



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
DIRECCION GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO DE GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

EVALUAR LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DEL PROYECTO
“INCREMENTO DE LA EFICIENCIA DE UN DESALADOR
ELECTROSTÁTICO” EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
HIDROCARBUROS.

Presentado Por:

NELSON LUIS, SIFONTES MARQUEZ

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor:

LUCIA JOSEFINA, RODRIGUEZ GONZALEZ.

CARACAS, MARZO DE 2005

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
DIRECCION GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO DE GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

EVALUAR LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DEL PROYECTO
“INCREMENTO DE LA EFICIENCIA DE UN DESALADOR
ELECTROSTÁTICO” EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
HIDROCARBUROS.

Presentado Por:

NELSON LUIS, SIFONTES MARQUEZ

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor:

LUCIA JOSEFINA, RODRIGUEZ GONZALEZ.

CARACAS, MARZO DE 2005

DEDICATORIA

A mis seres queridos, mi madre Lina, mi padre Nelson, mi esposa Alisnelys y mis hijos José Gregorio y Víctor.

Dedico a Uds. Este trabajo.

AGRADECIMIENTOS:

Primeramente a Dios, por su infinita sabiduría, por permitirme cada día, un día más de existencia y darme la oportunidad de lograr una meta más en este finito instante de vida.

Al equipo de PDVSA, los Ingenieros: Melitza Malavé, Sonia Troyer y Úrsula Génova del Departamento de Control de Procesos, al Ing Simón Sandoval del Departamento de Corrosión, por su gran apoyo y colaboración, al Sr. César Gutiérrez de Sala de Control, al Ing Carlos Medina y al Instrumentista José Calvo, a todos, muchas gracias por su colaboración.

De la empresa Petrozuata, al Ing Julio Serra por su gran aporte en la descripción del proceso de desalado, a los ingenieros Arquímedes Medina, Rafael Gómez y Ramón Morillo por su gran aporte de conocimientos. Igualmente a la Ing de procesos Crusita Vásquez por su aporte.

De la empresa Sincor, a los Ingenieros Alejandro Figueroa, Julio Gómez y Germán Luna, por la información aportada a la investigación.

Al Ing Leonardo Guzmán (Drexelbrook), al Sr. Ben Shanny (Agar Corp) y al Ing. Noel Maestre (Emerson Process), por su colaboración e información prestada en la fase de revisión de los indicadores base para el cálculo de costos-beneficios.

Al Ing. Eduardo Hernández Osorio, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por su aporte de las herramientas de estimación de beneficios en mejoras de desaladores electrostáticos de una y dos fases.

Especial agradecimiento a mi tutora académica Profesor Lucia Rodríguez, por su paciencia, dedicación y constancia en el desarrollo y desenvolvimiento de la investigación.

Al Ing. Edmundo Minguett, por su colaboración, dedicación prestada y orientación en el desarrollo y estructuración del trabajo de investigación,... Profesor Edmundo muchas gracias.

Al profesor Jorge Luis Velazco, por sus constantes mensajes de "Irritación" en pro del logro de los objetivos, las dosis efectivas suministradas contra la enfermedad que tanto aqueja a los estudiantes "TMT" (Todo Menos Tesis) y sus constantes palabras de apoyo y aliento a la culminación del trabajo de grado.

Al profesor Miguel Ángel Gómez, por su comprensión y apoyo en momentos de dificultad con los aspectos administrativos.

A mi Tío Amado, a Yojana, a Sikiu y... Homero, Gracias por darme un espacio y apoyarme en el logro de los objetivos, sin su apoyo difícilmente hubiese podido culminar los estudios.

A mi compañera de Estudio Mary Sol Pérez, por estar al frente de este proyecto de estudio, servir de guía y estar pendiente de los pormenores del postgrado, así como también, guiar a tus dos hijos de postgrado (Víctor Acuña y mi persona).

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS:	iv
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	44
1.1.- Planteamiento y Delimitación de la Problemática	44
1.2.- Justificación	55
1.3.- Objetivos	77
1.3.1.- Objetivo General	77
1.3.2.- Objetivos Específicos	77
1.4.- Marco metodológico:	88
CAPITULO II	99
2.1.-EL ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO	99
2.1.1.-Definición De Evaluación De Proyectos	99
2.1.2.-Formulación y Evaluación de Proyectos	99
2.1.3.- Enfoques de Evaluación	1040
2.1.4.-Evaluación económica y evaluación financiera	1242
2.1.5.-Métodos Genéricos de Evaluación	1343
2.1.6.- Procedimiento General De Evaluación De Proyectos	1414
2.1.7.- Análisis Costo-Beneficio De Proyectos Privados	1717
2.1.8.- Análisis Costo-Beneficio De Proyectos Sociales	1818
2.1.9.-Análisis Costo-Efectividad	2020
CAPITULO III	2222
3.1.- ORGANIZACIÓN	2222
3.1.1- La Empresa	2222
3.1.2- Ubicación Geográfica	2323
3.1.3.- Misión	2323
3.1.4.- Visión	2323
3.1.5.- Valores:	2323
3.1.6.- Compromiso	2424
3.1.7.- Ambiente	2424
3.1.8.- Seguridad	2525
3.1.9.- Participación Nacional	2525
3.1.10.- Responsabilidad Social	2626
CAPITULO IV	2727
4.1.- ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO A.E.D.E	2727
4.2.- ESTIMACION DEL COSTO DEL PROYECTO A.E.D.E	2929
4.3.- CALCULO DEL BENEFICIO ECONOMICO DEL PROYECTO	2929
4.3.1- Reducción en Corrosión	3030
4.3.2 Reducción de Amina Neutralizante	3030
4.3.3 Reducción de Inhibidor de Corrosión	3030
4.3.4 Ahorro Combustible- Tren de Pre calentamiento	3131
4.3.5 Ahorro en Calentador por Reducción de Sólidos	3131
4.3.6 Reducción Consumo de Catalizador	3232
4.3.7 Ahorro por Crudo Recuperado en Salmuera	3232
4.4.- Determinar el índice de costos/beneficio:	3434
CAPITULO V	3535
5.1.- ESTIMACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS:	3535
5.2.- CALCULO DE LOS BENEFICIOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO:	3636

5.3.- CALCULO DEL IMPACTO Y COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO:	3737
5.4.- ÍNDICE DE COSTO - BENEFICIO:	3939
5.5.- RESULTADOS.	4040
CAPITULO VI	4242
CAPITULO VII	4545
7.1.- CONCLUSIONES.	4545
7.2.- RECOMENDACION.	4646
7.3.- LECCIONES APRENDIDAS.	4646
7.4.- BIBLIOGRAFIA:	4848

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1, Indicadores y variables económicas.	3636
Tabla 2. Beneficio económico anual de la implantación del proyecto.	3636
Tabla 3.Costos e impacto económico anual de la implantación del proyecto.	3838

FIGURAS

Figura 1, Distribución de los Beneficios económicos de la implantación del proyecto.	3737
Figura 2. Distribución de los costos e impacto económico de la implantación del proyecto.	3838
Figura 3. Relación de Costos-Beneficios del proyecto A.E.D.E.	4040

**Universidad Católica Andrés Bello,
Evaluar La Relación Costo - Beneficio Del Proyecto “Incremento De La
Eficiencia De Un Desalador Electrostático” En Una Empresa Comercializadora
De Hidrocarburos.**

Nelson Luis Sifontes Marquez

Enero de 2005.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de un estudio económico del proyecto Aumento en la eficiencia de un desalador electrostático (A.E.D.E), específicamente la determinación del Índice de Costos-beneficios que facilite la toma de decisión sobre incluir o no el proyecto mencionado, en el portafolio de inversiones para el año 2006.

La investigación es del tipo evaluativa, tomando en cuenta la necesidad identificada en la empresa y la justificación del desarrollo de un análisis de pre-factibilidad para satisfacer dicha necesidad. Para llevar a cabo la investigación, se identificó la metodología de análisis de factibilidad, los términos, procedimientos y cálculos necesarios para establecer elementos de referencia que permiten comparar la estimación del costo de la implantación y los beneficios aportados por el proyecto.

Es necesario verificar si económicamente el proyecto generará sobre los costos de implantación, un beneficio que supere el costo de la inversión, como para justificar la ejecución del proyecto.

En esta investigación se utilizaron referencias bibliográficas para sustentar procedimientos de obtención de los costos y beneficios como punto de partida de la investigación, desarrollo de encuestas a los involucrados en el desarrollo del proyecto, para recolectar y procesar la información que alimentara los índices de costos y los beneficios tangibles e intangibles.

Palabras claves: Evaluar, Pre-factibilidad, Costo, Beneficio, TIR, VAN.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge de la necesidad de la empresa de hidrocarburos, de evaluar sus proyectos de desarrollo tecnológico técnicamente factibles, para determinar si económicamente los proyectos son rentables, con el objeto de incluirlos en el portafolio de inversiones del año 2006, con esta premisa, se escogió el proyecto A.E.D.E (Aumento de la Eficiencia de un Desalador Electroestático) , que consiste en la modificación de parámetros de operación e instrumentación de un desalador para obtener un incremento en la eficiencia de desalado; es decir, disminuir los niveles de sal y sólidos en suspensión en el crudo de salida de del desalador, para evitar los efectos altamente corrosivos en las líneas de proceso aguas abajo del desalador.

La herramienta seleccionada para evaluar la pre-factibilidad económica del proyecto, es el Índice de Costos- beneficios, que permite determinar, por una parte, los costos en que se incurre para llevar a cabo la implantación del proyecto y el impacto económico adverso de la operación del equipo posterior a la implantación de las modificaciones estimadas en el proyecto; por otra parte, se evalúan los beneficios económicos y no económicos, tanto tangibles (cuantificables) como intangibles, Una vez determinados y totalizados los costos y los beneficios de la implementación del proyecto, se determina el índice de costos-beneficios, que permite comparar si los beneficios superan los costos, en cuyo caso se puede inferir en un primer nivel que el proyecto es factible económicamente, caso contrario, se puede tomar la decisión de re-estudiar y reformular el proyecto hasta hacerlo económicamente factible o desecharlo como proyecto de inversión a futuro, por su baja rentabilidad o por generar pérdidas a corto, mediano o largo plazo.

