

**METODOLOGÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS Y
ADMINISTRATIVOS EN CAMPOS MADUROS**

**NOEL VALENCIA LOPEZ
DIEGO FERNANDO NARANJO GUTIÉRREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2011

**METODOLOGÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS Y
ADMINISTRATIVOS EN CAMPOS MADUROS**

**NOEL VALENCIA LOPEZ
DIEGO FERNANDO NARANJO GUTIÉRREZ**

**Monografía para obtener el Título de Especialista en Gerencia de
Hidrocarburos**

**Director:
Ing. ARNALDO HELI SOLOANO RUIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2011

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1 ANÁLISIS DE PARETO	14
1.2 ANÁLISIS DE TENDENCIAS	16
1.3 BENCHMARKING	16
1.3.1 Tipos de Benchmarking.	17
1.3.1.1 Interno.	17
1.3.1.2 Competitivo.	17
1.3.1.3 Global.	17
1.4 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD	17
1.4.1 Estudio de prefactibilidad.	18
1.4.2 Estudio de factibilidad.	19
1.4.2.1 Estudio de factibilidad de mercado.	20
1.4.2.2 Estudio de factibilidad técnica.	20
1.4.2.3 Estudio de factibilidad medio ambiental.	20
1.4.2.4 Estudio de factibilidad económica-financiera.	20
1.5 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	23
1.6 INDICADORES OPEX	24
2. METODOLOGÍA	27
3. PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA REDUCCION COSTOS	29
3.1 CREACIÓN DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE COSTOS	29
3.1.1 Presentar oficialmente el programa de reducción de costos.	29

3.1.2	Explicar la metodología de reducción de costos.	29
3.1.3	Nombrar un líder por cada área responsable de la ejecución presupuestal.	29
3.1.4	Seleccionar equipos de trabajo.	31
3.1.5	Elaborar encuesta para determinar necesidad de capacitación para el desarrollo de la metodología.	31
3.1.6	Definir cronograma de capacitación.	31
3.1.7	Definir objetivo general.	31
3.1.8	Definir recompensas.	32
3.2	ANÁLISIS DE PROCESOS	32
3.2.1	Descomposición de la estructura presupuestal.	32
3.2.2	Análisis de Pareto.	33
3.2.3	Análisis de tendencias de los últimos años.	35
3.2.4	Benchmarking.	36
3.3	FORMULACIÓN DE ACCIONES	37
3.3.1	Lluvia de ideas.	38
3.3.2	Planteamiento de acciones.	38
3.4	DESARROLLO Y CONTROL DE ACCIONES	38
3.4.1	Determinación de indicadores.	39
3.4.2	Foro de seguimiento y control.	39
3.5	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	39
4.	CONCLUSIONES	40
	BIBLIOGRAFÍA	41
	ANEXOS	43

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama de Pareto 80 20	15
Figura 2. Fórmula para el cálculo del VAN	23
Figura 3. Matriz de responsabilidad propuesta	30
Figura 4.1 Gráfica de Pareto por líneas presupuestales	34
Figura 4.2 Gráfica de Pareto por contratos	34
Figura 5. Costo suministro y transporte de gas del año 2002 al 2011	35
Figura 6. Plantilla para las acciones seleccionadas	38

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A	44
ANEXO B	47
ANEXO C	48

RESUMEN

TITULO: METODOLOGÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS EN CAMPOS MADUROS*

AUTORES: DIEGO FERNANDO NARANJO GUTIÉRREZ
NOEL VALENCIA LOPEZ**

PALABRAS CLAVES: Metodología, Optimización, Campos Maduros, Costos, Operación

DESCRIPCIÓN

Existen campos maduros con altos costos administrativos producto de la baja productividad y falta de innovación operativa o del personal, y no existe una metodología estructurada de control de costos que involucre todas las áreas (administrativas y operativas), trayendo como resultado baja rentabilidad y el riesgo de no ser sostenibles si los precios del crudo bajan.

Permanentemente las compañías establecen metas de reducción de costos, sin embargo, las diferentes iniciativas planteadas deben obedecer a una metodología que permita enfocar los esfuerzos hacia donde tenga sentido, si se quiere tener resultados de optimización efectivos.

Un programa de reducción de costos efectivo es un imperativo estratégico que requiere visión, metodología, compromiso y disciplina de toda la organización si se quieren alcanzar resultados significativos y sostenibles en el tiempo.

El desarrollo de la metodología busca crear una cultura de reducción de costos, promoviendo el aumento de la productividad y la innovación en los equipos de trabajo, de tal forma que se analicen las actividades administrativas y operativas que generen mayor impacto en el presupuesto, y se planteen iniciativas eficientes para cumplir con los objetivos de reducción de costos de la organización.

El estudio plantea la aplicación de herramientas que permitan la identificación de las actividades y procesos que generan mayor impacto en los costos, junto con el análisis técnico y financiero de las iniciativas definidas.

*Trabajo de monografía.

** Director: Ing. Arnaldo Heli Solano Ruiz. Facultad de Ingenierías físicoquímicas; Escuela de Ingeniería de petróleos Especialización en Gerencia de Hidrocarburos.

SUMMARY

TITLE: OPTIMIZATION METHOD FOR OPERATING AND ADMINISTRATIVE COSTS IN MATURE FIELDS*

AUTHOR: NOEL VALENCIA LOPEZ
DIEGO FERNANDO NARANJO GUTIÉRREZ**

KEY WORDS: Methodology, Optimization, Mature Fields, Costs, Operating

DESCRIPTION

There are mature fields that have high administrative costs. Last results from low productivity and lack of innovation or operational staff, and there is no structured methodology for cost control that involves all areas (administrative and operational), resulting in low profitability and risk of not being sustainable if oil prices decrease.

Companies constantly set goals for cost reduction, however, the different initiatives proposed must obey a methodology to focus the effort where it makes sense, if desired effective optimization results

A program of effective cost reduction is a strategic imperative that requires vision, methodology, commitment and discipline of the whole organization if you want to achieve significant and sustainable results over time.

The development of the methodology seeks to create a culture of cost reduction, promoting increased productivity and innovation in teams, so that analyzing the administrative and operational activities that generate the greatest impact on the budget, and pose efficient initiatives to meet cost reduction goals of the organization.

The study presents the application of tools that allow the identification of activities and processes that generate the greatest impact on costs, together with technical and financial analysis of actions defined.

*Work monograph.

**Director: Engineering Arnold Heli Solano Ruiz. Faculty of Engineering physicochemical Engineering School of Specialization in Management petroleum hydrocarbons

INTRODUCCIÓN

En la industria del petróleo, el 70% de la producción proviene de campos maduros (campos con una declinación constante de producción y que llevan más de 20 años operando), a medida que se hacen más escasos los grandes descubrimientos, estos campos están destinados a desempeñar un rol cada vez más importante en el sostenimiento de la producción mundial.

Los campos maduros con baja producción y altos costos, corren el riesgo de llegar a su límite económico, punto en el cual, un incremento en los costos de operación o la caída en los precios del petróleo, pueden hacer bajar su rentabilidad de forma tal que no sea viable continuar con la operación del campo.

Para que esta clase de campos tengan un límite económico más alejado, existen dos posibilidades; el aumento de la producción o la disminución de costos, esta metodología hace énfasis en la segunda posibilidad, pues es la de más fácil aplicación y la que en definitiva necesita menos inversión.

Permanentemente las compañías establecen metas de reducción de costos, sin embargo, las diferentes iniciativas planteadas deben obedecer a una metodología que permita enfocar los esfuerzos hacia donde tenga sentido, si se quiere tener resultados de optimización efectivos.

En busca de obtener un plan eficiente de reducción de costos las compañías petroleras acuden a empresas especializadas que realizan estudios costosos y que no tiene los mismos resultados que se obtienen cuando los emprendimientos nacen por iniciativa de los propios responsables del control y ejecución del presupuesto, los cuales tienen el conocimiento exacto de las operaciones, problemas y factores que pueden afectar el comportamiento de los costos del campo.

El desarrollo de una metodología de reducción de costos que tenga como protagonistas a los directos ejecutores del presupuesto, busca crear una cultura de reducción, promoviendo el aumento de la productividad y la innovación en los equipos de trabajo de tal forma que se analicen las actividades administrativas y operativas que generan mayor impacto en el presupuesto, y se planteen iniciativas

eficientes para cumplir con los objetivos de reducción de costos de la organización.

Así, se plantea una metodología que pueda ser utilizada por cualquier campo de producción maduro, donde los trabajadores estén dispuestos a generar ahorro partiendo de su propio trabajo, con miras a garantizar la estabilidad y rentabilidad del campo apartándose cada vez mas del límite económico y de la dependencia de las fluctuaciones de los precios mundiales del petróleo.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 ANÁLISIS DE PARETO

Un diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías.

Otra dificultad es que se necesita más de la mitad de las categorías para sumar más del 60% del efecto, por lo que un buen análisis e interpretación depende en su gran mayoría de un buen análisis previo de causas y posterior recogida de datos¹.

