

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROGRAMAS COMERCIALES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROPUESTAS DE INVERSIÓN EN EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

TUTOR ACADÉMICO: Prof. Armando Azpúrua

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. Dos Ramos M., Abel R.
Para optar al Título de Ingeniero de Petróleo.

Caracas, 2006

DEDICATORIA

Este Trabajo Especial de Grado está dedicado a mis padres, en especial a la memoria de mi padre, Abel C. Dos Ramos A., quien con su ejemplo nos inculcó valores y principios necesarios para la formación integral del individuo, junto con la ayuda y apoyo incondicional de mi madre. Gracias a ambos...!!!!

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central de Venezuela, por brindarme la oportunidad de alcanzar una de las metas más importantes de mi vida, ser un profesional, capacitándome con los conocimientos necesarios para contribuir, aportando lo mejor de mi, con el desarrollo de la nación.

Al Profesor Ingeniero Armando Azpúrua, por su invaluable colaboración, guía y comprensión durante el desarrollo y culminación de este Trabajo Especial de Grado.

A todos los profesores y profesoras de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela de Petróleo, quienes me han transmitido los conocimientos necesarios para el desarrollo de esta carrera profesional.

A mi hijo Abel Jesús, quien ha sido mi fuente de inspiración.

A mi esposa Rosa, por su comprensión y apoyo durante toda mi preparación profesional.

A mis hermanos Juan Carlos y José Alejandro, quienes me han apoyado y alentado en todo momento.

A mi mamá Ofelia y mi tía Alicia, mi segunda madre, por todas sus orientaciones y bendiciones.

A mis compañeros de estudio de la Universidad y a todos en general, quienes directa o indirectamente me han apoyado en alcanzar mi meta.

Dos Ramos M., Abel R.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROGRAMAS
COMERCIALES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE
PROPUESTAS DE INVERSIÓN EN EXPLORACIÓN Y
PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL**

Tutor Académico: Prof. Armando Azpúrua.

Tesis. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Petróleo.

Año 2006, 207 p.

Palabras Claves: Software, Fortalezas, Debilidades, Evaluación Económica, Indicadores Económicos, Riesgo e Incertidumbre, Propuesta de Inversión.

Resumen. En la industria petrolera el proceso de evaluación integral de una propuesta de inversión en exploración y producción está conformado por tres fases; la evaluación de subsuelo, la evaluación de superficie y la evaluación económica. La fase de evaluación económica aporta la información pertinente acerca de la propuesta de inversión que es empleada durante el proceso de toma de decisiones para seleccionar aquella propuesta o combinación de propuestas que generen mayor valor a la empresa. Este proceso se apoya en el uso de software como herramientas que permiten obtener la información necesaria acerca de la propuesta, en un tiempo relativamente corto, optimizando así el tiempo empleado durante la evaluación. El presente trabajo se realiza con la finalidad de dar a conocer los software de evaluación económica empleados en la industria petrolera nacional, destacando sus fortalezas y debilidades, y además, servir de medio que permita efectuar una comparación directa entre estos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
Definición del Problema	3
Justificación de la Investigación	8
Objetivos de la Investigación	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	10
Antecedente	10
Fundamentos Teóricos	11
Costos	11
Costos Explícitos y Costos Implícitos	11
Costo de Oportunidad	12
Costos Totales, Costos Fijos y Costos Variables	12
Costos Marginales y Costos Promedios	12
Costos Sociales y Costos Privados (Externos e Internos)	13
El Valor del Dinero en el Tiempo	13
El Interés	13
Modelos Matemáticos	13
Modelos Determinísticos	14
Modelos Probabilísticos	14
Método del Flujo de Efectivo o Flujo de Caja	14
Reglas de Uso Común para la Aplicación del Método	14
Ingresos	15
Egresos	16