Por esta razón, el propósito general de la investigación, es determina los costos y beneficios del proyecto A.E.D.E, con el fin de determinar el índice de costos beneficios, que facilite la toma de decisión sobre incluirlo o no el proyecto mencionado, en el portafolio de inversiones para el año 2006.

La investigación es del tipo evaluativa, por su orientación a la búsqueda de un resultado producto de la evaluación de las variables económicas del proyecto,

tomando en consideración la necesidad identificada y la justificación del desarrollo de un análisis de pre-factibilidad económica en la determinación del índice de costos-beneficios para satisfacer el requerimiento mencionado. Se identifican las metodologías de análisis de pre-factibilidad, los términos e índices económicos, procedimientos y cálculos necesarios que permiten comparar la estimación del costo de la implantación y los beneficios aportados por el proyecto.

En esta investigación se utilizaron referencias bibliográficas para sustentar procedimientos de obtención de los costos y beneficios como punto de partida de la investigación, desarrollo de encuestas a los involucrados en el desarrollo del proyecto, para recolectar y procesar la información que alimenta los índices de costos y los beneficios tangibles e intangibles. La limitación de mayor peso presentada fue la obtención de algunos índices económicos, que son reservados por las empresas para resguardar información clave de sus procesos que inciden en los factores de competencia y diferenciación en el mercado, en cuyos casos se recurrió a fuentes externas o internacionales.

El cuerpo del trabajo de investigación está estructurado de la siguiente forma:

El capítulo I: El problema, consiste en ubicar el tema de estudio, para comprender la necesidad de la empresa de desarrollar el estudio, punto de partida de la investigación, para mejorar la toma de decisiones en la conformación del portafolio de inversiones del año 2006. Contiene además, el objetivo General, los objetivos específicos y la metodología de la investigación.

EL Capítulo II: Marco teórico, contiene: los aspectos teóricos necesarios para el entendimiento de los procedimientos y resultados presentados en el cuerpo de la investigación, surgidas de la investigación bibliográfica de documentos impresos y electrónicos provenientes de investigaciones antecedentes, trabajos de investigación o estudios, así como también, recursos y fuentes provenientes de la red global de información (Internet) relacionados con la investigación.

El capítulo III: Marco Organizacional, se explica el marco de la organización donde se desarrolla la investigación con las limitaciones de identidad dispuestas por la empresa, su misión, su visión, valores, productos y mercados.

El Capítulo IV: Se presenta un bosquejo de los procedimientos llevados a cabo, con la intención de definir con claridad la metodología a seguir y las variables necesarias para determinar los elementos de costos y beneficios del proyecto.

Capítulo V: En este capítulo se muestran los resultados obtenidos al desarrollar los procedimientos y cálculos propuestos en el capítulo IV, con la obtención del índice del costo beneficio.

Capítulo VI: Evaluación del proyecto, en este capítulo se analiza los resultados obtenidos, indicando los comentarios que surgen de la investigación, así como también, el aporte de la investigación en la toma de decisión de la empresa de hidrocarburos.

Capítulo VII: Conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas, contiene las conclusiones arrojadas una vez finalizada la investigación, las recomendaciones sugeridas a otros investigadores que inicien investigaciones similares, así como también, las lecciones aprendidas durante el proceso de investigación.

Por ultimo se indican las referencias bibliográficas utilizadas y los anexos relacionados con el cuerpo de la investigación.

CAPITULO I

PROPUESTA DE PROYECTO

1.1.- PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

La empresa en su política de revisión de procedimientos y mejores practicas para el desarrollo, evaluación y mejora continua de sus procesos, ha venido ejecutando diferentes análisis y estudios técnicos en cada una de las secciones que componen sus procesos de extracción, transporte, tratamiento, producción, refinación y comercialización de crudo, con la intención de: mejorar, actualizar y adaptar los procesos a estándares internacionales, obtener mayor eficiencia de operación y adaptarse a las siempre cambiantes y mas exigentes necesidades del mercado.

Específicamente en el proceso de tratamiento del crudo, se han llevado a cabo un número significativo de investigaciones, como consecuencia de los resultados obtenidos en la calidad del crudo de salida: altas concentraciones de sal, minerales, sólidos en suspensión y agua remanente, que generan consecuencias desfavorables en las etapas posteriores del proceso, tales como, ensuciamiento e incrustación en los internos de los intercambiadores de calor, aumentos bruscos en la presión interna de los hornos, amplias celdas de corrosión en: líneas de transporte, tanques de almacenamiento, platos de las secciones superiores de la torre fraccionadora, además de un contenido considerable de cenizas en el crudo tratado, que disminuyen su valor comercial, aumentando los requerimientos de insumos de tratamiento del crudo (inhibidores de corrosión, amina neutralizante, antifouling, ect) y generando en algunos casos, paradas no programadas del proceso por efectos de incrustamiento y corrosión de secciones importantes del proceso, que repercuten en un aumento de los costos de operación.

Como consecuencia de estos resultados adversos en la calidad del crudo, en la sección de tratamiento, las investigaciones se han orientado a la revisión de las características y condiciones de operación de los tanques de desalado de crudo, componentes claves del proceso para la remoción de los elementos indeseados

presentes en el crudo de salida (sales, minerales, sólidos en suspensión y agua remanente).

Recientemente, se llevo a cabo una investigación y posteriores pruebas pilotos de un proyecto que tiene como objetivo principal el aumento de la eficiencia del desalado de crudo, arrojando resultados favorables, logrando, con las modificaciones de las variables del proceso de desalado sugeridas en el proyecto, una disminución de hasta un 91.6 % de los elementos indeseados en el crudo de salida, haciendo con ello técnicamente factible el proyecto denominado “Aumento de la Eficiencia de un Desalador Electrostático” (A.E.D.E).

Sin embargo, para que la empresa tome la decisión de poner en marcha el proyecto, asignándole recursos, personal y un tiempo específico de inicio de ejecución en relación a los desembolsos requeridos, es necesario, que el proyecto A.E.D.E, además de ser técnicamente factible, debe estar acompañado de un estudio de factibilidad económica (Análisis de costos-beneficios), que justifique según sea la proporción de los costos sobre los beneficios, su inclusión en el portafolio de inversiones del año 2006.

Cabe preguntarse entonces: ¿Será económicamente factible el proyecto “Aumento de la Eficiencia del desalador Electrostático”?

¿El índice de costos-beneficios del proyecto, será superior a la unidad, justificando su inclusión en el portafolio de inversiones para el año 2006?

¿Cuantitativamente cuales son los costos y beneficios del proyecto A.E.D.E?

1.2.- JUSTIFICACIÓN

El estudio de pre-factibilidad para el proyecto “Aumento de la eficiencia de un desalador electrostático” (A.E.D.E), será desarrollado en una de las empresas del sector energético, específicamente enmarcada dentro del sector de empresas de comercialización, extracción, transporte y procesamiento de hidrocarburos, ubicada en el Oriente de la Republica Bolivariana Venezuela.

Dentro de sus procesos operacionales, existe una división de pre-tratamiento del hidrocarburo, para su transporte a mercados internacionales o el procesamiento y conversión en productos derivados, para distribución y comercialización en el territorio nacional.

Una de las secciones principales en el proceso de pre-tratamiento del crudo, es el desalado del crudo, cuya finalidad es la de purificar el crudo a ser tratado, eliminando impurezas que son indeseadas (como sólidos en suspensión y sales minerales) en las etapas posteriores del proceso.

El proyecto A.E.D.E tiene como misión, incrementar la eficiencia de un desalador electrostático (incremento de la relación de purificación del crudo), dada las consecuencias perjudiciales que genera “aguas abajo”¹ el procesamiento de crudo con concentraciones considerables de sales y sólidos en suspensión. (Corrosión y obstrucción en las tuberías de intercambiadores de calor, aumento de la energía necesaria para tratar el crudo, etc.).

En la actualidad, la empresa no posee un estudio conciso a nivel económico de dicho proyecto, que le ayude en la toma de decisión de incluirlo o no en el portafolio de inversiones para mejorar sus procesos de producción del año 2006. Por ello, surge la necesidad de desarrollar un estudio de factibilidad económica que indique la relación costo- beneficio del proyecto.

Es imprescindible contar con esta herramienta que permite obtener un primer criterio en términos económicos, como requisito parcial para su inclusión o no en el plan de inversión para el año 2006, tomando como referencia la factibilidad técnica del proyecto, es necesario verificar si económicamente el proyecto generará sobre los costos de implantación, un beneficio que supere el costo del dinero invertido en el proyecto y a su vez, en un plazo lo suficientemente considerable como para justificar la ejecución del proyecto.

Con el desarrollo del siguiente proyecto de investigación, se pretende determinar la Justificación o no del proyecto A.E.D.E, en función del costo-beneficio que generara a la empresa, comparando, la situación actual contra la situación propuesta (Implantación el proyecto A.E.D.E.).

1. 3.- OBJETIVOS

1.3.1.- Objetivo General.

Realizar un análisis de costo-beneficio del proyecto A.E.D.E (Incremento de la Eficiencia de un desalador electrostático), a fin de utilizar el análisis como antecedente preliminar para incluir o excluir el proyecto del portafolio de inversiones del año 2006.

1.3.2.- Objetivos Específicos.

1.3.2.1 Elaborar un marco conceptual sobre los procedimientos necesarios para
Desarrollar un análisis de pre-factibilidad económica.

1.3.2.2 Estimar el costo del proyecto.

1.3.2.3. Determinar el beneficio económico que generaría la implantación del
proyecto.

1.3.2.4. Determinar el índice de costos/beneficio, que servirá como entrada en el
Proceso de toma de decisión para la inclusión o no del proyecto en el
Portafolio de inversiones del año 2006.

¹ “Aguas abajo”: Término utilizado para describir las etapas posteriores en la línea de proceso.

1.4.- MARCO METODOLÓGICO:

Tomando en consideración la problemática planteada, y de acuerdo a la identificación de una necesidad por parte de la empresa que justifica el estudio de la relación Costo - Beneficio del proyecto A.E.D.E, se puede discernir que la investigación es aplicada del tipo evaluativo. Para llevarla a cabo se identificará, en primer término, el análisis de pre-factibilidad, los términos, procedimientos y cálculos necesarios para establecer elementos de referencia, identificar y cuantificar los costos del proyecto, identificar, ponderar y cuantificar los beneficios tangibles e intangibles, que aplicados en forma comparativa, permitan determinar el índice de costo-beneficio y reflejen criterios claros en cuanto a la factibilidad económica de llevar a cabo o no el proyecto y su inclusión en el portafolio de inversiones.