Crear un Gráfico de Pareto comprende cinco etapas principales:

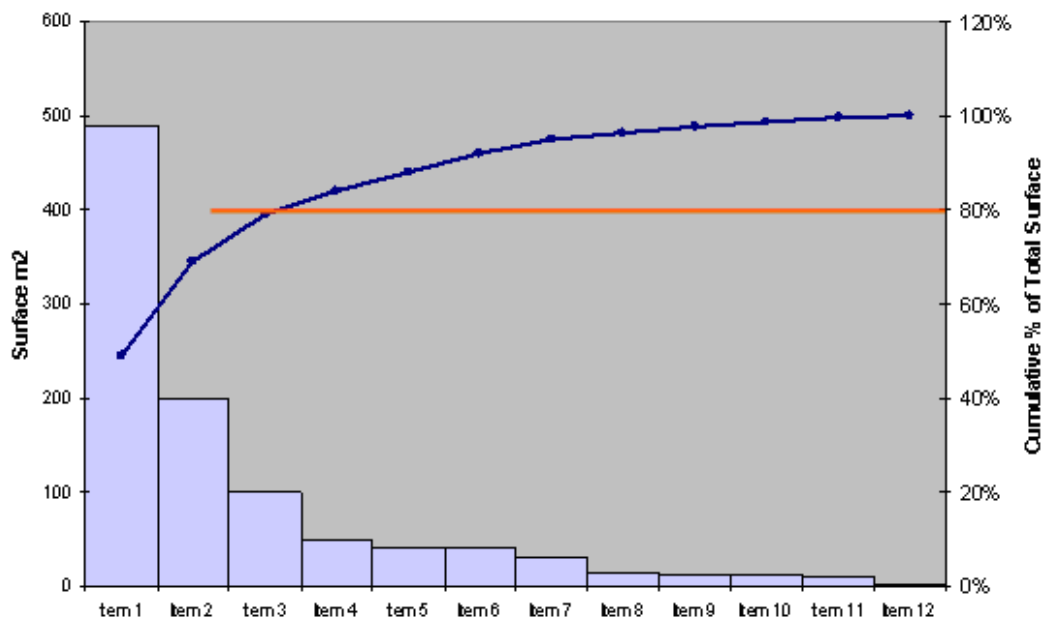
- a. Identificar las categorías de problemas o causas que deban ser comparadas; comience por organizar los problemas o causas en un puñado de categorías. Reduzca una lista larga a un número manejable de categorías, tal como ocho o menos.
- b. Seleccionar una unidad estándar de medida y el período de tiempo a ser analizado; la medición que se seleccione dependerá del tipo de situación con la que se está trabajando. Puede ser un registro sobre cuántas veces ocurre algunas cosas, cuántas veces se citan en las encuestas ciertas situaciones como causas de algún tipo de problema, o una medición específica de volumen o tamaño.
- c. Recoger y resumir la información; comience por crear una tabla de tres columnas, para la cual los encabezamientos serían “categoría error”, “ocurrencias” y “porcentaje del total de casos registrados”
- d. Trazar los ejes vertical y horizontal; comience por dibujar el eje horizontal. Ubique las categorías en orden descendente. Rotule el eje. A continuación trace una línea vertical hacia arriba desde el extremo del eje horizontal. Esta línea indicará las ocurrencias para cada una de las categorías. Establezca la escala de

¹ VERDOY, Pablo Juan, *et al.* Manual de control estadístico de calidad: Teoría y aplicaciones. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I., 2006. p. 205-207.

modo que el mayor valor indicado en ella sea ligeramente mayor que en número de ocurrencias más alto.

e. Dibujar las barras del Gráfico de Pareto; El paso final consiste en introducir los datos trazando una serie de barras de longitud decreciente de izquierda a derecha, utilizando la escala de ocurrencia en el eje vertical izquierdo. Para dibujar la línea que muestra el porcentaje acumulativo, dibuje un punto sobre cada barra a una altura que se corresponda con la escala del eje vertical derecho. Comenzando con la primera columna de la izquierda, trace una línea que conecte todos los puntos de izquierda a derecha, y finalice en el valor 100%².

Figura 1. Diagrama de Pareto 80 20



Fuente: <http://www.free-logistics.com/index.php/Gallery/Indicators/238-Pareto-Chart-80-20/Page-0.html>. (jun. 2011)

² CHANG, Richard y Y. NIEDZWIECKI, Matthew E. Las herramientas para la mejora con tina de la calidad. Volumen 2. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A., 1993. 135p.

1.2 ANÁLISIS DE TENDENCIAS

Es un componente que refleja la evolución a largo plazo de una serie histórica, entendida esta como una sucesión de observaciones de una variable en distintos momentos del tiempo³.

Para este basta con observar el comportamiento de una variable a través del tiempo, haciendo conjeturas de los cambios que se visualicen.

1.3 BENCHMARKING

El “Benchmarking” es comparar la actuación de las áreas clave de la empresa con los resultados conseguidos por los mejores del mundo. Mediante el “Benchmarking” se descubre lo posible, se determinan las metas que hay que superar y se facilita la comprensión del camino que hay que recorrer para lograrlas. La idea básica es que cualquier cosa que hagan los demás, nosotros podemos hacerla, por lo menos, igual de bien.

El “Benchmarking” es necesario para ampliar las miras: marcarse objetivos basados en las actuaciones previas de la propia empresa, puede resultar poco ambicioso y provocar el retraso de la empresa respecto a sus competidores.

Controlar, medir y mejorar los niveles de actuación de los competidores resulta caro; por tanto, aunque podrían establecerse niveles de referencia para cualquier actividad de la empresa, es preferible centrarse en aquellas que mejoran la satisfacción del cliente o que repercuten directamente sobre la cuenta de resultados.

Para poner en práctica el “Benchmarking” es necesario identificar las actividades clave y los parámetros que deben servir como niveles de referencia de dichas actividades. Pueden utilizarse como modelo:

-Otros departamentos de la propia empresa.

-Competidores.

-Otros sectores que emplean procesos similares. Esto podría permitir superar el nivel de actuación de los competidores directos.

³ ÁLVAREZ NEBREDA, Carlos C. Glosario de terminos para la administración y gestión. Madrid: Diaz de Santos, 1998. 307 p.

La técnica de “Benchmarking” es bastante utilizada por las empresas líderes del mercado, siguiendo un proceso continuo que no termina nunca, ya que los niveles de referencia del año anterior siempre están desfasados⁴.

1.3.1 Tipos de Benchmarking

1.3.1.1 Interno. Se comparan las diferentes áreas de la empresas, con el fin de aprovechar los avances o perfeccionamientos logrados en algunas de ellas, en beneficio de las demás (por ejemplo; sistemas, procesos de trabajo, métodos de análisis, etcétera).

1.3.1.2 Competitivo. Se comparan los productos, servicios y actividades de la empresa con los de los competidores, con el fin de determinar en qué elementos los competidores son mejores.

1.3.1.3 Global. Se comparan los productos, servicios y actividades de la empresa con los de empresas no competidoras que se destaquen por su eficiencia en áreas o elementos específicos⁵.

1.4 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad difiere del de Prefactibilidad en los siguientes aspectos:

El estudio de prefactibilidad consiste en un análisis preliminar de la idea de proyecto, a fin de verificar su viabilidad como actividad, mientras que el Estudio de Factibilidad abarca la totalidad de las evaluaciones requeridas para satisfacer los estándares establecidos por la Junta Ejecutiva y demás normas internacionales.

En el estudio de prefactibilidad, la disponibilidad de información determina el nivel de precisión y el esfuerzo requerido para el análisis. La información varía desde

⁴ MOYA PEREZ, José. Estrategia gestión y habilidades directivas. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 316 p.

⁵ EDICIONES DÍAZ DE SANTOS S.A., Mapcal. La ventaja competitiva. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 229 p.

datos de distribución espacial de fácil disponibilidad, hasta los resultados de campo. El propósito en esta etapa es el de limitar los costos de un proceso incremental, durante el cual se puede rechazar la idea del proyecto en cualquier momento: “herramientas precisas y datos aproximados” (“Sharp tools and blunt data”).

Para el estudio de factibilidad, sin embargo, se debe disponer de toda la información requerida para un análisis adecuado: “herramientas precisas y datos exactos” (“Sharp tools and sharp data”).

El estudio de prefactibilidad genera una Nota de Idea de Proyecto (PIN por sus siglas en inglés), mientras que el estudio de factibilidad genera un Documento de Diseño de Proyecto (PDD por sus siglas en inglés).

El estudio de factibilidad puede rehacer los análisis realizados durante el estudio de prefactibilidad, pero siempre mediante el uso de herramientas más amplias y/o de información más precisa.

Normalmente la exigencia de uno u otro se determina por la inversión que requiere el proyecto⁶.

1.4.1 Estudio de prefactibilidad. Diseño preliminar de un proyecto, que conlleva la determinación de requerimientos tecnológicos y la selección de alternativas tecnológicas. En esta etapa de la pre-inversión se requiere información sobre las características, limitaciones, costos de capital y operación, y la evaluación (ex-ante) de las alternativas tecnológicas de construcción y operación (técnicas existentes), así como sobre las restricciones económicas, sociales, políticas, culturales, ambientales y legales⁷.

Se estudian con mayor detalle las alternativas viables para la concreción del proyecto, recabándose los datos para su análisis:

- Estudio de mercado.

⁶ CAJA DE HERRAMIENTAS MDL DE SSN, MÓDULO 10. Prefactibilidad versus Factibilidad (online). (Citado 20 jun.

2011).http://www.joanneum.at/encofor/tools/tool_demonstration_sp/Prefeas_vs_Feas.html

⁷ MARTÍNEZ, Eduardo. Ciencia, tecnología y desarrollo. Caracas: Editorial Nueva Sociedad, 1994. p. 511-522.