Las Inversiones	17
Infraestructura y Obra Física	17
Equipos y Maquinarias	17
Capital de Trabajo	17
Perforación	18
Instalaciones de Superficie	18
Los Costos y Gastos	18
Contribuciones	18
El Impuesto Sobre la Renta	19
Indicadores Económicos	19
Indicadores Económicos Cuantitativos	19
Inversión	20
Máxima Exposición de Capital (MEC)	20
Ganancia	20
Valor Presente Neto (VPN)	20
Indicadores Económicos Cualitativos	21
Ingresos y Costos Unitarios	21
Tiempo de Pago	21
Relación Ganancia / Inversión	21
Eficiencia de la Inversión	21
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	22
Perfil del Valor Presente Neto	22
Análisis de Riesgo	22
Análisis de Sensibilidad	23
Valor Esperado	24
Simulación Monte Carlo	25
Visión Global de una Evaluación Económica	26

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	34
Tipo de Investigación	34
Nivel de la Investigación	34
Muestra	35
Metodología Desarrollada	36
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
Presentación y Discusión de Resultados con un Enfoque Colectivo	41
Presentación de Resultados	41
Discusión de Resultados	49
Presentación y Discusión de Resultados con un Enfoque Particular	50
Presentación de Resultados	50
Discusión de Resultados	92
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
Conclusiones	93
Recomendaciones	94
APÉNDICE	96
Apéndice 1. Descripción del Software ARIES™	96
Apéndice 2. Descripción del Software Merack PEEP®	101
Apéndice 3. Descripción del Software MICA	106
Apéndice 4. Descripción del Software OGREpro™.....	112
Apéndice 5. Descripción del Software TOOL KIT Series	114
Apéndice 6. Descripción del Software Petro\$ ₂	116
Apéndice 7. Descripción del Software PetroVR Toolsuite	126
Apéndice 8. Descripción del Software PHDWin	139
Apéndice 9. Descripción del Software PROPHET™	145
Apéndice 10. Descripción del Software QUESTOR™ Suite	151
Apéndice 11. Descripción del Software QuickLook	170

Apéndice 12. Descripción del Software TERAS	178
Apéndice 13. Descripción del Software TCW's Prod. Eval. Sys.	199
BIBLIOGRAFÍA	201
ANEXOS	204
Anexo 1.a Formato de la Encuesta dirigida a Usuarios (en español)	205
Anexo 1.b Formato de la Encuesta dirigida a Usuarios (en inglés)	206
Anexo 2 Formato de la Encuesta dirigida a Proveedores	207

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de un Plan de Inversión	4
Figura 2. Diagrama de una Evaluación Integral de un Proyecto de E&P	5
Figura 3. Diagrama del Proceso de Evaluación Económica y Toma de Decisiones .	33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Software y Proveedores	35
Tabla 2. Agrupación de los Software según el Potencial de Aplicación	38
Tabla 3. Comparación según las Opciones para el Usuario	42
Tabla 4. Comparación según las Opciones de Pronóstico y Cálculo	43
Tabla 5. Comparación según las Opciones Económicas, Legales y Fiscales	44
Tabla 6. Comparación según las Opciones Técnicas y Diseño	45
Tabla 7. Comparación según las Opciones de Análisis y Toma de Decisiones	46
Tabla 8. Comparación según las Opciones Gráficas y de Reportes	47 y 48
Tabla 9. Descripción Resumida del Software ARIES™	51
Tabla 10. Descripción Resumida del Software Merack PEEP®	54
Tabla 11. Descripción Resumida del Software MICA	59
Tabla 12. Descripción Resumida del Software OGREpro™	62
Tabla 13. Descripción Resumida del Software PetroVR Toolsuite	65
Tabla 14. Descripción Resumida del Software Petro\$ ₂	69
Tabla 15. Descripción Resumida del Software PHDWin	73
Tabla 16. Descripción Resumida del Software PROPHET™	76
Tabla 17. Descripción Resumida del Software QUE\$TOR™ Suite	79
Tabla 18. Descripción Resumida del Software QuickLook	82
Tabla 19. Descripción Resumida del Software TCW's Prod. Eval. Sys.	84
Tabla 20. Descripción Resumida del Software TERAS™ Suite	86
Tabla 21. Descripción Resumida del Software TOOL KIT Series	89

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico de los últimos tiempo ha permitido que, con la aparición de las computadoras, el hombre desarrolle instrumentos que le sirvan de herramientas para optimizar, en lo posible, la resolución de problemas. Este objetivo lo cumplen los software que han sido diseñados para realizar la evaluación económica de una propuesta de inversión.