En esta investigación se utilizarán referencias bibliográficas, revisión de textos y fuentes de información provenientes de la red de información global (Internet), por lo cual se deben aplicar técnicas como la del fichaje. Se hace necesario el desarrollo y aplicación de encuestas al personal de operaciones, mantenimiento, procesos y a todos aquellos involucrados en el proyecto, para determinar beneficios tangibles e intangibles en la operación, en función al proyecto planteado. Se requiere adicionalmente, efectuar consultas a los departamentos administrativos y financieros para determinar las estimaciones de costos y revisión de cálculos iniciales, así como también, definir criterios en conjunto que permitan de manera sinérgica establecer las directrices del desarrollo del análisis de pre-factibilidad y la exploración de los resultados parciales como elementos de realimentación, utilizando como punto de partida la metodología de análisis de pre-factibilidad económica para mejoras en desaladores electrostáticos desarrollada por la petrolera mexicana PEMEX.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1.-EL ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO²

2.1.1.-Definición De Evaluación De Proyectos

En el marco de su definición más abstracta y, por ende, comprehensiva, esencial y universal, un proyecto de inversión implica la utilización de determinados recursos y su transformación en determinados productos o resultados a través de la realización de determinadas actividades. Como en cualquier acto de producción, una inversión es en el fondo un proceso de transformación de insumos en productos. En este proceso, se generan dos flujos:

- Uno de costos, en razón de la compra de determinados recursos o insumos.
- Otro de beneficios, derivado de la disposición de los productos.

Por ello, un proyecto, cualquiera sea su naturaleza, representa un intercambio entre costos y beneficios. Toda inversión exige la reducción de algún beneficio en el presente -tal es, genéricamente, su costo- con la esperanza de recibir algún beneficio en el futuro. Pero los costos y beneficios acontecen en momentos distintos, siguiendo la lógica de la siembra y la cosecha, por lo que resulta indispensable tomar en consideración el tiempo para evaluar la rentabilidad, privada o social, asociada a la inversión, y con ello, operativizar el análisis costo-beneficio.

2.1.2.-Formulación y Evaluación de Proyectos

Al evaluar la conveniencia de una inversión se deben comparar costos y beneficios a través de las operaciones siguientes:

² Extraído el 28/06/04 de la pagina de Internet <http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio1.htm>

- En principio, se identifican todos los costos y beneficios. Desde el punto de vista privado o empresarial. La tarea es relativamente sencilla, pues, se consideran todas las partidas que afectan los estados financieros de la empresa. Desde un punto de vista social, en cambio, la identificación de todos los costos y beneficios del proyecto suele ser una tarea bastante ardua, pues, se pueden detectar partidas de costo y beneficio que van más allá de las que contablemente son identificadas en el ámbito estrictamente privado.
- La identificación de costos y beneficios normalmente incluye tanto la identificación propiamente dicha, como la cuantificación de los costos y beneficios detectados. Identificación y cuantificación son procesos estrechamente unidos. Por ejemplo, la participación de la mano de obra se identifica y cuantifica en número de horas-hombre, o en número de trabajadores y en días o meses de cada uno de ellos.
- Después de la identificación y cuantificación se efectúa la valorización de las distintas partidas de costo y beneficio. Aquí se abren varias alternativas que, a grosso modo, configuran distintas formas de evaluar un proyecto. En la mayoría de proyectos privados no existe mayor dificultad para valorizar los costos y beneficios; pero en los proyectos sociales, a cargo de entidades no-lucrativas, los beneficios, si bien pueden ser identificados y hasta cierto punto cuantificados, difícilmente pueden ser valorizados.

En la teoría económica de la inversión, mientras la identificación de costos y beneficios es la esencia de la formulación de proyectos, su valorización es la quintaesencia de la evaluación. La cuantificación suele situarse en un punto más o menos equidistante entre ambos procesos.

2.1.3.- Enfoques de Evaluación

Al identificar, cuantificar y valorizar los costos y beneficios de un proyecto, resulta crucial la diferenciación entre los costos/beneficios directos y los costos/beneficios indirectos.

Para trazar la línea divisoria entre lo directo e indirecto, el punto clave es la consideración de la titularidad del proyecto.

Un proyecto se analiza, en principio, siempre desde la perspectiva de una persona natural o jurídica, privada o pública, que será (o sería) la responsable de la ejecución de la inversión. Bajo esta consideración se entiende que:

- Los costos y beneficios directos son aquéllos que recaen sobre el titular del proyecto.
- Los costos y beneficios indirectos son aquéllos que recaen sobre terceros y no sobre el titular del proyecto.

La teoría micro económica conoce a éstos últimos como externalidades, que según cierta definición de texto son “los costos o beneficios que tienen su origen en una transacción económica, que recaen sobre un tercero y que no tienen en cuenta los que realizan la transacción”. La diferencia entre las variables de costos y beneficios directos e indirectos es de importancia fundamental para distinguir entre evaluación privada y evaluación social. Normalmente, bajo un enfoque privado sólo se consideran las variables directas, en tanto que bajo un enfoque de evaluación social debe incluirse todos los costos y beneficios, tanto directos como indirectos. En este enfoque se evalúan los efectos que recaen sobre toda la población afectada por la inversión, y no sólo aquéllos que recaen sobre el titular del proyecto. En este contexto, debe entenderse a la evaluación de un proyecto como un continuo que va desde la evaluación estrictamente privada hasta la evaluación basada en amplias consideraciones sociales.

El criterio de fondo es la comparación de los costos y beneficios asociados al proyecto. Este criterio permite determinar la rentabilidad de los proyectos ya que los costos corresponden al valor de los recursos utilizados, en tanto que los beneficios son el valor de los bienes y servicios producidos por el proyecto. En este contexto, reiteramos:

- La evaluación se califica de privada, cuando se considera el interés de una unidad económica concreta (que puede ser una empresa o un médico). Los costos y beneficios en este caso se valúan a través de “precios de mercado”.

- Cuando lo que interesa es el efecto que produce el proyecto en el colectivo económico-social, se suele hablar de evaluación social, y los costos y beneficios se suelen estimar con los llamados “precios sociales”, “precios de cuenta” o “precios sombra”.

- En la evaluación social, el análisis de los proyectos se realiza desde el punto de vista del país como un todo, lo que implica considerar tanto los costos y beneficios directos como los indirectos; vale decir, los efectos que recaen sobre toda la población afectada por la decisión de inversión. Este tipo de evaluación, sin embargo, no es de exclusiva aplicación en proyectos gestados o patrocinados por el sector público. Muchos proyectos empresariales con significativos efectos sobre su entorno económico y social (generación de empleo, apropiación de tecnología, incremento de divisas, sustitución de importaciones, conservación del medio ambiente, etc.) deben ser sometidos, además de la evaluación privada, a los criterios de evaluación social. Por otro lado, en los proyectos ejecutados por las instituciones del Estado es recomendable que en lo posible sean aplicados criterios de evaluación privada, no tanto para determinar su conveniencia sino para garantizar una gestión eficiente.

2.1.4.-Evaluación económica y evaluación financiera

Trabajando con un enfoque privado o con uno social, se pueden efectuar dos niveles distintos de análisis, conocidos como evaluación económica y evaluación financiera respectivamente.

-La *evaluación económica* se realiza bajo el supuesto de que el conjunto de la inversión será financiada con recursos propios, con recursos del inversionista o entidad ejecutora, según sea el caso. No existe, por ende, financiamiento de terceros,

razón por la que no existe necesidad de incorporar en el flujo de caja los flujos financieros (desembolso de préstamos y servicio de deuda).

- La *evaluación financiera* se realiza, en cambio, bajo el supuesto de que toda o parte de la inversión será financiada con recursos de terceros. Ello obliga a considerar el efecto de las condiciones de endeudamiento sobre la rentabilidad de la inversión, ya sea que se trabaje a nivel de rentabilidad privada o de rentabilidad social.

- Para efectos del cálculo de indicadores de rentabilidad se pueden tomar los saldos a nivel de flujo de caja económico o flujo de caja financiero, dependiendo de lo que quiera realizar: una evaluación económica o una evaluación financiera. Y en ambos casos, puede operarse bajo un enfoque privado o un enfoque social.

2.1.5.-Métodos Genéricos de Evaluación

La evaluación consiste en comparar los costos de cada alternativa con sus beneficios, aceptando aquellos proyectos en los que los beneficios esperados son mayores que los costos. Sin embargo, el proceso no siempre es fácil o factible. Como ya fue señalado, en los proyectos sociales, salvo excepciones, no es posible valorar los beneficios en términos monetarios, por lo que suele recurrirse a otras técnicas. Ello ha dado lugar a que el método de evaluación basado en análisis beneficio-coste adquiera dos modalidades:

- El análisis costo-beneficio propiamente dicho, utilizado en los casos en los que tanto los costos como los beneficios pueden ser identificados, cuantificados y valorizados con relativa facilidad.
- El análisis costo-efectividad, utilizado, como sucedáneo del primero, en los casos en los que los beneficios son de muy difícil valorización o los resultados de ello son excesivamente controversiales.

2.1.6.- Procedimiento General De Evaluación De Proyectos³

Analizar o evaluar un proyecto consiste en determinar, mediante la aplicación de técnicas cualitativas y cuantitativas, la conveniencia de asignar ciertos recursos a determinados usos. Se trata, esencialmente, de decidir cómo deben utilizarse los recursos a los efectos de satisfacer determinadas necesidades sociales. Desde la perspectiva de una entidad financiera, el propósito de la evaluación de proyectos es hacer una correcta selección de los proyectos que serán financiados, al tiempo que contribuyen a un buen diseño de los mismos. Con la evaluación de proyectos se da respuesta a la interrogante básica de que tan beneficiosa puede ser una determinada inversión. Desde la publicación de la Teoría del Interés de Irving Fisher en los EE.UU. y de la Teoría Positiva del Capital de Eugene Von Böhm-Bawerk en Alemania, ambos a fines del siglo XIX, se reconoce la importancia de la evaluación de proyectos como un medio para mejorar la toma de decisiones de inversión.

