitución Política de la República del Ecuador. (1998). Quito, Ecuador. Pudeleco Editores S.A.
- Finnerty, J. (1998). Financiamiento de Proyectos: Técnicas modernas de ingeniería económica. México. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- www.gacetafinanciera.com
- Gerencia de Oleoducto de PETROECUADOR. (2001). Manual de Operaciones del Oleoducto Transecuatoriano (SOTE).
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. (1988). Guía para la preparación de proyectos. México. Siglo XXI Editores.
- Ketelhöhn, W. Marín, J. Montiel, E. (2004). Inversiones: Análisis de inversiones estratégicas. Bogotá – Colombia. Grupo editorial Norma.
- Ley Especial de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales. (2003). Publicada en Registro Oficial No. 283 de 26 de septiembre de 1989. Quito – Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental. (1999). Ley No. 99-37, publicada en el Registro Oficial 245 de 30 de julio de 1999.
- Ley de Hidrocarburos. (Actualizada al 2004). Expedida mediante Decreto Supremo No. 2967. Promulgada en Registro Oficial No. 711 de 15 de noviembre de 1978.

- Ley de Presupuestos del Sector Público. (Actualizada al 2002). Ley No. 18 publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 76 del 30 de noviembre de 1992.
- Ortiz, J. (1997). Formulación y Evaluación de Proyectos de Cambio Tecnológico. Secretaria General de Planificación Consejo Nacional de Desarrollo Banco Interamericano de Desarrollo Representación Ecuador. MOTIV. Quito - Ecuador.
- www.petroecuador.com.ec
- PETROECUADOR. (2003). Informe Anual 2003. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.
- PETROECUADOR. (2004). El petróleo en Ecuador: su historia y su importancia en la Economía Nacional. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.
- PETROECUADOR. (2004). El petróleo: un compromiso de todos. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.
- PETROECUADOR. (2004). Informe Anual 2004. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.
- PETROECUADOR. (2007). PETROECUADOR: el desafío de una nueva empresa. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.
- PETROECUADOR. (2007). Instructivo para la Presentación de Proyectos de Inversión del Sistema PETROECUADOR. Unidad de Planificación de PETROECUADOR.
- Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. (2001). Emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 1215. Publicado en el Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero del 2001.
- Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Contratación de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales, para Obras, Bienes y Servicios. (2002). Quito –

Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales de PETROECUADOR.

- Ross, S. (1997). Fundamentos de Administración Financiera. España. Mc.Graw-Hill.
- Sapag, N. (2007). PROYECTOS DE INVERSIÓN: Formulación y Evaluación. Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Silva, J. (2005). Rol jurídico y político del Estado Ecuatoriano en el desarrollo del sector hidrocarburífero operado por PETROECUADOR. Quito – Ecuador. Unidad de Relaciones Institucionales del PETROECUADOR.
- www.sote.com.ec
- Van Horne, J. (2002). Administración Financiera. España. McGraw-Hill.
- Wueston, F. (2000). Fundamentos de Administración Financiera. Colombia. McGraw-Hill.