Existen trece software que pudieron ser identificados durante el desarrollo de este trabajo, que son empleados en la industria petrolera nacional, cada uno de los cuales aportan, en la descripción encontrada en la Internet, las funciones más representativas que según el criterio del proveedor, pueden satisfacer las necesidades del usuario. Esta diversidad de información es difícil de asimilar al momento de seleccionar uno o varios de los software que se ofrecen comercialmente.

Para enmarcar la diversidad de información encontrada dentro de un enfoque común, se consideró el proceso de evaluación de una propuesta de inversión empleado en la industria petrolera, de manera de contar con un marco de referencia que permitiese efectuar una comparación directa.

El propósito de este Trabajo Especial de Grado es dar a conocer cuales son los software comerciales diseñados para realizar una evaluación económica de una propuesta de inversión en exploración y producción, destacando cuales son sus fortalezas y debilidades, y presentarlos en un formato que permita una comparación directa entre los mismos, de manera de servir de guía preliminar al momento de seleccionar uno de estos software.

El trabajo está estructurado en cinco capítulos. El Capítulo I, Planteamiento del Problema, se refiere a la importancia del proceso de evaluación de una propuesta de inversión en exploración y producción y al uso del software como herramienta necesaria para llevar a cabo el proceso.

El Capítulo II, Marco Referencial, se presentan los antecedentes relacionados, los términos y conceptos básicos empleados en una evaluación económica, los métodos de análisis que permiten evaluar el riesgo y la incertidumbre y además, se presenta una descripción somera del procedimiento de evaluación de una propuesta de inversión que se emplea en la industria petrolera.

El Capítulo III, Metodología, se explica el procedimiento empleado para efectuar la clasificación de los software y la determinación de las características más relevantes, en función del método de evaluación de propuestas empleado en la industria.

El Capítulo IV, Presentación y Discusión de Resultados, se presentan las características extraídas en un formato que permite realizar una comparación directa entre los distintos software y además, otro formato que contiene información complementaria relacionada con los software.

El Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones, donde se destaca que existen tres niveles en cuanto al potencial de aplicación de los software al ser empleados durante una evaluación de una propuesta de inversión.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definición Del Problema

El actual crecimiento de la economía mundial demanda el uso de mayor cantidad de energía, de las cuales, el petróleo es la más importante de ellas. Esta fuente de energía es la más utilizada, ya que cubre alrededor del 70% del consumo mundial. Al correlacionar las reservas mundiales de hidrocarburos con el consumo anual, resulta que existen reservas para satisfacer la demanda durante aproximadamente 40 años. En consecuencia, las naciones se han visto en la necesidad de incrementar sus reservas, mediante bien sea el descubrimiento de nuevos yacimientos o mejorando la recuperación de los campos existentes o ambos inclusive.

Venezuela se planteó un cambio en la matriz energética del país en el que se establece como fundamento promover la explotación de gas, con la finalidad de potenciar el desarrollo de la industria petrolera aguas abajo. Según datos del Ente Nacional del Gas, ENAGAS, Venezuela es el país con mayores reservas de gas en Latinoamérica, mientras que representa el octavo lugar del mundo. De estas reservas 147,5 trillones de pies cúbicos (TCF) son reservas probadas de gas natural, del cual 90,8% están asociadas al petróleo. Además, 40,6 TCF son reservas probables y 51,2 TCF son posibles reservas del hidrocarburo.

PDVSA como empresa petrolera del país, estableció sus lineamientos del Plan de Inversiones hasta el 2010 destacando cuatro actividades principales; monetización de crudos pesados, exploración en búsqueda de crudos medianos y livianos, desarrollo

del negocio del gas y actividades aguas abajo, alineando esta estrategia con el Plan de Desarrollo Nacional.