Por definición, un proyecto de inversión implica la utilización de insumos. Significa, por lo tanto, que un proyecto “succiona” recursos productivos de la economía que tienen un determinado valor económico. La valoración de estos recursos constituye el costo del proyecto, en tanto que se supone que el proyecto generará algún producto, que también deberá ser valorado y que será el beneficio del proyecto. Con base en esta información la evaluación consistiría, sencillamente, en determinar si la corriente de beneficios que el proyecto generará es mayor que su corriente de costos. Si este fuera el caso, uno podría estar en condiciones de decidir rápidamente y sólo hasta aquí llegaría nuestro análisis. El problema, sin embargo, no es tan simple y presenta una serie de complicaciones que es necesario analizar:

- a). En primer lugar, cabe preguntarse si han sido identificados todos y cada uno de los costos que ocasionará el proyecto, así como todos y cada uno de sus beneficios.
- Existe la posibilidad de que en el proceso de evaluación de un proyecto se omitan

³ Extraído el 28/06/2004 de la pagina de Internet <http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio2.htm>

los llamados costos indirectos y que pueden no haberse identificado sencillamente porque el ente ejecutor no los ha contemplado en su proceso productivo ya que efectivamente para él no implican una erogación de dinero.

- De la misma forma, puede ocurrir que, del lado de los beneficios, no se hayan contemplado los probables beneficios indirectos del proyecto porque, al igual que en el caso de los costos, el inversionista no ha contemplado otras ventajas que no sean las que significan una retribución monetaria para él.

Tanto aquéllos costos como éstos beneficios no entran en la contabilidad del inversionista privado y por lo tanto no afectarán el cálculo de su rentabilidad. Desde el punto de vista de la sociedad, en cambio, ellos si debieran ser considerados ya que pueden implicar que el proyecto ocasione más costos que beneficios. En esta primera aproximación, por lo tanto, se puede decir que para la evaluación de una alternativa de inversión pública es importante la identificación de todos sus costos y beneficios.

b) Una segunda cuestión que es preciso tomar en cuenta es que, aún cuando se hayan considerado todos los beneficios y costos del proyecto, no basta sólo que los beneficios sean mayores que los costos, sino además es necesario que el excedente sea mayor a cierta alternativa pertinente.

- Si los beneficios son mayores que los costos y el proyecto genera un excedente positivo, éste debe ser comparado con otras alternativas de tal forma de evaluar si existe no solo un beneficio neto sino un beneficio neto incremental respecto a estas otras alternativas.
- En principio y cuando el análisis se restringe al campo de la evaluación privada, una posibilidad de comparación que se utiliza es la tasa de interés de mercado. Es decir, se evalúa si el retorno neto que la inversión produciría es mayor, menor o igual que el retorno que dicho capital generaría a la tasa de

interés con que el sistema bancario retribuya a dicho capital. En otras palabras, el proyecto se compara con la tasa de interés de mercado, que en este caso actúa como el costo de oportunidad del capital invertido en el proyecto. Expresado en forma muy simple, el costo de oportunidad del capital es lo que se deja de ganar en otra alternativa, en este caso en un banco, por haber destinado estos fondos a la implementación del proyecto.

En términos de la evaluación privada de proyectos, empero, el costo de oportunidad del capital está normalmente asociado a lo que el inversionista considere que son sus alternativas de inversión más rentables y no necesariamente a la tasa de interés de mercado que en todo caso solo se utiliza como referente general. Por ejemplo, un holding de empresas puede considerar que el costo de oportunidad de un nuevo proyecto será, al menos, la tasa de rentabilidad que se obtiene en la empresa menos rentable del holding, la cual bien podría ser superior a la tasa de interés bancaria. Desde el punto de vista social, seleccionar la alternativa de inversión más rentable tiene como lógica consecuencia escoger aquél proyecto que represente una mayor contribución al desarrollo nacional y, por ende, contribuya a elevar la tasa de crecimiento del producto nacional.

El problema general de evaluación comprende, por lo tanto, dos razonamientos esenciales: primero, determinar si se han identificado todos los costos y beneficios del proyecto de tal forma de averiguar si estos últimos son mayores que los primeros; y segundo, en caso de que así ocurra, averiguar si este beneficio neto o excedente es o no mayor que el costo de oportunidad del capital invertido. Tal es el procedimiento general de evaluación de proyectos.

2.1.7.- Análisis Costo-Beneficio De Proyectos Privados⁴

El análisis costo-beneficio en el sector privado o, simplemente, análisis de proyectos privados, se sirve de los llamados indicadores de rentabilidad para evaluar la viabilidad de una inversión. Estos permiten no solo aceptar o rechazar una inversión, sino también efectuar comparaciones de proyectos alternativos, de modo que sea seleccionada la mejor de ellas desde el punto de vista económico. Existen distintos indicadores que pueden calcularse una vez conocidos y determinados los costos y beneficios. Entre ellos figuran destacadamente la razón beneficio-costos, el período de recuperación del capital, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el índice de rentabilidad (IR). De éstos, los más recomendables son el VAN y la TIR, los cuales fueron desarrollados en el campo empresarial desde mediados de los años 50.

2.1.7.1.- Valor Actual Neto (VAN)

El VAN, también conocido como valor presente neto, pretende determinar en cuanto se enriquecerá quien realiza un proyecto, medido en términos de riqueza actual. Para ello se aplica la siguiente fórmula: (Donde B_i = Beneficios del proyecto en el año i ; C_i = Costos del proyecto en el año i ; r = Tasa de descuento)

$$VAN = \sum \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^i}$$

El VAN es uno de los indicadores más útiles para conocer la bondad del proyecto. Sin embargo, su aplicación en proyectos de promoción del desarrollo se ve limitada por la dificultad para estimar los beneficios en términos monetarios. Así, solo resulta aplicable en proyectos tales como reposición de equipos y prestaciones de servicios que serán cobrados a los beneficiarios.

⁴ Extraído el 26/04/2004 de la página de Internet <http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio5.htm>

2.1.7.2.- Tasa interna de Retorno (TIR)

La TIR corresponde a aquella tasa que hace el VAN de un proyecto igual a cero.

Usando la misma fórmula anterior, la TIR corresponderá a aquella tasa “r” tal que:

$$0 = \sum \frac{B_i - C_i}{(1 + TIR)^i}$$

Para la determinación de esta tasa se sigue un proceso iterativo, probando con distintos valores de “r” hasta encontrar el correspondiente a la TIR.

2.1.8.- Análisis Costo-Beneficio De Proyectos Sociales⁵

Para evaluar los proyectos sociales, dentro de los cuales se pueden ubicar los de capacitación laboral y promoción del empleo, es necesario aplicar con cierta flexibilidad el análisis costo-beneficio, debido a la existencia de dos importantes peculiaridades: en primer lugar, los beneficios relevantes son aquellos de carácter indirecto, que por definición recaen sobre la población beneficiaria y no sobre la institución ejecutora; y en segundo lugar, la especial dificultad para valorizar los beneficios, muchos de los cuales son intangibles. El esquema general para la evaluación de estos proyectos se resume en los puntos siguientes:

2.1.8.1.- Beneficios para la población.

Se identifican todos los beneficios generados por el proyecto (resultados favorables) y perjuicios (resultados no favorables) directos para la población beneficiaria, que en ocasiones podría simplemente consistir en lo que ocurriría si el proyecto no se ejecutara y la situación de los beneficiarios siguiera igual. También se identifican los efectos indirectos relacionados con el proyecto (efectos secundarios), Por ejemplo, la construcción de una represa incrementará la productividad de los cultivos que serán

⁵ Extraído el 26/04/2004 de la pagina de Internet <http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio6.htm>

irrigados, pero también implicará la pérdida de sus tierras para ciertos agricultores, precisamente aquellas que serán destinadas al área de construcción de la represa y los canales de derivación de las aguas de regadío. Después de efectuados los cálculos, los beneficios para los usuarios se definen mediante la fórmula siguiente:

$$\text{BENEFICIOS (B)} = \text{BENEFICIOS CON PROYECTO} - \text{BENEFICIOS SIN PROYECTO}$$

Es de suma importancia clasificar los beneficios para los usuarios en beneficios primarios (o beneficios directos) y beneficios secundarios (o beneficios indirectos), toda vez que ello aumenta la eficiencia del análisis. Si los beneficios primarios bastan para justificar los costos del proyecto, podemos ahorrarnos el esfuerzo de cuantificar y valorizar los beneficios indirectos.

2.1.8.2.- Costos de la Unidad Ejecutora.

Los costos de la unidad ejecutora se clasifican en gastos necesarios e ingresos derivados de la recuperación de costos o de ahorros que se obtendrán con la ejecución del proyecto. Los costos necesarios, a su vez, incluyen la inversión de capital y los costos operativos anuales. Cualquier venta de bienes o servicios que se realice generará ingresos, los cuales reducen los costos de la institución ejecutora. Ejemplos típicos son las tarifas de peajes o el cobro de la matrícula en los cursos de capacitación. Al combinar estos elementos tenemos que los costos de la unidad ejecutora se calcularán de conformidad con la siguiente fórmula:

$$\text{COSTOS A LA UE} = \text{INVERSIÓN} + \text{COSTOS DE OPERACIÓN} - \text{INGRESOS}$$

2.1.8.3.- Selección de la tasa de descuento Social.

La tasa de descuento social sirve para determinar los beneficios y costos a valores actuales, de modo que proyectos con horizontes de ejecución mayores de un año (que son la mayoría), puedan ser evaluados correctamente. Para determinar la tasa de actualización, existen dos puntos de referencia:

- En proyectos sociales sin contrapartes privadas la tasa de descuento debe reflejar únicamente el costo de los préstamos obtenidos por la institución ejecutora. Esto se aplica a casos como saneamiento básico, carreteras, centros de educación básica, represas y canales de riego, etc., que son proyectos por los cuales no existe mayor interés del sector privado.

- En proyectos sociales con contrapartes privadas, en cambio, la tasa de descuento debe reflejar la tasa que podría haberse obtenido si no se hubieran extraído los fondos del sector privado. Estos son los casos de proyectos que producen bienes o servicios que se transan en el mercado, como telefonía, electricidad o capacitación superior, entre otros.