- Análisis tecnológico centrado en el estudio de los costos de inversión y de capital de trabajo.
- Localización y escala.
- Determinación de gastos e ingresos para toda la vida del proyecto.
- Requerimientos organizacionales y condicionantes legales que afectan al proyecto.
- El momento óptimo para comenzar, que puede darse en tres casos diferentes:
 - a. Que la inversión tenga una vida útil ilimitada y los resultados sean independientes del momento de iniciación.
 - b. La misma situación anterior pero con una inversión de vida útil limitada.
 - c. Que la inversión tenga una vida útil limitada y los resultados sean en función del tiempo y del momento de concreción del proyecto⁸.

1.4.2 Estudio de factibilidad. El proceso de evaluación de inversiones está estrechamente relacionado con el concepto de proyecto de inversión.

Podemos definir un proyecto de inversión como: conjunto de acciones que son necesarias para llevar a cabo una inversión, la cual se realiza con un objetivo previamente establecido, limitado por parámetros temporales, tecnológicos, políticos, institucionales, ambientales y económicos.

El análisis de factibilidad forma parte del ciclo que es necesario seguir para evaluar un proyecto. Un proyecto factible, es decir que se puede ejecutar, es el que ha aprobado cuatro estudios básicos:

- a. Estudio de factibilidad de mercado.
- b. Estudio de factibilidad técnica.
- c. Estudio de factibilidad medio ambiental.
- d. Estudio de factibilidad económica-financiera.

⁸ COHEN, Ernesto y FRANCO, Rolando. Evaluación de proyectos sociales. México DF: Siglo xxi editores, 1992. 321 p.

1.4.2.1 Estudio de factibilidad de mercado. En un estudio de factibilidad, es el estudio de mercado el encargado de decidir a priori la realización o no de un proyecto, convirtiéndose entonces en el precedente para la realización de los estudios técnicos, ambientales y económicos- financieros.

1.4.2.2 Estudio de factibilidad técnica. Contendrá toda aquella información que permita establecer la infraestructura necesaria para atender su mercado objetivo, así como cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación de la entidad en formación, especificándose lo siguiente:

1. Organización empresarial
2. Localización y descripción
3. Sistemas de información
4. Marco legal
5. Conclusiones

1.4.2.3 Estudio de factibilidad medio ambiental. Hoy en día existe una creciente preocupación por los impactos ambientales que puedan generar los diferentes proyectos de desarrollo ejecutados a todos los niveles de la actividad económica de la sociedad. Las repercusiones ambientales de tales proyectos pueden presentarse tanto en el ámbito nacional como internacional. Las políticas y/o proyectos dependiendo del sector en que se ubiquen, pueden generar una gran variedad de impactos ambientales, donde la importancia y la ponderación de tales efectos dependen en gran parte de la magnitud y del grado de irreversibilidad del daño ambiental causado por estos.

1.4.2.4 Estudio de factibilidad económica-financiera. La evaluación económico-financiera de un proyecto permite determinar si conviene realizar un proyecto, o sea si es o no rentable y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio, además de brindar elementos para decidir el tamaño de planta más adecuado. En presencia de varias alternativas de inversión, la evaluación es un medio útil para fijar un orden de prioridad entre ellas, seleccionando los proyectos más rentables y descartando los que no lo sean.

Los estudios de mercado, así como los técnicos y los económicos, brindan la información necesaria para estimar los flujos esperados de ingresos y costos que se producirán durante la vida útil de un proyecto en cada una de las alternativas posibles.

La comparación de estos flujos de beneficios y costos tienen que ser atribuibles al proyecto. Al decidir sobre la ejecución del mismo no deben tomarse en cuenta los flujos pasados ni las inversiones existentes.

- Criterios de evaluación.
 - Valor actual neto (VAN). El Valor Neto Actualizado o Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto mide en dinero corriente el grado de mayor riqueza que tendrá el inversionista en el futuro si emprende el proyecto. Se define como el valor actualizado del flujo de ingresos netos obtenidos durante la vida útil económica del proyecto a partir de la determinación por año de las entradas y salidas de divisas en efectivo, desde que se incurre en el primer gasto de inversión durante el proceso inversionista hasta que concluyen los años de operación o funcionamiento de la inversión.
 - Tasa interna de retorno o de rendimiento (TIR). La tasa interna de retorno o rendimiento (TIR) representa la rentabilidad general del proyecto y es la tasa de actualización o de descuento, a la cual el valor actual del flujo de ingresos en efectivo es igual al valor actual del flujo de egresos en efectivo. En otros términos se dice que la TIR corresponde a la tasa de interés que torna cero el VAN de un proyecto, anulándose la rentabilidad del mismo. De esta forma se puede conocer hasta qué nivel puede crecer la tasa de descuento y aún el proyecto sigue siendo rentable financieramente.
 - Período de recuperación del capital (PR). Este indicador mide el número de años que transcurrirán desde la puesta en explotación de la inversión, para recuperar el capital invertido en el proyecto mediante las utilidades netas del mismo, considerando además la depreciación y los gastos financieros.
 - Razón beneficio – costo. Este indicador, conocido también como Índice del valor actual, compara el valor actual de las entradas de efectivo futuras con el valor actual, tanto del desembolso original como de otros gastos en que se incurran en el período de operación.

- Aplicación de criterios de evaluación. De los criterios de evaluación expuestos, todos tienen ventajas e inconvenientes, pero las desventajas del Período de Recuperación y de la Razón Beneficio-Costo no los hacen aconsejables para decidir la ejecución o rechazo de un proyecto. Por lo tanto, se recomienda utilizar como criterios de decisión el VAN y la TIR.

Análisis de riesgos e incertidumbre. La dificultad para predecir con certeza los acontecimientos futuros hace que los valores estimados para los ingresos y costos de un proyecto no sean siempre los más exactos que se requirieran, estando sujetos a errores, por lo que todos los proyectos de inversión deben estar sujetos a riesgos e incertidumbres debido a diversos factores que no siempre son estimados con la certeza requerida en la etapa de formulación, parte de los cuales pueden ser predecibles y por lo tanto asegurables y otros sean impredecibles, encontrándose bajo el concepto de incertidumbre.

Indicadores tales como volumen de producción, ingresos por ventas, costos de inversión y costos de materias primas y materiales requieren ser examinados con una mayor precisión, ya que son variables cuyos valores están sujetos a mayores variaciones. Para ello se realizan los análisis de riesgo.

Estos análisis se pueden realizar mediante tres pasos o etapas:

- Análisis de umbral de rentabilidad
- Análisis de sensibilidad
- Análisis de probabilidad

Cada propuesta de proyecto debe ser examinada de forma independiente, para determinar si es necesario realizar los tres pasos. Se aconseja que sólo si existen inquietudes fundamentadas en cuanto a la viabilidad de un proyecto importante, es necesario realizar este análisis de forma completa⁹.

⁹ RAMÍREZ ALMAGUER, Vidal Marrero y DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ. Etapas del Análisis de Factibilidad, Compendio Bibliográfico en Contribuciones a la Economía. Marzo 2009 en <http://www.eumed.net/ce/2009a/>

- Realización de un VAN y TIR

El criterio de valor actual es útil para trabajar con planes de producción a largo plazo, ya que los ingresos y desembolsos sufren cambios constantes.

El VAN consiste en sumar todos los ingresos y costos futuros debidamente descontados por una tasa de interés. La fórmula es la siguiente:

Figura 2. Fórmula para el cálculo del VAN

$$\text{VAN} = I_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

donde: I_0 = Inversión inicial en el período cero

R_i = Flujo neto (ingresos - egresos)

r = Tasa de interés

Fuente: Fundamentos de Análisis económico

La tasa interna de retorno (TIR), es un instrumento para evaluar el rendimiento de una inversión, determinado con base en sus flujos de fondos netos. Dicha tasa hace que el valor actual de las salida, es decir, que el VAN del flujo de fondo sea cero. La TIR representa la tasa de interés más alta que un productor podría pagar sin perder dinero¹⁰.

1.5 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

La generación de posibles alternativas se realiza en una reunión, en la cual se busca una discusión grupal, que se genera a partir de una pregunta planteada por el moderador que se ha de responder. La técnica a aplicar es la de Lluvia de ideas "Brainstorming", la cual posibilita la creatividad, tiene un propósito exploratorio y puede llevarse a cabo tanto en escenarios formales como naturales.

No existe una estructuración de preguntas. Por su carácter exploratorio, se puede utilizar en las primeras etapas de una investigación. También se utiliza en combinación con otras técnicas, por ejemplo para iniciar una discusión grupal, y constituye la primera fase de un grupo nominal.

¹⁰ HERRERA, Fabio. Fundamentos de Análisis económico. Turrialba: CATIE, 1994. 63 p.

El desarrollo de esta reunión se inicia con la presentación del grupo, del tema a tratar y de las reglas de juego que se tendrá en cuenta, como: el saber escuchar, el tiempo límite para la discusión y el respeto que se tendrá por la opinión de cada uno de los miembros. El moderador de la sesión, además de hacer la pregunta inicial, concederá la palabra, fomentará la participación de todos y anotará las ideas que surjan de la reunión. En esta última parte, la anotación puede ser sustituida por el uso de tarjetas, en las cuales los participantes escribirán sus ideas.