Para llevar a cabo los lineamientos del Plan de Inversiones de PDVSA, se cuenta con el apoyo de la inversión privada, tanto nacional como extranjera, a través de los diferentes convenios operativos y asociaciones estratégicas establecidos en las distintas rondas de licitaciones que se han llevado a cabo en los proyectos Mariscal Sucre, Plataforma Deltana y Faja del Orinoco. Todos estos convenios se están convirtiendo este año en asociaciones comerciales en las que PDVSA mantiene una mayoría accionaria.

Estas empresas plantean su plan de inversión luego de haber realizado una evaluación integral del proyecto, tanto del punto de vista técnico como no técnico, donde son consideradas todas las posibles opciones de inversión y los pro y contra del proyecto. La siguiente figura muestra un esquema de un plan de inversión.

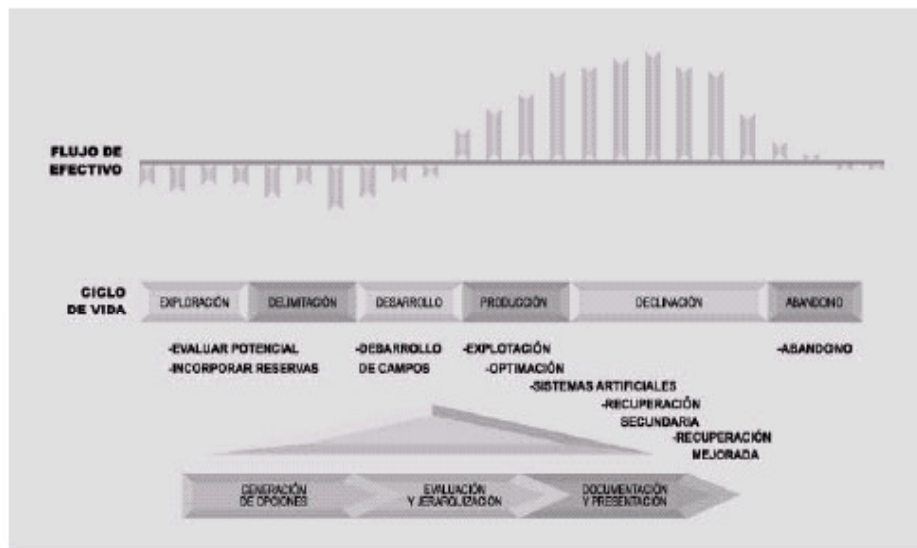


Fig. 1 Esquema de un Plan de Inversión

En la evaluación integral de una propuesta de inversión en exploración y producción de petróleo y gas se destacan tres fases; la evaluación de subsuelo, la evaluación de superficie y la evaluación económica. La figura siguiente muestra un diagrama de una evaluación integral donde se puede observar los puntos importantes de cada una de las fases que la conforman.