2.1.9-Análisis Costo-Efectividad⁶

Cuando no es posible expresar los beneficios de un proyecto en términos monetarios, o bien el esfuerzo de hacerlo es demasiado grande, o bien los resultados de cualquier esfuerzo son excesivamente controversiales, se aplica el denominado análisis costo-efectividad. El objetivo de éstos es determinar que alternativa de proyecto logra los objetivos deseados al mínimo costo (es decir más eficientemente). En general, existen tres formas de efectuar un análisis costo-efectividad, siendo las más usadas el costo mínimo y el costo por beneficiario.

2.1.9.1.-Método del Costo por Beneficiario.

En ocasiones, las distintas alternativas de proyectos generan beneficios desiguales. En estos casos, en que las alternativas difieren básicamente en el “volumen de beneficio” que generan, es posible utilizar como criterio de selección de alternativas el costo por beneficiario, por atención, por egreso, o, en términos más genéricos, por “unidad de beneficio” producida. Para ello, se calculará para cada alternativa el VAC y se dividirá por el “volumen de beneficios” a producir, medido a través de una variable “proxi” de éstos.

$$C/U = \frac{VAC}{N^{\circ} \text{ de unidades}}$$

En esta formula, C/U es el costo por unidad de la variable proxi de los beneficios; VAC Es el valor actual de los costos; y el N° unidades es el numero total de atenciones a generar, servicios a entregar o población a atender durante el horizonte de evaluación del proyecto.

⁶ Extraído el 26/04/2004 de la pagina de Internet <http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio7.htm>

CAPITULO III

MARCO ORGANIZACIONAL

3.1.- ORGANIZACIÓN.

3.1.1- La Empresa

La empresa se perfila como una empresa dedicada a concentrar esfuerzos en el mejoramiento continuo de las capacidades profesionales de sus empleados, hasta el punto de convertirla en una organización altamente competitiva en constante crecimiento. La gerencia y coordinación de la empresa están a cargo de un equipo integrado por unas 700 personas aproximadamente.

La interacción con personal externo posibilita compartir experiencias a raíz de la construcción del complejo industrial, las estaciones de flujo principal, producción y transporte, de las que se han desprendido contratos de ingeniería, compra de materiales y equipos en manos de empresas internacionales debido a su dimensión y complejidad, con la participación real de consultoras, suplidores, fabricantes y constructoras venezolanas.

El objetivo de la empresa para el periodo (2005-2006), es alcanzar una producción de 180 mil barriles diarios (MBD) de crudo. La empresa surge con el propósito de extraer, producir, mejorar y refinar crudos de la Faja del Orinoco y su posterior colocación en mercados internacionales.

Utiliza recursos y experiencia de sus socios, empleando tecnología de punta en equipo con empresas contratistas venezolanas. En poco tiempo estima producir cerca de 180 mil barriles diarios de crudo liviano.

3.1.2- Ubicación Geográfica

La empresa está situada al norte del estado Anzoátegui. Ubicada en el oriente de Venezuela ocupa una extensión de 50 kilómetros cuadrados distribuidos entre la zona de producción del crudo, en la parte norte del estado y el complejo industrial petroquímico y petrolero "General de División José Antonio Anzoátegui", en Jose, al norte del mismo estado. Interconectados por oleoductos de diferente diámetro.

3.1.3.- Misión

Maximizar el valor de los participantes a través de un continuo mejoramiento en sus operaciones, generando beneficios para Venezuela y comprometiéndose con el desarrollo de las comunidades locales donde la empresa esta presente.

3.1.4.- Visión

- Ser reconocida como la compañía líder en la extracción, refinación y producción de crudo, con un desempeño superior al de otras empresas similares del sector.
- Ser una organización eficiente capaz de maximizar el valor de sus participantes en la sociedad.
- Ser una compañía de mejoramiento continuo, que fomente el aprendizaje, pensamiento estratégico e integridad dentro de un ambiente de grandes retos para sus empleados.
- Desarrollar todas sus actividades con un alto grado de responsabilidad por el ambiente y la seguridad.

3.1.5.- Valores:

- Salud, seguridad y ambiente.

- Excelencia ética personal y profesional.
- Aprendizaje organizacional.
- Conciencia social.

3.1.6.- Compromiso

- Excelencia en la gerencia ambiental y la seguridad industrial de sus operaciones.
- Generación de empleo, desarrollo y un impacto positivo en la comunidad
- Promover el desarrollo sustentable en áreas de influencia con Venezuela, su ambiente y futuro.

3.1.7.- Ambiente

Entre las acciones en materia de prevención ambiental, destaca un estudio de impacto ambiental que permitió definir las condiciones de las áreas de producción y de procesos, calidad de aguas, aire y suelos, y establecer medidas de preservación en cumplimiento de las regulaciones y de los acuerdos internacionales.

Se ejecutó un programa de migración y rescate de unas 124 especies de la fauna silvestre que se migraron desde el área de la empresa hacia una zona protegida en el mismo estado que abarcó alrededor de 140 hectáreas.

Entre las prioridades de la acción ambiental se destacan:

- Migración de especies animales
- Reforestación
- Canalización de aguas
- Estándares ambientales en la planta

- Control de emisiones
- Atención a cuencas de agua
- Manejo de desechos de perforación.

3.1.8.- Seguridad

A partir de su creación, la empresa concentró esfuerzos para definir políticas y principios que garanticen la seguridad del personal de la empresa y de contratistas, tanto en actividades de construcción en campo como en la operación de las plantas.

Con ese fin se especificaron e instauraron procesos capaces de garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales y, en gran medida, internacionales sobre salud, seguridad y ambiente durante todas las etapas del proyecto hasta la operación.

El compromiso de la gerencia del proyecto es operar sin fatalidades y con el menor índice posible de accidentes con tiempo perdido, esfuerzo al cual han sido incorporadas las empresas de ingeniería, procura y construcción.

Tanto las operaciones de manejo y transporte de la producción de crudo, así como el proceso de extracción y refinación, se debe cumplir en forma segura y confiable, sin ocasionar daños a las personas y con el menor impacto posible sobre el ambiente.

3.1.9.- Participación Nacional

Es un mandato del Estado venezolano la promoción de la participación de las empresas nacionales en los proyectos vinculados con el sector de hidrocarburos, y en la empresa prevalece un genuino interés por respaldar el desarrollo de la industria local.

3.1.10.- Responsabilidad Social

La empresa tiene como política promover el desarrollo y mejorar las condiciones de vida de las comunidades que conforman el entorno de sus operaciones en el estado Anzoátegui.

Las actividades hasta ahora realizadas son:

Organización Comunitaria: Formación de promotores, fortalecimiento institucional, creación de comités de cultura, deporte, ambiente, etc.

Programas de Salud: Jornadas de vacunación, Jornadas odontológicas, charlas de prevención, formación de promotores de salud

Programas Deportivos: Formación de comités deportivos, formación de promotores deportivos, planificación de prácticas deportivas y desarrollo de los equipos.

Programas de Educación: Alfabetización, mejoramiento de la lecto-escritura, actualización para los docentes en uso de nuevas herramientas de evaluación, educación ambiental, capacitación de jóvenes en áreas no petroleras, dotación de bibliotecas, dotación materiales didácticos, capacitación en informática.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1.- ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO A.E.D.E

La pre-factibilidad económica, como antecedente para un estudio mas conciso sobre la factibilidad del proyecto, nos indica la relación existente entre la efectividad (retornos de la inversión expresados como mejoras percibidas por la empresa tales como mejoras de operaciones, disminución de costos, etc.) y el costo en el que se incurre en la ejecución y mantenimiento de un proyecto; generalmente la pre-factibilidad económica se conoce como análisis de Costo / Beneficio.

En primer termino, el costo, resulta de la erogación de dinero o recursos, se pueden identificar tres tipos de costos que deben ser considerados a la hora de desarrollar un análisis de costo / beneficio, ellos son el costo de implantación del sistema, el costo de operación del sistema y aquellos costos provenientes de los gastos adicionales del proyecto.

Los costos de implantación del sistema, son aquellos costos que ocurren una sola vez en la vida del proyecto, generalmente al inicio, como construcción, adquisición de maquinarias y equipos, etc. Exceptuando aquellos gastos que se generan por mantenimiento o expansión de la capacidad del proyecto, en cuyo caso se clasifican como gastos de mantenimiento.

Los costos de operación, por su parte, son gastos continuos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, estos gastos de operación generalmente se dividen en costos fijos y costos variables.

Los costos fijos, son aquellos que ocurren a intervalos regulares y con tasas estables, como alquiler, gastos de seguridad, nomina de personal, insumos al proceso, etc.

Los costos Variables, por el contrario a los fijos, Ocurren en proporción a un factor particular de la operación del proyecto, como aumento de la producción, expansión de la áreas operacionales, adición de nuevos elementos de control, monitoreo de variables adicionales, costos por mantenimiento, calibración, etc.

Los gastos adicionales del proyecto, son generados como consecuencia de la implementación de los proyectos, como permisos, certificaciones, adiestramiento del personal. Etc.

Adicionalmente a los costos asociados al proyecto, es necesario cuantificar los beneficios, estos generalmente se refieren a las mejoras percibidas por las empresa como consecuencia de la aplicación, ejecución y puesta en marcha del proyecto , que no están necesariamente ligadas a ingresos; pueden referirse a mejoras en los procesos de operación, disminución de mantenimientos, ahorros en re-trabajos, incremento de la calidad de los productos, ahorros en desembolsos programados, es decir, valor agregado a la empresa como consecuencia de la puesta en marcha del proyecto.

Los beneficios generalmente se clasifican en beneficios Tangibles e Intangibles. Los beneficios tangibles, son los más fáciles de cuantificar, tales como disminución de errores, Incremento de rentabilidad, disminución de los índices de accidentes laborales, Reducción de costos (fijos o variables). Por el contrario, Los beneficios Intangibles son aquellos que en el momento del análisis, no se pueden cuantificar como satisfacción del cliente, impacto de los gastos de publicidad, Mejora en la toma de decisiones, autoestima del trabajador, etc.

Una vez precisados los elementos necesarios para la obtención del índice de costo-beneficio del proyecto, es importante mencionar las técnicas de estimación de la pre-factibilidad económica, que permiten expresar un criterio claro para la definición de la factibilidad o infactibilidad económica de un proyecto dado, algunas

de las más utilizadas son: el análisis de repago, retorno de la inversión, el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

4.2.- ESTIMACION DEL COSTO DEL PROYECTO A.E.D.E

Para estimar el costo del proyecto, es necesario identificar los costos fijos y los costos variables del proyecto, entre los costos se deben precisar aquellos costos fijos y los costos variables.