El orden de intervención de los participantes de la reunión se puede desarrollar de manera aleatoria o secuencial. De forma aleatoria, cada participante enuncia las ideas a medida que se le ocurren, y el relator las registra por orden de aparición. Por su parte, si se desarrolla de forma secuencial, se sigue el turno establecido previamente. Al igual que en la aleatoria, las ideas se registran tan pronto se enuncian. En caso de utilizar tarjetas, los participantes anotarán una idea por tarjeta, que el moderador irá recogiendo y colocándola en una pizarra o panel, donde todos puedan verlas.

Una vez se han recogido las ideas, el moderador las va leyendo y pide a los participantes que las expliquen cuando no son claras. En la revisión se identifican semejanzas que permitan ordenar y clasificar las ideas por temas, parte que corresponde a un análisis de contenido. Es muy importante que todas se discutan y exploren hasta obtener la mayor claridad posible. Al final de la discusión el moderador hará un resumen¹¹.

1.6 INDICADORES OPEX

Gastos operacionales (OPEX). Los gastos operacionales son los gastos necesarios para el correcto funcionamiento de un sistema. Los OPEX pueden ser clasificados como costos fijos y costos variables¹².

El desarrollo del modelo OPEX requiere del plan de previsión de gastos generales de funcionamiento. Hay que recordar que son gastos generales de operación y no elementos del capital.

Las principales categorías de estos gastos son las siguientes:

¹¹ VÁZQUEZ NAVARRETE, M. Luisa, *et. al.* Introducción a las técnicas cualitativas de investigación. Barcelona: Servei de publicacions, 2006. 133 p.

¹² SALGADO OROZCO, José Daniel. Pronóstico de producción para proyectos exploratorios en la cuenca del Sinú offshore a partir de modelos conceptuales de la simulación numérica. Bogotá D.C.: FUA, 2011. p 183-184.

Regalías: Desde una perspectiva económica la regalía constituye una apropiación de la renta de hidrocarburos por parte del perceptor. El monto de las regalías petroleras esta definido desde el inicio de los contratos y puede ser fijo o variable.

Impuestos a la Actividad Petrolera: Los gravámenes a través de los cuales el fisco apropia parte de la renta petrolera tales como el impuesto a los ingresos brutos y el impuesto a las ganancias.

Mano de Obra en la industria petrolera: Detrás de cada operación de la industria existe un conjunto de personas con distintas especialidades: Ingenieros, geólogos, técnicos, obreros especializados, operarios, los cuales tienen responsabilidades directas: Programación, supervisión, operación y mantenimiento; y responsabilidades indirectas: Las de las compañías especializadas en la provisión de servicios técnicos, productos químicos, proveedores de servicios auxiliares, etc.

Energía: En este contexto se refiere a la energía eléctrica necesaria para mantener la operación de los equipos. Esta energía puede ser pagada como un servicio prestado por un tercero, o puede ser autogeneración basada en la producción propia de gas o suministro de gas externo.

Transporte y Distribución de Petróleo y Gas: Al encontrarse la mayor parte de las cuencas petrolíferas y gasíferas del país a grandes distancias de los principales centros de consumo, esto determina que el transporte de dichos productos sea uno de los factores que incide en su costo. Esta realidad es la determinante de la gran prioridad que se ha dado a la construcción de oleoductos y gasoductos, cuando se trata de yacimientos con importancia suficiente como para justificar las altas inversiones.

Medio Ambiente: Las licencias ambientales e inversiones para evitar afectaciones al medio ambiente, son un importante rubro a tener en cuenta. La regulación cada vez más exigente hace que los controles operacionales sean más estrictos y por consiguiente los equipos y sistemas sean más costosos. La industria ha tomado conciencia sobre el costo social que implican las emisiones contaminantes, tratando de asegurar los niveles técnicamente aceptables de polución y buscando la forma de internalizar los costos ambientales en aras de un desarrollo sustentable, tan preocupante en la actualidad.

Seguridad industrial: Las inversiones en equipos y sistemas de control para garantizar la seguridad del personal y las instalaciones, tienen un alto costo que al compararse con las consecuencias de un accidente, tienden a hacer irrelevantes los valores invertidos. La regulación cada vez más exigente hace que los controles operacionales sean más estrictos y por consiguiente los equipos y sistemas sean más costosos.

Operación y mantenimiento: Son los gastos ocasionados por la operación y el mantenimiento de los equipos y facilidades instalados para garantizar el cumplimiento de la razón social del negocio “la producción de hidrocarburos”. En la actualidad esta es una actividad generalmente tercerizada.

Los rubros: Regalías, Impuestos, Mano de Obra, Energía, Transporte, Medio ambiente, Seguridad industrial y Operación y mantenimiento, constituyen el cálculo del Costo Operativo, anual.

El **Anexo B.** se ilustra una curva de costos para un proyecto. Al principio, el costo es más alto porque la instalación básica debe ser construida. Luego se estabiliza en un nivel más bajo cuando la instalación se ha completado y las cifras sólo son gastos de operación. Al final de la vida de la instalación, el costo de desmantelamiento de la instalación y la reparación o mitigar cualquier daño conduce a un aumento en el costo.

En síntesis la incidencia del costo de producción es mayor a medida que los precios del petróleo son menores.

Para cada uno de estos rubros de costos, se debe determinar la siguiente información:

¿Qué tipo de costo es este: Fijo, variable, semivariable, o no recurrente?

¿Cuál es la cantidad estimada mensual de los gastos? ¿Con qué frecuencia se producen, y cuánto van a crecer por año?¹³

2. METODOLOGIA

En la actualidad el 70% de los hidrocarburos líquidos producidos en el mundo, provienen de yacimiento maduros. A medida que se hacen más escasos los

¹³ SAWYER, Tom Y. tr.: Pro Excel financial modeling. New York: Apress, 2009. 280 p.

grandes descubrimientos, los yacimientos maduros están destinados a desempeñar un rol cada vez más importante.

Los campos maduros con baja producción y altos costos, corren el riesgo de llegar a su límite de equilibrio económico, punto en el cual, un incremento en los costos de operación o la caída en los precios del petróleo, pueden hacer bajar su rentabilidad de forma tal que no sea viable económicamente continuar con la operación del campo.

Permanentemente las compañías establecen metas de reducción de costos, sin embargo, las diferentes iniciativas planteadas deben obedecer a una metodología que permita enfocar los esfuerzos hacia donde tenga sentido, si se quiere tener resultados de optimización efectivos.

Un programa de reducción de costos efectivo es un imperativo estratégico que requiere visión, metodología, compromiso y disciplina de toda la organización si se quieren alcanzar resultados significativos y sostenibles en el tiempo.

El desarrollo de la metodología busca crear una cultura de reducción de costos, promoviendo el aumento de la productividad y la innovación en los equipos de trabajo, de tal forma que se analicen las actividades administrativas y operativas que generen mayor impacto en el presupuesto, y se planteen iniciativas eficientes para cumplir con los objetivos de reducción de costos de la organización.

El estudio plantea la aplicación de herramientas que permitan la identificación de las actividades y procesos que generan mayor impacto en los costos, junto con el análisis técnico y financiero de las iniciativas definidas.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología estructurada de control de costos para campos maduros que involucren todas las áreas (administrativas y operativas) y se base en los principios del aumento de la productividad e innovación del equipo de trabajo para revitalizar y sostener los campos con baja producción y altos costos.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los procesos administrativos y operativos mediante la aplicación de un procedimiento que permita definir y priorizar oportunidades de mejora enfocadas a la reducción de costos.
- Analizar técnica y financieramente las oportunidades de mejora de tal forma que cada actividad seleccionada sea desarrollada como un proyecto particular.
- Definir indicadores y foros de control para hacer seguimiento a los proyectos seleccionados.
- Definir entregables con plazos, responsables y fechas para cada uno de los proyectos seleccionados.
- Diseñar un sistema de reconocimiento para las áreas que obtengan los resultados planeados.
- Entregar una metodología de control de costos que involucre todas las áreas del negocio permitiendo revitalizar y sostener los campos con baja producción y altos costos.

3. PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA REDUCCIÓN DE COSTOS

La Metodología propuesta, hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos direccionados a obtener metas de reducción de costos. En este trabajo se especifican los procedimientos que se deben seguir en el interior de la

organización y por cada uno de los departamentos, para desarrollar correctamente la metodología de reducción de costos.

3.1 CREACIÓN DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE COSTOS

La creación del programa de reducción de costos, dentro de una estación o campo, se realizara mediante una reunión inicial en la cual se desarrollaran las siguientes actividades:

3.1.1 Presentar oficialmente el programa de reducción de costos. Consiste en informar oficialmente que se realizará el “Programa de reducción de costos”, por parte de máximo líder dentro del campo, esto se realizara con la asistencia y aprobación de todos los responsables de la ejecución y control de los gastos operacionales y administrativos, así como las demás personas que a juicio del encargado sean cruciales en el desarrollo y avance del mismo.

3.1.2 Explicar la metodología de reducción de costos. Todos los integrantes del proyecto de reducción de costos deben conocer exactamente la metodología que se utilizará para implementar el programa de reducción de costos de la compañía, para esto el máximo líder de la estructura organizacional en el campo o estación donde se desarrollara el proyecto, deberá realizar una presentación explicando detalladamente la metodología a todos los jefes de cada área. Esta persona será el líder general del programa de reducción de costos sin embargo este cargo puede ser asignado a otro trabajador en el desarrollo mismo de la metodología, cuando así se convenga.