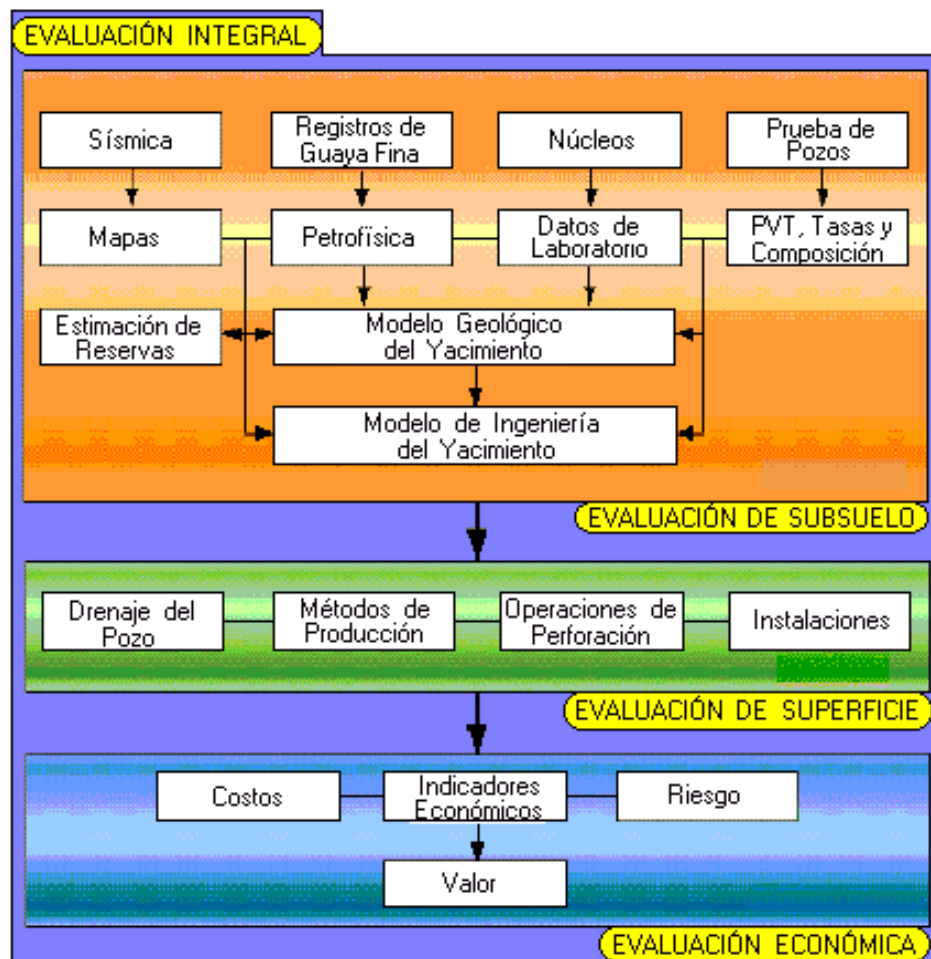


Fig. 2 Diagrama de una Evaluación Integral de un Proyecto de E&P

Por medio de la evaluación económica de las propuestas de inversión, las personas encargadas en la toma de decisiones cuentan con la información pertinente para seleccionar, dentro de todas las opciones presentes, aquella propuesta de inversión que represente la mejor oportunidad de generar mayor valor a la empresa, optimizando la utilización de los recursos disponibles para la ejecución de la inversión, en función de los objetivos o lineamientos establecidos en el plan de negocios de la misma.

La fase de análisis de evaluación económica de proyectos de exploración y producción, en la industria petrolera, es una labor bastante compleja porque involucra muchas variables o factores que tienen una incidencia directa o indirecta sobre la ejecución del proyecto, destacando que muchos de ellos pueden ser valores inciertos y podrían representar un posible riesgo. Por esto, cualquier subestimación traería como consecuencia poner en peligro la inversión realizada por la empresa, acotando que la magnitud de las mismas son considerablemente elevadas, por lo que un error representaría un costo difícil de recuperar.

Por ejemplo, para el Plan de Inversiones de PDVSA hasta el 2010 el vicepresidente de PDVSA indicó que la inversión para los próximos años contempla desembolsos de aproximadamente 5 millardos de dólares anuales, con énfasis en exploración y producción, seguidas por inversiones en asociaciones estratégicas, principalmente en los proyectos integrados de la Faja del Orinoco.

Para evitar comprometer la inversión de la empresa en un proyecto, en lo posible, el análisis de evaluación económica debe considerar todas las variables pertinentes, como los aspectos técnicos relativos a la actividad (volúmenes de producción, costo de perforación, instalaciones, etc.), y los aspectos intangibles (impuestos,

regulaciones ambientales, regulaciones legales, condiciones políticas, étnicas, religiosas, etc.), tomando en cuenta simultáneamente la incertidumbre vinculada a cada uno de ellos y su posible riesgo sobre la ejecución del proyecto. Convirtiéndolo en un análisis bastante complejo y tedioso, que antes podía llevarle a un equipo de trabajo semanas o meses de estudios.

Con la aparición de las computadoras y el desarrollo de los distintos software, diseñados para cubrir ampliamente los requerimientos necesarios al realizar una evaluación económica de tal complejidad, se ha simplificado significativamente el tiempo de análisis, llevándolo solo a horas o días, que además de representar un ahorro considerable de tiempo, intrínsecamente de dinero, permiten generar las respuestas necesarias acerca del proyecto, dándole la oportunidad a los gerentes de proyectos tomar decisiones mejor fundamentadas y aumentar la probabilidad de lograr los objetivos de la empresa.