Por ser un proyecto de adecuación de un sistema en operación, solo se analizarán los costos estrictamente resultantes de la aplicación de las modificaciones sugeridas en el proyecto, los costos fijos y variables propios del sistema son excluidos del presente análisis, a excepción de los ahorros, tomados en consideración en el análisis de beneficios, reflejados en una disminución de costos fijos o variables.

Entre los costos tenemos:

- 4.2.1.- Adquisición, instalación y calibración de un transmisor de nivel.
- 4.2.2.- disminución en un 23% del flujo de crudo a través del tanque desalador.
- 4.2.3.- Ajuste del controlador de nivel de interface agua-crudo.
- 4.2.4.- Pérdidas en producción por parada del desalador en la fase de instalación y calibración del transmisor de nivel y sintonización del lazo de control.
- 4.2.5.- Adiestramiento del personal en la calibración y ajustes del transmisor de nivel, ajustes de las variables de porcentaje de agua en crudo y caída de presión de la válvula mezcladora.

4.3.- CALCULO DEL BENEFICIO ECONOMICO DEL PROYECTO⁷

En este proyecto se identifican beneficios económicos tangibles e intangibles, entre estos tenemos:

El beneficio tangible más resaltante es la disminución de niveles de sal y sólidos en suspensión en el crudo de salida y sus efectos benéficos aguas abajo del proceso:

4.3.1- Reducción en Corrosión

La reducción en corrosión es calculada en base a la diferencia de sal entre el valor inicial y el valor final obtenido al ejecutar el proyecto.

El ahorro por corrosión puede ser estimado de la siguiente correlación.

$$A1 = 1.42 \times H1 \times 0.25 \times D1 \times C1 \times MBPD =$$

Donde A1= Ahorro al año en corrosión reducida.

H1= Reducción de HCl en PTB.

D1= Días de operación por año.

C1= Costo del acero por libra.

MBPD = Carga a desalar en MBPD.

4.3.2 Reducción de Amina Neutralizante.

El ahorro en neutralizante se puede estimar considerando que su consumo es Lineal en función de la cantidad de sal en el crudo desalado.

$$A2 = C2 \times R2 \times P2 \times D2 =$$

A2= Ahorro de neutralizante, \$.

C2= Costo de neutralizante por barril de hidrocarburo en domo, \$/BPD.

R2= Reducción en sal, (LMB 1 – LMB 2)/ (LMB 1).

P2= Días de operación.

D2= Barriles de hidrocarburo por día en domo.

LMB1,2 = Libras por mil barriles de sal a la salida del desalador inicial (situación actual) y Final (esperada en puesta en marcha del proyecto) Respectivamente.

4.3.3 Reducción de Inhibidor de Corrosión.

Se puede tomar como regla general que la cantidad mínima de inhibidor de Corrosión para un desalado abajo de 1 LPB puede ser de 1/2 litro por cada 1000 BPD de flujo en domo.

⁷ Beneficio del desalado en dos etapas del autor Eduardo Hernández Osorio, 1996.

$$A3 = (C \text{ actual}) - (D3 \times D2 \times P2) =$$

A3= Ahorro por Inhibidor de corrosión, \$

C actual = Costo actual de inhibidor.

D3= Costo inhibidor por barril en domo.

4.3.4 Ahorro Combustible- Tren de Pre calentamiento

Basándonos en datos de operación se ha encontrado que existe una reducción de aproximadamente 0.13% por cada LMB reducida de sal y sólidos.

$$A4 = T4 \times C4 \times R4 \times H4 \times D4 \times 0.0013 =$$

A4= Ahorro al año.

T4= PTB totales de sal y sólidos filtrables removidos.

C4= Costo de combustible por millón de BTU.

R4= Carga de crudo, BPD.

H4= Millones de BTU requeridos por barril de crudo.

D4= Días de operación al año.

Donde H4 se puede estimar de la siguiente manera.

$$H4 = (T2 - T1) \times LBBL \times SPG \times 0.5 \times 10^{-6}$$

T2= Temperatura salida tren

T1= Temperatura entrada tren

LBBL = Libras de crudo por barril

SPG = Gravedad específica crudo

4.3.5 Ahorro en Calentador por Reducción de Sólidos

El desalado puede afectar el calentador por contribución de sólidos. Estos, generalmente, se depositan en el tren de pre calentamiento y una cantidad mínima realmente se deposita en el calentador. Por esta razón consideramos que el beneficio puede ser cuantificado como el 1% del costo de combustible consumido.

$$A5 = F5 \times 0.01 =$$

A5= Ahorro en combustible.

F5= Costo de combustible anual.

4.3.6 Reducción Consumo de Catalizador

Basándonos en el estudio publicado en el Oil & Gas Journal, 1980 se calcula para una conversión constante la reducción de catalizador.

$$A6 = CO6 - (CN6 \times BPD \times CC6 \times 365) =$$

A6= Ahorro de catalizador por año.

CO6= Costo catalizador por ano presente, \$/año.

CN6= Cantidad de catalizador por barril de carga con Na reducido, lb./bbl

BPD = Carga a planta catalítica BPD.

CC6= Costo de catalizador por lb.

4.3.7 Ahorro por Crudo Recuperado en Salmuera.

Un sistema de desalado en doble etapa reduce el arrastre de crudo en la salmuera. Reducir esta cantidad no solo evita desperdiciar crudo sino que genera ahorros energéticos de reprocesamiento.

Crudo arrastrado por salmuera genera perdidas de cuatro tipos:

4.3.7.1. Costo por calor perdido

Cuando existe arrastre de crudo en la salmuera se pierde la energía invertida en calentar el crudo de temperatura de carga hasta la temperatura de desalado. Este rango generalmente va de 20-140 °C.

$$C10 = BP \times CP \times (t2 - t1) \times E10 \times P2 =$$

C10 = Costo de calor perdido, \$

BP = Barriles de crudo arrastrados

C_p = Calor específico BTU/ Bbl C

E_{10} = Costo de energía en, \$/BTU

$t_{1,2}$ = Temperatura entrada y salida del desalador.

4.3.7.2. Costos de reproceso

Una vez recuperado este crudo y almacenado se procede a reprocesar. Uno de los costos asociados es tener que volver a calentarlo a la temperatura de desalado. Este costo es aproximadamente el 95% al anterior si tomamos un 5% de pérdidas por arrastre en la planta de efluentes y evaporación.

$$C_{11} = C_{10} \times 0.95 =$$

C_{11} = Costo de calentar,\$

4.3.7.3. Costo de manejo:

Si no conocemos este costo podemos tomar la suposición que es el 5% del precio de barril crudo que se está procesando.

$$C_{12} = BP \times CB \times 0.05 \times 0.95 =$$

C_{12} = Costo por manejo, \$

CB = Precio de crudo, \$/bbl

4.3.7.4. Costo por arrastre y evaporación.

$$C_{13} = BP \times 0.05 \times CB =$$

C_{13} = Costo del crudo perdido por arrastre y evaporación, \$

Después de calcular al crudo arrastrado por salmuera, Calculamos el costo total

$$CT = C_{10} + C_{11} + C_{12} + C_{13}.$$

Y Aplicamos la formula de Ahorro total por crudo recuperado en salmuera:

$$A_7 = CT * \frac{BP_1 - BP_2}{BP_1}$$

A7= Ahorro por arrastre

BP1= Arrastre de crudo actual, BPD

BP2= Arrastre de crudo al desarrollo del proyecto., BPD

Posteriormente al cálculo de los ahorros o beneficios, se determina el total desarrollando la sumatoria de los ahorros parciales:

$$AT = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7.$$

Posteriormente se estimarán los beneficios Intangibles, con ayuda del personal involucrado en el desarrollo del proyecto, como la unidad de instrumentación, procesos, mantenimiento, etc.

4.4.- DETERMINAR EL ÍNDICE DE COSTOS/BENEFICIO:

Una Vez desarrollados los puntos 4.2 y 4.3, se determinara el índice de costo beneficio, con el objeto de aplicar posteriormente criterios de pre-factibilidad económica y verificar si es conducente la aplicación y puesta en marcha del proyecto “ Aumento en la Eficiencia de un Desalador Electrostático”.

CAPITULO V

RESULTADOS DEL PROYECTO

5.1.- ESTIMACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS:

Con el objeto de determinar la relación costo-beneficio del proyecto es necesario determinar algunos indicadores económicos o variables de costo de los componentes que conforman los costos y beneficios del proyecto; estos indicadores se obtuvieron a partir de la investigación en los departamentos de compra, finanzas, procesos y el desarrollo de equivalencias entre unidades de volumen, energía, temperatura, etc., apoyados en algunos casos en los registros de producción y otros en los precios internacionales actuales de algunos componentes o elementos necesarios para establecer el valor final de la variable o indicador económico, en la tabla siguiente se muestran los valores de los indicadores.

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>
<i>Reducción de HCL por PTB</i>	0,0568575
<i>Días de operación año</i>	330
<i>Costo del acero por libra</i>	0,3198
<i>Carga en desalador MBPD</i>	30,864
<i>Costo Neutralizante Barril Hidrocarburo \$/Bbl.</i>	0,25
<i>Reducción de sal, (LMB1-LMB2)/(LMB1)</i>	0,9897
<i>Costo de inhibidor</i>	5.200.000
<i>Costo Inhibidor por Barril en domo</i>	0,4
<i>PTB de sales y sólidos Totales removidos</i>	20,605
<i>Costo de combustible por Millón de BTU</i>	0,95
<i>MM BTU por Barril</i>	0,05
<i>Temperatura salida del tren, °F</i>	250
<i>Temperatura entrada del Tren, °F</i>	63
<i>Libras de crudo por barril, PTB</i>	308,15
<i>Costo del combustible anual, \$</i>	611028
<i>Barriles de crudo arrastrados, Bbl/yr.</i>	82,5
<i>Calor específico BTU/BBL crudo</i>	0,05
<i>Costo de energía en BTU</i>	1,2
<i>Temperatura de entrada desalador, °F</i>	250

<i>Temperatura de salida del desalador, °F</i>	212
<i>Precio del crudo, \$/Bbl.</i>	43
<i>BP1, arrastre de crudo actual, Bbl/yr.</i>	82,5
<i>BP2, arrastre de crudo futuro estimado, Bbl/yr.</i>	33

Tabla 14, Indicadores y variables económicas.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

5.2.- CALCULO DE LOS BENEFICIOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO:

La tabla siguiente resume los cálculos desarrollados para la obtención de los beneficios de implantación del proyecto, Como resultado de la inclusión de los valores de indicadores y variables económicas descritas en la tabla anterior, en las ecuaciones descritas en el capítulo IV.