3.1.3 Nombrar un líder por cada área responsable de la ejecución presupuestal. Se debe escoger como líder una persona que tenga el conocimiento y manejo de las asignaciones presupuestales del área. Esta persona será la responsable de dirigir y motivar al equipo de trabajo para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto del área. Este líder en principio puede ser el jefe de cada área, pero a través de la experiencia se podrá nombrar en esta posición a una persona que por su labor, desempeño y conocimiento en el área sea capaz de ejercer liderazgo y además tenga la capacidad de motivar a su equipo. Se propone aplicar la siguiente matriz de responsabilidad para todo el campo de producción, y así definir la responsabilidad de cada área en cada línea presupuestal.

Figura 3. Matriz de responsabilidad propuesta

Roles:

R (RESPONSIBLE): Responsable de la ejecución del proceso.

A (ACCOUNTABLE): Responsable del resultado del proceso.

Área	Área								
	Producción	Mantenimiento	Ingeniería	Administración y Finanzas	Compras y contratos	Obras civiles	SMS	Seguridad física	Responsabilidad social
Líneas presupuestales									
Materiales									
Transporte									
Servicio a pozos									
Servicios técnicos+ honorarios									
FUENTE: LOS AUTORES									
Arrendamiento									
Workover									
Combustibles y lubricantes									

C (CONSULTED): Consultados en temas que afectan directamente la ejecución del proceso.

I (INFORMED): Informado del resultado del proceso.

3.1.4 Seleccionar equipos de trabajo. El líder de cada área debe seleccionar con base en los objetivos de su proyecto, personal que considere idóneo para el desarrollo del plan de trabajo en su área, estos equipos de trabajo determinarán los proyectos en los cuales trabajará su área, así como las metas y el seguimiento de las acciones respectivo, para contribuir con la reducción de costos y los objetivos planteados.

3.1.5 Elaborar encuesta para determinar necesidades de capacitación para el desarrollo de la metodología. Esta encuesta se hace con el fin, de que el líder y los integrantes de su equipo determinen aquellos aspectos en los cuales requieren capacitarse con el fin de desarrollar el proyecto. Se recomienda que las necesidades de capacitación estén enfocadas específicamente a las herramientas necesarias para el desarrollo de la metodología de reducción de costos planteada en este trabajo.

3.1.6 Definir cronograma de capacitación. Se deben determinar las fechas en las cuales se realizarán las capacitaciones requeridas por los equipos, teniendo en cuenta aquellos temas comunes en los diferentes equipos para ahorrar horas de ejecución; se recomienda que este plan no tenga un tiempo de ejecución superior a tres meses, debido a la necesidad de implementar los conocimientos como medio para alcanzar la cultura de reducción.

3.1.7 Definir objetivo general. El líder principal del desarrollo de la Metodología deberá proponer para aprobación de su equipo de trabajo una meta general de reducción del costo de levantamiento para el campo o la estación, la cual deberá ser por lo menos el mínimo resultado que se obtenga después de implementar las acciones de cada uno de los responsables del presupuesto y de sus subalternos, esta meta deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser medible.
- Tener un tiempo de ejecución.
- Ser alcanzable.
- Ser desafiante.

3.1.8 Definir recompensas. Aunque no es obligatorio, con el fin de mantener el equipo motivado y fomentar el compromiso de los empleados con la obtención de las metas de reducción, el líder del programa de reducción podrá definir un sistema de reconocimiento para las áreas o los trabajadores que alcancen los objetivos propuestos, según la meta alcanzada en el desarrollo del plan, estas recompensas podrán ser:

- Bono de desempeño.
- Días compensatorios.
- Reconocimiento público.
- Capacitación adicional al plan aprobado.

3.2 ANÁLISIS DE PROCESOS

Ya creado el programa de reducción de costos y en marcha la metodología es importante analizar cada uno de los procesos que impactan los costos en una forma significativa, para ello se plantea utilizar diferentes herramientas de análisis que permitan identificar con total claridad las líneas presupuestales, operaciones o contratos que representan el mayor porcentaje de gastos operativos y administrativos del campo; como hablamos de campos maduros por lo que su tiempo de producción es amplio, contamos con la información suficiente para alimentar las herramientas que nos permitirán realizar los análisis correspondientes.

3.2.1 Descomposición de la estructura presupuestal. Como parte importante para tener un conocimiento detallado de los factores que componen cada una de las líneas presupuestales es necesario que cada área del campo desglose su presupuesto al máximo nivel de detalle posible, para que el resultado de los análisis sea el preciso.

En el Anexo A se incluye un ejemplo de una planilla presupuestal de una unidad de producción, en la cual se hace una discriminación detallada de los rubros presupuestales que componen cada una de los centros de costos.

El desglose nos debe permitir tener la información detallada por líneas presupuestales y contratos. Y que cada líder y miembros del programa de reducción de costos pueda tener un conocimiento preciso de la composición presupuestal de su propia área, así tendremos una aplicación clara del plan de reducción.

Para ilustrar los términos de Línea presupuestal y contratos, a continuación se plantean ejemplos de cada uno de estos:

Línea presupuestal: Unidad de producción, unidad de mantenimiento, unidad de servicios generales, unidad de Workover.

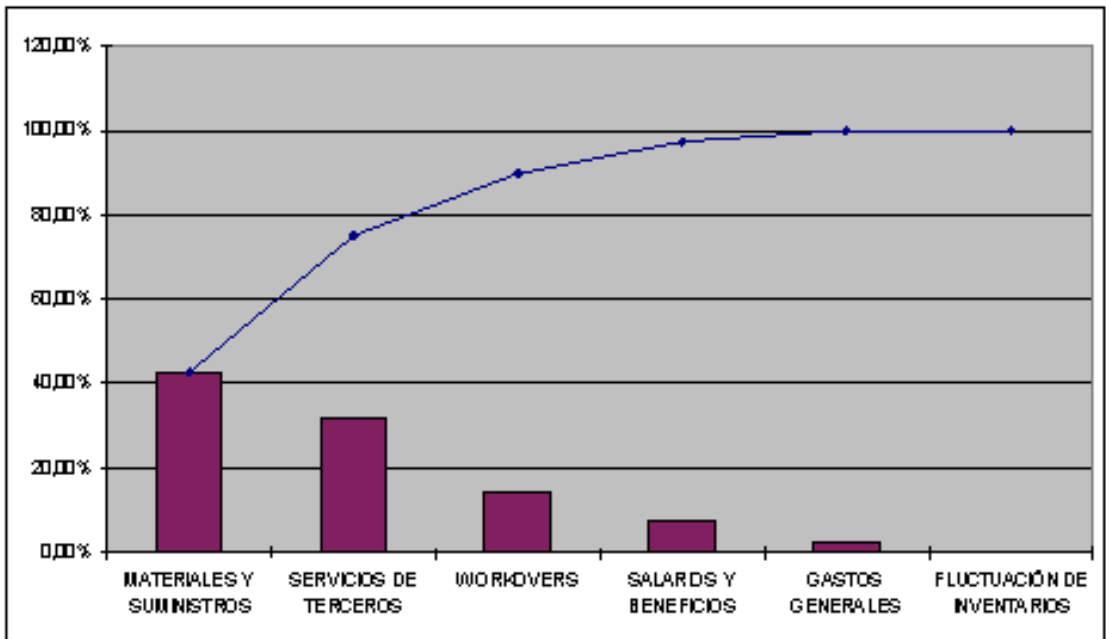
Contrato: Operación y mantenimiento, Tratamiento químico, suministro de gas natural, suministro de energía eléctrica, Workover, vigilancia.

3.2.2 Análisis de Pareto. El análisis de la gráfica de Pareto nos permite de manera muy sencilla detallar los costos que afectan de mayor forma el presupuesto. Esta gráfica debe ser realizada por los equipos de trabajo, enumerando las tareas que se realizan y el costo que estas representan, además el porcentaje del costo total de cada una de ellas. La adecuada recolección de datos es fundamental para un buen desarrollo y análisis de la gráfica.

Después de realizada, basta con fijarse en la línea que representa el 80%, así se notaran los gastos que están influyendo en mayor proporción al total, entonces se podrán tomar acciones sobre estas, y por consiguiente unos cambios estratégicos representaran a futuro una reducción significativa del presupuesto general del campo de producción.