El propósito de este Trabajo Especial de Grado es dar a conocer las fortalezas y debilidades relevantes de los diferentes software de evaluación económica para proyectos de E&P que se emplean en Venezuela por parte de PDVSA y las empresas asociadas, como herramientas útiles al momento de evaluar una propuesta de inversión, con la finalidad de que el lector goce de una visión global de cuales son los software empleados en el país y tenga un marco de referencia que le permita hacer una comparación directa entre ellos.

Justificación De La Investigación

La mayoría de los software comerciales se ofrecen vía Internet, donde es posible obtener información acerca de muchas de las funciones que, según consideración del proveedor, pueden ser de utilidad para el usuario al realizar la evaluación de una propuesta de inversión.

La gran cantidad de información que se encuentra en Internet, al utilizar esta vía como medio de consulta, obliga al usuario a dedicar una considerable cantidad de tiempo para ubicar la información de su interés, el cual puede incrementarse si la persona posee poca experiencia en el manejo del Internet, inclusive utilizando las páginas web que prestan el servicio de búsqueda. Por lo que si la persona dispone de poco tiempo para buscar y seleccionar un software que le permita realizar la evaluación de una propuesta de inversión, posiblemente se vea obligado a tomar como opción el primer software que, según su consideración, se aproxime a cubrir sus necesidades, limitándose entonces durante el proceso de selección al no poder evaluar las posibles opciones adicionales, debido a que no dispone de la información necesaria.

Con este Trabajo Especial de Grado el lector tendrá a su disposición un marco referencial que le permitirá tener conocimiento sobre las características de los software empleados en Venezuela, y además, tendrá un recurso que le permitirá determinar las fortalezas y debilidades de cada uno de los software y establecer una comparación directa entre estos, por lo tanto podrá efectuar una preselección en función de sus necesidades. Como consecuencia de esto, el lector podrá optimizar su tiempo durante el proceso de búsqueda y selección enfocándose en la comparación entre los diferentes software y no en la búsqueda de la información.

Objetivos De La Investigación

Objetivo General

- Determinar las fortalezas y debilidades de los software de evaluación económica de proyectos en E&P utilizados en la industria petrolera nacional.

Objetivos Específicos

- Recopilar, revisar y analizar la información teórica referente a los software.
- Diagnosticar las opiniones sobre los software por parte de los usuarios.
- Identificar como se realiza la evaluación de una propuesta de inversión.
- Presentar los criterios de selección de los software por parte de las empresas.
- Comparar la información recopilada en función del procedimiento de evaluación de propuestas de inversión.
- Presentar los resultados de acuerdo al análisis comparativo.
- Diseñar un formato que permita efectuar una comparación directa entre los software.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

En el año 2000, J.D. Wright, de “Questa Engineering Corp.” y R.S. Thompson, de “Colorado School of Mines”, miembros de la Sociedad de Ingenieros de Evaluación Petrolera (*Society of Petroleum Evaluation Engineers*), condujeron un proyecto para comparar los programas comerciales existentes en el mercado, con la finalidad de verificar que, teniendo la misma declaración del problema, debería obtenerse la misma respuesta utilizando diferentes programas comerciales de evaluación económica. La experiencia fue llevada a cabo suministrando un problema bastante simple a varias personas de la industria usando varios software. Wright y Thompson encontraron que los resultados mostraron una diferencia significativa y sorprendente en cuanto a los valores calculados entre los programas y establecieron que las diferencias surgieron de una inconstante combinación de suposiciones, distintas interpretaciones de varios parámetros, diferente tratamiento de factores (descuentos o escaladas) y una aparente mala interpretación de la declaración del problema.

Wright y Thompson concluyeron lo siguiente:

- 1) Los diferentes programas económicos de la industria petrolera y los diferentes usuarios de algunos programas pueden calcular respuestas ampliamente diferentes en el mismo problema simple,
- 2) Hay una gran variación en la terminología a ser usada en la evaluación económica,

- 3) Hay un número de suposiciones no declaradas en las evaluaciones que pueden llevar a diferencias significativas en los resultados calculados,
- 4) Hay una gran confusión acerca de algunos términos económicos básicos usados en las evaluaciones económicas y
- 5) Hay una gran necesidad por estándares que sean establecidos en los cálculos económicos aguas arriba de la industria.