Código	Descripción	\$
A1	<i>Reducción en corrosión</i>	7.159.597,413
A2	<i>Reducción en amina neutralizante</i>	2.514.827,700
A3	<i>Reducción Inhibidor de Corrosión</i>	1.134.400,000
A4	<i>Ahorro en combustible</i>	290.658,080
A5	<i>Ahorro en calentador por reducción sólidos</i>	6.110,280
C10	<i>Costo por calor perdido</i>	62.073,000
C11	<i>Costo de reproceso</i>	58.969,350
C12	<i>Costo de manejo</i>	1.685,063
C13	<i>Costo por arrastre y evaporación</i>	1.773,750
CT	<i>Costo Total</i>	124.501,163
A6	<i>Ahorro por crudo recuperado</i>	74.700,698
ACO	<i>Ahorros por continuidad en operación</i>	1.419.744,000
AP	<i>Ahorros por producto dentro de especificaciones</i>	68.749,560
AT	<i>Ahorros parciales</i>	11.180.294,170

Tabla 22. Beneficio económico anual de la implantación del proyecto.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

Se puede apreciar un ahorro considerable en la reducción en corrosión, como consecuencia de la disminución de los niveles de sal en el crudo de salida del desalador, así como también, por concepto de la disminución en el consumo de químicos, tales como amina neutralizante, amina fórmica, amoníaco e inhibidores de

corrosión, para un ahorro anual estimado de 11.180.294,00 \$, por la implementación del proyecto A.E.D.E. En la figura 01 se muestra la distribución de los beneficios.

DISTRIBUCION DE BENEFICIOS DEL PROYECTO

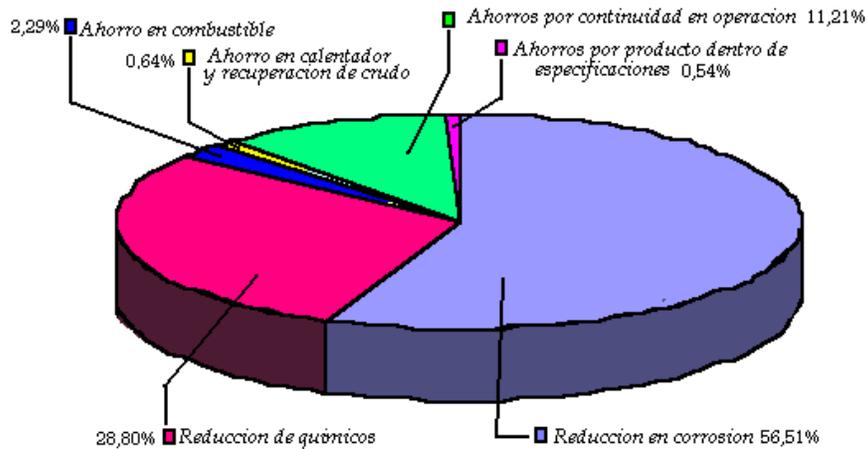


Figura 11. Distribución de los Beneficios económicos de la implantación del proyecto.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

5.3.- CALCULO DEL IMPACTO Y COSTOS DE IMPLANTACIÓN:

La tabla siguiente resume los cálculos desarrollados para la obtención de los costos que se incurren e impactos económicos generados por la implantación del proyecto, para ello se utilizaron los valores de indicadores y variables económicas descritas en la tabla N° 3, así como también, de presupuestos y cotizaciones generadas por empresas de distribución y servicio de instrumentación y capacitación industrial, dando como resultado los valores descritos a continuación.

Código	Descripción	\$
C1	Adquisición del transmisor de nivel, Instalación y calibración.	7.000,000
C2	Disminución en un 23% del flujo de crudo a través del desalador.	93.703.104,000
C3	Ajuste del controlador de nivel de interface agua-crudo.	2.500,000
C4	Perdidas en producción por parada del desalador	1.419.744,000

C5	Adiestramiento del personal en la calibración y ajustes del TX nivel.	2.000,000
C6	Adiestramiento del personal en ajustes del % de agua en crudo.	1.000,000
C7	Adiestramiento del personal en ajuste de la caída de presión de la válvula mezcladora.	1.000,000
	Costos parciales	95.136.348,000

Tabla 33. Costos e impacto económico anual de la implantación del proyecto.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

Como se puede determinar a partir del análisis de los costos del proyecto, el concepto de mayor impacto es la disminución en un 23% en el flujo de crudo a través del desalador, que cubre aproximadamente un 98,5% de los costos anuales de implantación del proyecto, el impacto económico de la modificación sugerida en la instrumentación, así como también, las inversiones en adiestramiento del personal tiene bajo impacto económico en la implantación del proyecto por ser un gasto único, que no requiere de inversiones adicionales a corto y mediano plazo (1.5%). En la figura 02 se muestra la distribución de los costos del proyecto.

DISTRIBUCION DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

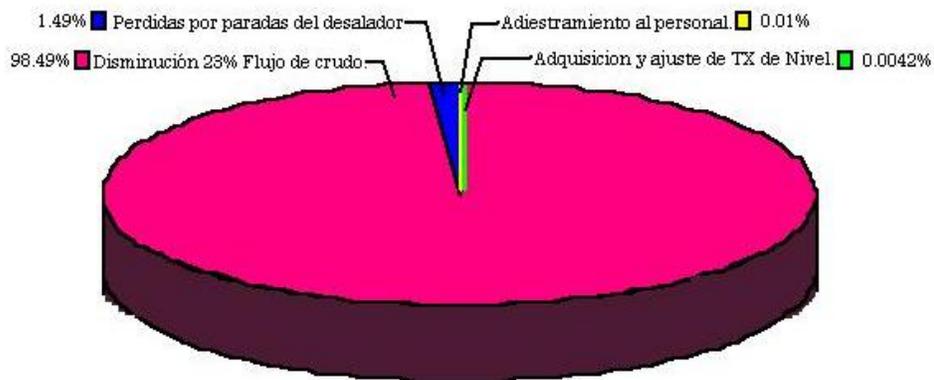


Figura 22. Distribución de los costos e impacto económico de la implantación del proyecto.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

5.4.- ÍNDICE DE COSTO - BENEFICIO⁸:

Una vez determinados los beneficios y los costos de implantación y puesta en marcha del proyecto, se procede al cálculo del índice de costo-beneficio, a través de la inclusión de los valores en la siguiente ecuación:

$$I_{CB} = \frac{\text{Costos}}{\text{Beneficios}}$$

El valor del índice de costo beneficio nos permite, tomar 3 consideraciones claves para la toma de decisiones.

1.- Si el $I_{CB} > 1$, entonces significa que los costos superan los beneficios, por lo tanto no es recomendable llevar a cabo el desarrollo/implantación del proyecto.

2.- Si el $I_{CB} = 1$, entonces significa que los costos son iguales a los beneficios, por lo tanto es indiferente llevar a cabo el desarrollo/implantación del proyecto, quedando a criterio del “dueño” del proceso o área a modificar/mejorar la puesta en marcha del proyecto.

3.- Si el $I_{CB} < 1$, entonces significa que los costos son menores que los beneficios, por lo tanto es recomendable llevar a cabo el desarrollo/implantación del proyecto, por la ganancia aportada por la puesta en marcha del proyecto.

En este caso el I_{CB} es igual a:

$$I_{CB} = \frac{\text{Costos}}{\text{Beneficios}} = \frac{95.136.348,00}{11.180.294,17} = 8.5$$

⁸ Metodología de referencia extraída de Internet el día 28/06/2004 de la pagina <http://www.calidad.org/s/costo.pdf>

Por lo tanto el índice de costo beneficio es igual a 8,5. en la grafica 03 se aprecia la relación o proporción de los costos contra los beneficios.

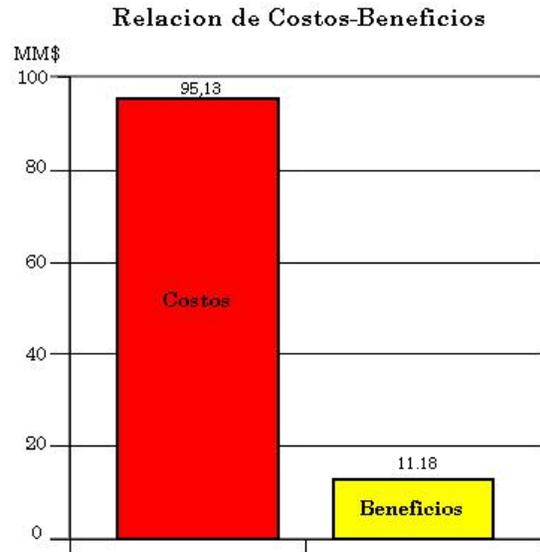


Figura 33. Relación de Costos-Beneficios del proyecto A.E.D.E.

Con formato: Español (República Bolivariana de Venezuela)

5.5.- RESULTADOS.

Como se puede observar en la grafica anterior (Fig. 3) y tomando en consideración el valor obtenido del índice de costos- beneficios, la relación es adversa (mayor a la unidad), e igual a 8.5, quiere decir, que los costos son 8.5 veces mayor a los Beneficios que puede aportar el desarrollo/implementación del proyecto A.E.D.E. Por esta razón, se puede determinar que, aunque el proyecto de aumento de la eficiencia de un desalador electrostático, por los resultados experimentales obtenidos reflejados en los reportes de los departamentos de control de procesos, instrumentación y control, es técnicamente factible, no es factible en el aspecto económico, debido a que los costos proyectados en el tiempo, superan los beneficios obtenidos.