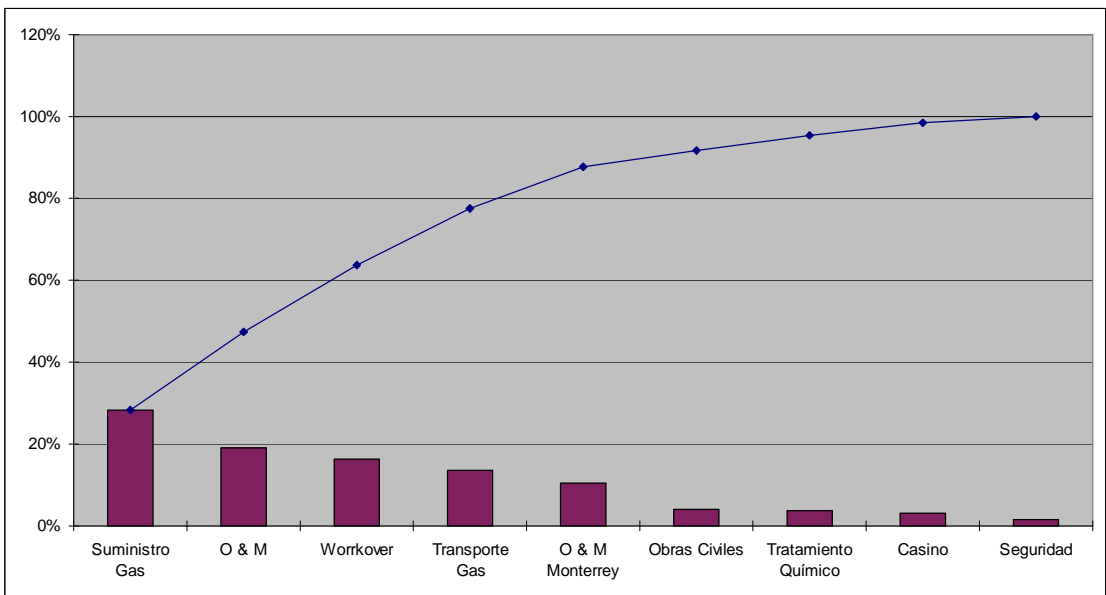
Se recomienda realizar un análisis, de la respectiva gráfica de Pareto por contratos y por líneas presupuestales, como se indica en los siguientes ejemplos:

Figura 4.1 Gráfica de Pareto por líneas presupuestales



FUENTE: LOS AUTORES

Figura 4.2 Gráfica de Pareto por contratos



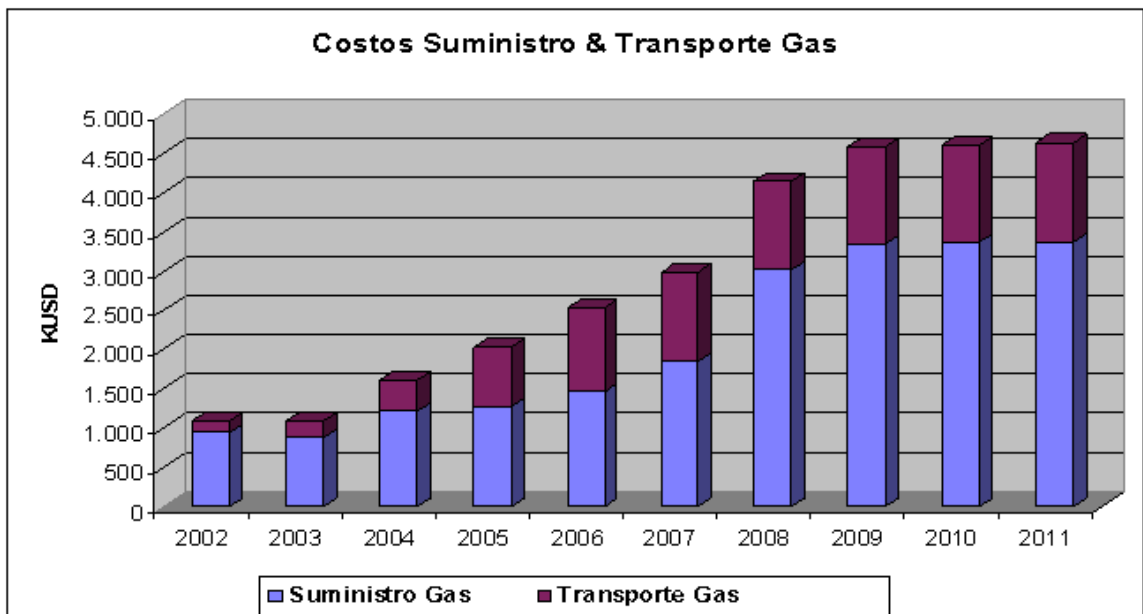
FUENTE: LOS AUTORES

3.2.3 Análisis de tendencias de los últimos años. Una vez determinadas las líneas presupuestales o contratos que tienen un mayor impacto en la estructura de gastos, priorizamos aquellas a las cuales se les debe realizar análisis de tendencias.

El propósito del análisis es detectar las tendencias para establecer variaciones a lo largo de un período de tiempo. Se recomienda al igual que el análisis de la gráfica de Pareto hacerlo por línea presupuestal y contratos.

Evaluar variaciones en las líneas presupuestales y/o contratos a través de diferentes períodos de tiempo es una herramienta importante para determinar cuáles de estas variaciones requieren un análisis detallado de las causas que generaron este comportamiento.

Figura 5. Costo suministro y transporte de gas del año 2002 al 2011



FUENTE: LOS AUTORES

Este análisis de tendencias es tan necesario que se puede actualizar en la medida que se aplique el plan con el fin de ver resultados y notar fallas en el cumplimiento o desarrollo de este. Estos análisis se verán en las reuniones del equipo correspondiente a cada área como parte de la labor de estos y de cada líder.

3.2.4 Benchmarking. Es necesario “comparar” el presupuesto del campo con el presupuesto de otros, así:

Si se tienen otros campos dentro de la misma compañía, podemos utilizar el análisis de tendencias y análisis Pareto, para establecer cuales líneas presupuestales y contratos pueden ser comparadas con aquellos campos en los cuales estas variables tengan un desempeño sobresaliente, con el fin de aplicar las buenas prácticas que llevan a estos resultados.

En caso de no tener otros campos dentro de la misma compañía, se debe comparar el presupuesto del campo con el presupuesto de campos pertenecientes a otras compañías.

Se debe tener en cuenta que para realizar una comparación adecuada con otros campos se deben seleccionar los que tengan características similares por lo menos en cuanto a:

- Producción de fluidos.
- Consumo de energía.
- Tipo de levantamiento.
- Tipo de fluido.

Se recomienda comparar contratos de:

- Operación y mantenimiento.
- Tratamiento químico.
- Intervención de pozos (Workover).
- Suministro de equipo de levantamiento.
- Transporte.
- Suministro de gas.
- Vigilancia.
- Casino.

3.3 FORMULACIÓN ACCIONES

Después de analizados los procesos que involucran los gastos operativos y administrativos del campo, se requiere ahora la formulación de acciones por parte de los equipos. Estas acciones deben estar diseñadas de forma tal que su cumplimiento sea fácilmente medido y reportado.

Vale aclarar que estas acciones deben apuntar hacia el objetivo primordial, la reducción de costos, sin dejar de lado la seguridad y rendimiento del proceso y la integridad de los trabajadores.

Las acciones dependiendo de su implicación técnica y económica para la operación, requieren un estudio de prefactibilidad y/o factibilidad.

Se propone que para acciones cuyo costo de ejecución sea inferior al 1% del presupuesto total anual del campo, se realice un estudio de prefactibilidad, el cual implica:

- Estudio técnico
- Análisis cualitativo de riesgos
- Estudio ambiental

Para acciones cuyo costo de ejecución sea superior al 1% del presupuesto total anual del campo, se debe realizar el estudio de factibilidad, compuesto de:

- Estudio técnico.
- Análisis cualitativo de riesgos.
- Estudio ambiental.
- Análisis cuantitativo de riesgos.

3.3.1 Planteamiento de alternativas. En esta parte es importante que todos los miembros del equipo participen, basándose en los estudios realizados y en su experiencia propia dentro de los procesos del campo; cada uno dará sus ideas en búsqueda de la reducción de costos, además estas ideas serán tenidas en cuenta y se evaluarán para hacerlas o no parte de las acciones que el equipo decida llevar en el plan de reducción.

3.3.2 Planteamiento de acciones. Las acciones seleccionadas después de realizar los análisis de prefactibilidad y factibilidad, serán incluidas cada una en la siguiente plantilla:

Figura 6. Plantilla para las acciones seleccionadas

PLAN DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS		
PROYECTO	RESPONSABLE	PLAZO
OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	META
SITUACIÓN ACTUAL	PROPUESTA	
JUSTIFICACIÓN		
INVERSIÓN KUSD	AHORRO KUSD	VPN KUSD

FUENTE: LOS AUTORES

3.4 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS ACCIONES

3.4.1 Determinación de indicadores. Todo proyecto deberá llevar por los menos dos indicadores para poder hacer seguimiento al desarrollo del proyecto, los indicadores recomendados son:

-Curva S de ejecución física del proyecto.

-Indicadores OPEX

-Indicador de reducción de costos de la línea presupuestal relacionada con la acción planteada.

3.4.2 Foros de seguimiento y control. Deberán programarse reuniones para hacer seguimiento al desarrollo del proyecto y el cumplimiento de acciones e indicadores establecidos. En estas reuniones se determinarán las acciones correctivas para ajustar la ejecución a lo planeado.

Se recomienda que las reuniones de seguimiento y control se realicen con una periodicidad no mayor a dos meses.

3.5 PRESENTACION DE RESULTADOS

Una vez cumplido el tiempo de ejecución del proyecto de optimización de costos se realizara una reunión de cierre en donde se medirá la efectividad de las acciones del plan de reducción de costos.

Las áreas que cumplieron con las metas establecidas y cuyas acciones consiguieron en su desarrollo el objetivo general del plan de reducción de costos del campo, serán recompensadas conforme al sistema de reconocimiento establecido inicialmente.

Se debe determinar el impacto real de los planes establecidos por las diferentes áreas dentro del plan de reducción de costos.

4. CONCLUSIONES

La metodología de reducción de costos operacionales parte de una serie de acciones que buscan asegurar que todos los responsables del control y ejecución presupuestal conozcan exactamente los objetivos del programa, cuales son sus componentes , que conocimientos y habilidades se deben tener para desarrollarlo y que roles y responsabilidades desempeña cada uno para su ejecución.

Una vez creado el programa de reducción de costos la metodología permite identificar cuales son los componentes que están impactando el presupuesto, mediante la incorporación y aplicación de herramientas amigables y usadas frecuentemente en la industria, permitiéndonos tener bases fuertes para plantear acciones efectivas de optimización.

Las acciones planteadas son evaluadas para definir su aplicación técnica y su relación costo beneficio, seleccionando las que van a generar mayor valor en el cumplimiento de los objetivos de reducción de costos.

La ejecución de las acciones requiere un adecuado control por lo que la metodología plantea hacer seguimiento mediante indicadores y foros que permitan fácilmente hacer tomar acciones adicionales y recopilar los resultados obtenidos, evaluando la eficacia de la metodología la cual si es aplicada correctamente es una forma completa y sencilla de reducir los costos en campos petroleros.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ NEBREDA, Carlos C. Glosario de terminos para la administración y gestión. Madrid: Diaz de Santos, 1998. 307 p.

CAJA DE HERRAMIENTAS MDL DE SSN, MÓDULO 10. Prefactibilidad versus Factibilidad (online). (Citado 20 jun. 2011).http://www.joanneum.at/encofor/tools/tool_demonstration_sp/Prefeas_vs_Feas.html

CHANG, Richard y Y. NIEDZWIECKI, Matthew E. Las herramientas para la mejora continua de la calidad. Volumen 2. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A., 1993. 135p.

COHEN, Ernesto y FRANCO, Rolando. Evaluación de proyectos sociales. México DF: Siglo xxi editores, 1992. 321 p.

EDICIONES DÍAZ DE SANTOS S.A., Mapcal. La ventaja competitiva. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 229 p.

HANSEN, Don R., y MOWEN, Maryanne M. Administración de costos: contabilidad y control. México: Thomson, 2003.

HERRERA, Fabio. Fundamentos de Análisis económico. Turrialba: CATIE, 1994. 63 p.

HORNGREN, Charles T., et. al. Contabilidad de costos: un enfoque gerencial. México: Pearson, 2007.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.
Referencias Bibliográficas. Contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá D.C.:
El instituto, 2008. 33p.

----- . Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos
de investigación. NTC 1486. Bogotá D.C.: El instituto, 2008. 36 p.

MARTÍNEZ, Eduardo. Ciencia, tecnología y desarrollo. Caracas: Editorial Nueva
Sociedad, 1994. p. 511-522.

MOYA PEREZ, José. Estrategia gestión y habilidades directivas. Madrid: Díaz de
Santos, 1997. 316 p.

RAMÍREZ ALMAGUER, Vidal Marrero y DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ. Etapas del
Análisis de Factibilidad, Compendio Bibliográfico en Contribuciones a la
Economía. Marzo 2009 en <http://www.eumed.net/ce/2009a/>

SALGADO OROZCO, José Daniel. Pronostico de producción para proyectos
exploratorios en la cuenca del Sinú offshore a partir de modelos conceptuales de
la simulación numérica. Bogotá D.C.: FUA, 2011. p 183-184.

SAWYER, Tom Y. tr.: Pro Excel financial modeling. New York: Apress, 2009. 280
p.

VÁZQUEZ NAVARRETE, M. Luisa, et. al. Introducción a las técnicas cualitativas
de investigación. Barcelona: Servei de publicacions, 2006. 133 p.

VERDOY, Pablo Juan, et al. Manual de control estadístico de calidad: Teoría y
aplicaciones. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I., 2006.
p. 205-207.

ANEXOS

Anexo A. Ejemplo de planilla presupuestal de una unidad de producción.

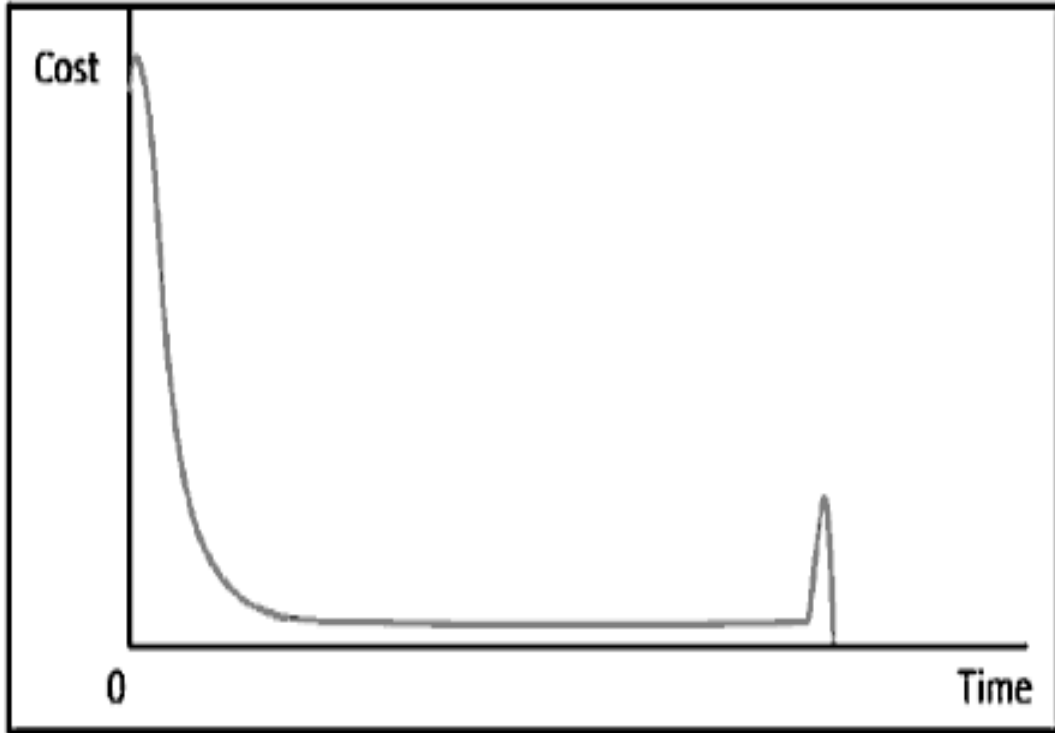
UNIDAD DE PRODUCCIÓN				
DESCRPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	\$USD
SERVICIO DE POZOS				51
MATERIALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Repuestos para VSD	1	GLOBAL	25	25
TRANSPORTE CONTRATADO				
Camión de Vacío	1	OPE	4	4
SERVICIO PARA POZOS				
Registro eléctricos ILT, PLT y cromatografías	1	EA	8	8
SERVICIOS TÉCNICOS Y HONORARIOS				
ASISTENCIA TÉCNICO PERSONAL				
Asistencia técnica, Densidad de crudo y agua, caracterización de crudo y gas	1	OPE	8	8
ARRENDAMIENTOS				
Alquiler VSD, X-tr y chiksan	1	OPE	4	4
TRATAMIENTO QUÍMICO Y LABORATORIO				350
MATERIALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Materiales de laboratorio	1	OPE	5	5

DESCRPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	\$USD
SERVICIOS TÉCNICOS Y HONORARIOS				345
Tratamiento químico de crudo y agua	1	OPE	345	
ESTACION DE PRODUCCIÓN				5.189
MATERIALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				25
Materiales obras civiles, herramientas y otros	1	OPE	25	
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES				4.945
Gas para la operación.	1	OPE	4.825	
Contribución de Autogeneración Eléctrica Ley 99 de 1993, Artículo 45 (Transferencias del sector eléctrico) Decreto 1933 del 5 de Agosto de 1994 y Ley 143 de 1994 Artículo 54 Autogeneración Eléctrica.	1	OPE	61	
Diesel para emergencias y restricción gasoducto.	1	OPE	59	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES				23
Trabajos varios MTTO (Ocasionales contrato O&M)	1	GLOBAL	17	
Equipos (retroexcavadoras, volquetas, tractores)	1	OPE	7	
Aseguramiento continuidad operacional - mttto y/o reparaciones / Mantenimiento vasijas del campo	1	OPE	0	
SERVICIOS TÉCNICOS Y HONORARIOS PERSONAL OPERACIÓN O&M				195
Contrato de operación y Mantenimiento	1	GLOBAL	195	

DESCRPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	\$USD
LÍNEAS DE FLUJO				169
MATERIALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				169
Reposición líneas de flujo, Troncales, manifolds y programas de integridad - materiales	1	GLOBAL	169	
SERVICIOS TÉCNICOS Y HONORARIOS				0
INYECCIÓN DE AGUA				88
MATERIAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				7
Repuestos para inyección de agua	1	OPE	7	
SERVICIO TÉCNICOS Y HONORARIOS				82
Personal de inyección contrato O&M	1	GLOBAL	82	
DISPOSICIÓN AGUAS DE PRODUCCIÓN				8
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES				8
Reparación cercas taludes y canales	1	GLOBAL	8	
CONTROL AMBIENTAL				0
Manejo aguas de Producción	1	GLOBAL	0	
Tratamiento de sólidos por mantenimiento de vasijas	1	GLOBAL	0	
TOTAL UNIDAD DE PRODUCCIÓN				5.856

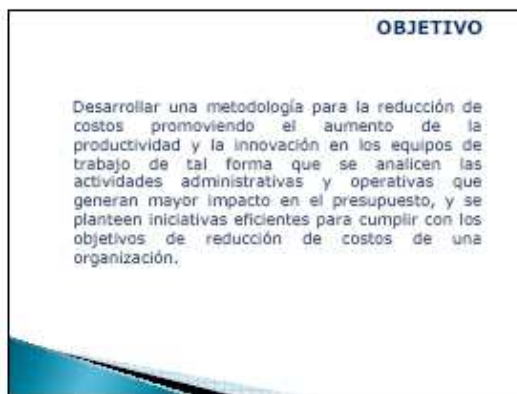
FUENTE: LOS AUTORES

Anexo B. Comportamiento a través del tiempo del costo en una inversión.