Analizando los resultados, se evidencia que la variable de costos de mayor peso es la disminución en un 23% del flujo de crudo en el desalador, significa una disminución diaria de 7.098 Barriles de crudo por día, es decir, 2.342.274,00 Barriles de crudo por año, ocupando el 98,5% de los costos del proyecto, es de utilidad comentar, que este no es un costo de implementación, es un costo producto de la implementación o puesta en marcha del proyecto; Los costos reales del proyecto abarcan solamente el 1,5% restante, que corresponden a la adquisición del nuevo transmisor de nivel, el ajuste de las variables de proceso y el adiestramiento del personal con respecto a la calibración del nuevo equipo y las nuevas condiciones de operación del desalador.

Por el alto índice adverso de costos-beneficios, queda de parte de la empresa la reformulación del proyecto hasta obtener una proposición o proyecto rentable o su descarte total como iniciativa de inversión.

Es probable que en el análisis de los beneficios aportados por el proyecto, no fueran analizados en profundidad los beneficios Intangibles, toda vez que el hecho de disminuir el flujo de crudo a través del desalador genera un valor adverso con pocas probabilidades de ser superado por beneficios no detectados.

CAPITULO VI

EVALUACION DEL PROYECTO

6.1.- EVALUACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

En la investigación, se desarrollaron todos los objetivos propuestos, se elaboró un marco conceptual coherente sobre los procedimientos necesarios para desarrollar un análisis de pre-factibilidad económica, específicamente el índice de costos beneficios, posteriormente, se llevo a cabo la estimación de los costos de cada uno de los componentes del proyecto, mas adelante, se determino el beneficio económico que generaría la implantación del proyecto, reflejado en los beneficios tangibles e intangibles del proyecto, con ayuda de los indicadores económicos y los factores de ahorro en proyectos de desalado, una vez determinado los indicadores de costos y beneficios, se determino el índice de costos beneficios, como referencia de la pre-factibilidad económica del proyecto A.E.D.E , factor clave para la toma de decisión de llevar adelante estudios mas rigurosos en el aspecto económico, que tiendan a definir la inclusión o no del proyecto en el portafolio de inversiones para mejora continua en los procesos, estimada para el año 2006.

El tema de investigación es congruente con la especialización en Gerencia de Proyectos toda vez que esta inmersa específicamente en el área de Formulacion y evaluación de proyectos, herramienta fundamental para determinar la factibilidad económica de proyectos, como componente vital para el análisis, obtención de recursos, aprobación y puesta en marcha de los proyectos, en otros casos permite al ente encargado decidir el destino de los proyectos formulados, es decir, su modificación, cambio de alcance, reformulación o descarte como proyecto a ser ejecutado, evitando con ello, la inyección de capital en proyectos de baja rentabilidad económica o social.

La investigación es relevante para el desarrollo del conocimiento en el área de la Gerencia de Proyectos, por cuanto permite al lector, identificar una de las metodologías más utilizadas en el proceso de estimación de pre-factibilidad de proyectos, como lo es el análisis de costo-beneficios, un marco teórico coherente con la metodología a utilizar, iniciando paso a paso, cada uno de los procedimientos necesarios para determinar los índices de costos y beneficios, explorando la estimación de los beneficios tangibles e intangibles, dando a conocer un ejemplo típico, donde un proyecto técnicamente factible, con excelentes indicadores en pruebas piloto, al ser analizado en referencia a la pre-factibilidad económica, da como resultado un proyecto no factible en el ámbito económico.

El caso resulta más interesante, pues en este caso de estudio, los costos secundarios, más no los directos generados por el proyecto, repercuten de manera adversa en la factibilidad económica del proyecto, de tal forma que, el caso de estudio, resultan ser una referencia sencilla, clara y precisa, paso a paso, para el análisis de pre-factibilidad de proyectos en estudios posteriores, específicamente en la obtención del índice de costos-beneficios.

La bibliografía revisada fue pertinente con los objetivos de estudio, por una parte, las referencias bibliográficas de los conceptos y procedimientos claves para el proceso de estimación de las variables de costo, y el estudio de estimación de beneficios en procesos de desalado de crudo, esto permitió desarrollar paso a paso cada uno de los objetivos propuestos en el estudio, la disposición de buenas referencias bibliográficas permitió compensar los retrasos en la investigación, producto de la escasa información de los indicadores económicos.

La factibilidad de consecución de los objetivos del proyecto en el periodo estimado para el desarrollo de la investigación, se vio afectado, por la indisponibilidad de información para alimentar los indicadores de costos y beneficios, reflejados: en una baja disposición de los proveedores en ofrecer los costos de

insumos de proceso y indisponibilidad por parte de las empresas en permitir la ubicación precisa de los costos operacionales, por ser materia de confidencialidad de sus procesos industriales.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

7.1.- CONCLUSIONES.

- ✓ El procedimiento para determinar la relación o índice de costos beneficios de proyectos, permite explorar los costos de implantación y aquellos costos secundarios, que surgen como consecuencia de la puesta en marcha, así como también, los beneficios económicos y no económicos, tangibles e intangibles, ofreciendo la posibilidad de explorar en un primer nivel de precisión, la pre-factibilidad económica del proyecto en estudio.
- ✓ Los beneficios detectados en el proyecto A.E.D.E, están relacionados con el ahorro económico producto de la disminución de los niveles de corrosión en el sistema aguas abajo del desalador, ahorro de inyección de químicos en las fases tempranas del tratamiento del crudo y ahorros por disminución de reproceso y continuidad en la operación del desalador.
- ✓ Los costos de implantación del proyecto, tales como adquisición de equipos, calibración, ajustes en variables y adiestramiento, son relativamente bajos (1,5%) del total, no así los costos secundarios de operación, producto de la puesta en marcha del proyecto, con un peso del 98,5% de los costos totales.
- ✓ El índice de costos-beneficios resulto ser superior a la unidad (8,5), indicando que los costos asociados a la implantación y puesta en marcha, son ocho y media veces superior a los beneficios tangibles e intangibles, por lo tanto, se puede concluir que el proyecto A.E.D.E (Aumento en la Eficiencia de un Desalador Electroestático) no es factible económicamente.

7.2.- RECOMENDACION.

Con el objetivo de apoyar la iniciativa tecnológica local y el desarrollo de técnicas y procedimientos de mejora continua en los procesos, se recomienda estudiar alternativas que reformulen el proyecto A.E.D.E, hasta precisar si es posible lograr un índice de costos-beneficios favorable, que resulte en una factibilidad económica positiva, caso contrario determinar opciones secundarias o desecharlo definitivamente como iniciativa de inversión.

7.3.- LECCIONES APRENDIDAS.

1.- Para poner en marcha un proyecto, no es una condición suficiente el hecho de ser técnicamente factible, es necesario que económicamente su ejecución se justifique para poder analizar y decidir si se incluye como alternativa de inversión.

2.- Pueden existir proyectos exitosos en el ámbito técnico por los resultados obtenidos en pruebas pilotos iniciales, sin embargo ser económicamente inviables cuando se analizan los impactos financieros a corto y mediano plazo, como resultado de su implantación y puesta en marcha (operación).

3.- En algunos casos, el impacto económico desfavorable de los proyectos, pueden surgir de las opciones o modificaciones propuestas de menor costo de ejecución e implantación (la disminución de un 23% del flujo de crudo, no tiene impacto económico de implantación, sin embargo, como se pudo observar en los resultados, representa el 98,5 % de los costos de operación, haciendo inviable económicamente el proyecto A.E.D.E.

4.- En algunos casos, por razones de seguridad de las empresas, en resguardo de su información estratégica referente a procesos y procedimientos, es casi imposible

obtener información real sobre “Cuanto cuesta” producir, procesar, transportar, refinar, así como también, cuanto se gasta en los procesos para la obtención del producto final, haciendo “Cuesta arriba”, la obtención de indicadores claves para la investigación de costos y beneficios de mejoras y modificaciones en los procesos industriales.

5.- Algunos temas de investigación, se ven realmente interferidos, inclusive por personal interno de las empresas donde se desarrollan, cuando estos van en contra de intereses o zonas de comodidad de los empleados, obreros y personal administrativo, cuando su impacto positivo dentro de la empresa repercute en una revisión exhaustiva de variables que se desconocen y ponen en evidencia un escaso manejo de información clave, colocando en posiciones de debilidad al personal que se supone debe manejarlos a cabalidad, resultando, a medida que se desarrolla la investigación en la mayor limitación oculta que crece día a día, desviando el alcance real, desacelerando la evolución de las fases de investigación y limitando la posibilidad de comprobar hipótesis claves para la consecución de los objetivos específicos; Por estas razones, es importante antes de iniciar una investigación, determinar, a través de un análisis serio y conciso, las implicaciones de la investigación y todos aquellos involucrados o “Stakeholders” directos e indirectos que puedan afectar el desenvolvimiento de la investigación, para tomar la decisión crucial de seguir adelante con la tare planteada o concentrar energía en investigaciones de menor impacto.

7.4.- BIBLIOGRAFIA:

Zuleyma del Rosario, Santalla Peñaloza: Guía para la elaboración formal de reportes de investigación, Publicaciones UCAB, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas 2003.

Blanco R, Adolfo: Formulación y Evaluación de proyectos, Fondo editorial Tropykos, Tercera edición, Caracas 2003.

Balestrini Acuña, Mirian: Como se elabora el proyecto de investigación, Consultores Asociados BL Servicio Editorial, Caracas 2002.

Laminas de Materia Ingeniería del software II, Tema: Análisis de factibilidad económica, Recuperado en Junio 3, 2004, de:

<http://www.dc.uba.ar/people/materias/isoft2/clases/factibilidad1.pdf>

Guide to cost-benefit analysis of investment Project, Recuperado en Junio 4, 2004 de:

<http://www.igae.minhac.es/Fondos/Cohesion/Documentos/costes%20de%20beneficios.pdf>

Metodología para el análisis de costos, Recuperado en Junio 4, 2004 de:

<http://www.conama.cl/portal/1255/fo-article-26253.pdf>

Preparación y evaluación sobre los Proyectos de Inversión, recuperado en Mayo 31, 2004 de: <http://www.cpcecf.org.ar/coltec/astrella.htm>

2_3_1_ANALISIS COSTO-BENEFICIO, recuperado en Mayo 31, 2004 de:

<http://www.itcdguzman.edu.mx/ingsoft/economi.htm>

Costo beneficio, Recuperado en Mayo 15, 2004 de:

<http://www.calidad.org/s/costo.pdf>

Costo-beneficio1, Recuperado en Abril 26, 2004 de:

<http://www.fondoempleo.com.pe/costo-beneficio1.htm>