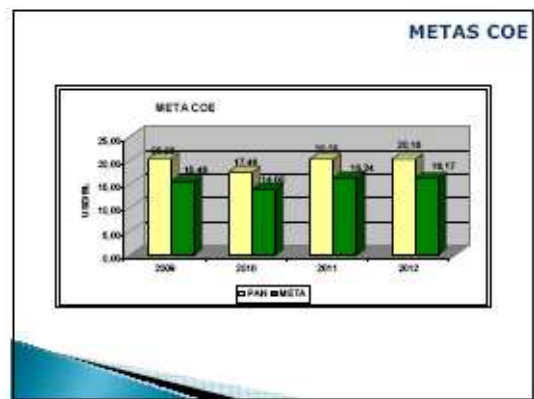
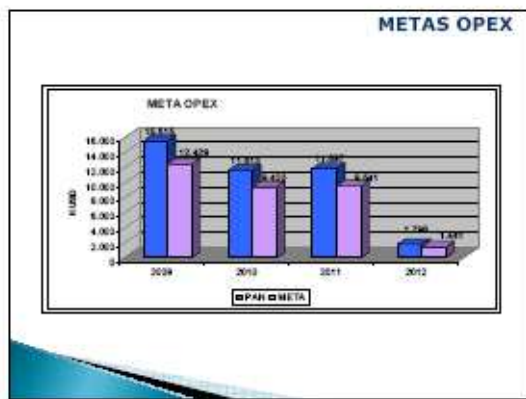


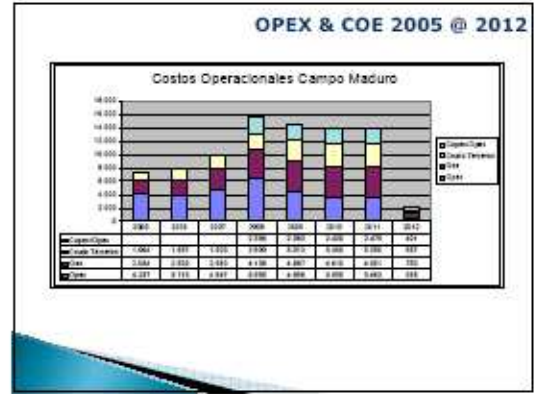
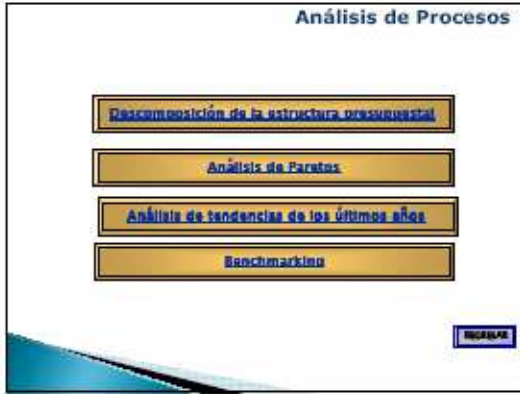
FUENTE: LOS AUTORES

Anexo C. Presentación de la Metodología de Reducción de costos.



- CREACIÓN DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE COSTOS**
1. Presentar oficialmente el programa de reducción de costos
 2. Explicar la metodología de reducción de costos
 3. Identificar un líder que sea responsable de la ejecución económica
 4. Identificar acciones de trabajo
 5. Establecer prioridades para determinar prioridades de ejecución para el desarrollo de la metodología
 6. Definir mecanismos de comunicación
 7. Definir objetivos general y metas
 8. Definir responsables

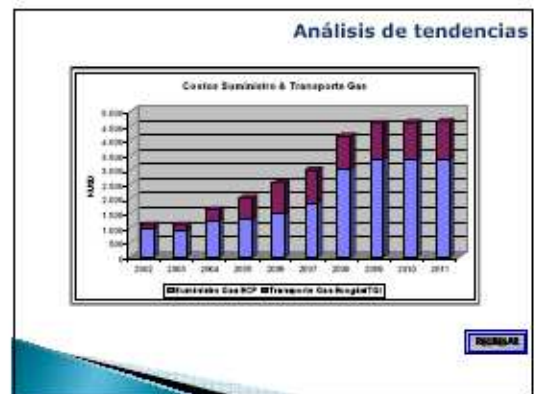
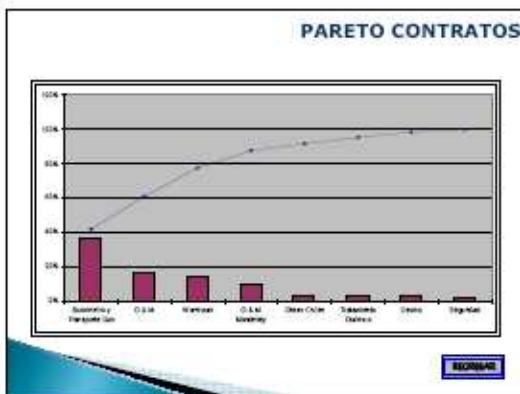
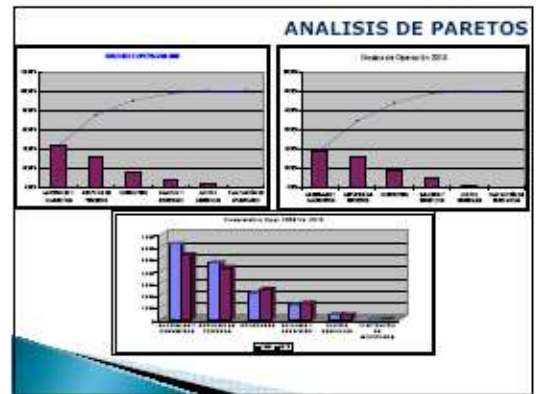




REVISIÓN DETALLADA DEL PRESUPUESTO

Descripción	Presupuesto	Actual	Diferencia
Operación de campo maduro	10,000	10,500	500
Operación de campo joven	5,000	5,200	200
Operación de campo en desarrollo	3,000	3,100	100
Operación de campo en fase de exploración	2,000	2,100	100
Operación de campo en fase de pre-exploración	1,000	1,100	100
Operación de campo en fase de descubrimiento	500	550	50
Operación de campo en fase de evaluación	300	350	50
Operación de campo en fase de desarrollo	200	250	50
Operación de campo en fase de explotación	100	150	50
Operación de campo en fase de cierre	50	100	50
Operación de campo en fase de abandono	20	50	30
Operación de campo en fase de reactivación	10	30	20
Operación de campo en fase de mantenimiento	5	15	10
Operación de campo en fase de reparación	2	8	6
Operación de campo en fase de sustitución	1	5	4
Operación de campo en fase de actualización	0.5	2	1.5
Operación de campo en fase de modernización	0.2	1	0.8
Operación de campo en fase de optimización	0.1	0.5	0.4
Operación de campo en fase de mejora	0.05	0.2	0.15
Operación de campo en fase de innovación	0.02	0.1	0.08
Operación de campo en fase de investigación	0.01	0.05	0.04
Operación de campo en fase de desarrollo de nuevos campos	0.005	0.02	0.015
Operación de campo en fase de exploración de nuevos recursos	0.002	0.01	0.008
Operación de campo en fase de descubrimiento de nuevos recursos	0.001	0.005	0.004
Operación de campo en fase de evaluación de nuevos recursos	0.0005	0.002	0.0015
Operación de campo en fase de desarrollo de nuevos recursos	0.0002	0.001	0.0008
Operación de campo en fase de explotación de nuevos recursos	0.0001	0.0005	0.0004
Operación de campo en fase de cierre de nuevos recursos	0.00005	0.0002	0.00015
Operación de campo en fase de abandono de nuevos recursos	0.00002	0.0001	0.00008
Operación de campo en fase de reactivación de nuevos recursos	0.00001	0.00005	0.00004
Operación de campo en fase de mantenimiento de nuevos recursos	0.000005	0.00002	0.000015
Operación de campo en fase de reparación de nuevos recursos	0.000002	0.00001	0.000008
Operación de campo en fase de sustitución de nuevos recursos	0.000001	0.000005	0.000004
Operación de campo en fase de actualización de nuevos recursos	0.0000005	0.000002	0.0000015
Operación de campo en fase de modernización de nuevos recursos	0.0000002	0.000001	0.0000008
Operación de campo en fase de optimización de nuevos recursos	0.0000001	0.0000005	0.0000004
Operación de campo en fase de mejora de nuevos recursos	0.00000005	0.0000002	0.00000015
Operación de campo en fase de innovación de nuevos recursos	0.00000002	0.0000001	0.00000008
Operación de campo en fase de investigación de nuevos recursos	0.00000001	0.00000005	0.00000004

RESUMIR





MUCHAS GRACIAS!!