Fundamentos Teóricos

Costos

En el análisis económico, se entiende por costo el valor de los factores de producción que utiliza una firma para producir bienes y servicios. El costo, para la firma, de la unidad de un factor es igual a la máxima suma que el factor pudiera ganar en un uso alternativo. Por esta razón, en la teoría económica se usan los términos *costo alternativo* o *costo de oportunidad*, en vez de costo simplemente.

Costos Explícitos y Costos Implícitos

Los costos de una firma incluyen desembolsos (o costos explícitos) que son los gastos ordinarios de la firma, y los costos implícitos, que no son pagados por la firma pero que se acreditan directamente a la firma o a sus dueños. Por ejemplo, decimos costos explícitos a los pagados a empresas de servicio, y llamamos costo implícito aquel que se destina a los servicios prestados por la propia empresa.

Costo de Oportunidad

Algunos de los costos más importantes que se derivan de hacer una cosa en lugar de otra son las oportunidades que se han perdido al dedicarse a esa actividad y prescindir de otras. El *costo*, para efectos de la evaluación del proyecto debe ser el *costo de oportunidad*, esto es, el mayor valor que tiene para otro uso, distinto al de la propuesta, ya que si se utiliza en ella no estará disponible para ser usada en otra propuesta.

Costos Totales, Costos Fijos y Costos Variables

El *costos total* comprende los *costos fijos* y los *costos variables*. Los *costos fijos* son los que no varían a corto plazo con los cambios en la producción. Los *costos fijos* permanecen aún cuando cesa la producción, ya que son costos asociados a la permanencia de las instalaciones de la firma. Por ejemplo, los alquileres, los intereses, la depreciación y amortización, los impuestos patrimoniales, los sueldos de directivos y personal de servicio, mantenimiento y vigilancia. Por el contrario, los *costos variables*, son los que varían directamente con los cambios en el volumen de producción. Por ejemplo, la materia prima, la mano de obra directa, las regalías.

Costos Marginales y Costos Promedios

El *costo marginal* es el incremento que experimenta el *costo total* cuando se eleva la producción en una unidad y con los métodos más económicos posibles.

El *costo promedio* o *costo unitario* es el costo dividido por el número de unidades producidas.

Costos Sociales y Costos Privados (Externos e Internos)

Los costos sociales son aquellos costos en los que incurre la sociedad, o la economía, en la que se desenvuelve una organización.

Los costos privados son aquellos costos en los que incurre una empresa para producir un bien dado.

El Valor del Dinero en el Tiempo

Un bolívar recibido en una fecha futura no vale tanto como un bolívar que se tenga en la mano. El dinero tiene un valor en el tiempo por varias razones; *el poder adquisitivo*, que disminuye con el tiempo y es conocido como la inflación, *el poder retributivo*, que se refiere a la capacidad de ganancia del dinero por haberse invertido, y *la disponibilidad*, ya que una cantidad de dinero que se tenga ahora vale más que la misma cantidad en el futuro, porque se tiene disponible justo cuando se necesita.

El Interés

Es la diferencia entre el valor presente del dinero y la cantidad de dinero que sería equivalente en un momento futuro.

Modelos Matemáticos

Los modelos matemáticos se construyen para estudiar los fenómenos observables del sistema sometido a estudio. Estos modelos matemáticos pueden ser determinísticos o probabilísticos.

Modelos Determinísticos

Son modelos que pretenden predecir las consecuencias de cualquier acción o perturbación sobre el sistema.

Modelos Probabilísticos

Los modelos probabilísticos o estocásticos son aquellos que se construyen si se conocen los posibles resultados y el chance de que cada uno de los resultados ocurra.

Método del Flujo de Efectivo o Flujo de Caja

El método del Flujo de Efectivo consiste en establecer una serie de ingresos y egresos relacionados a la inversión y que afectan el flujo de caja de la empresa durante el horizonte económico del proyecto, lo importante está en establecer con propiedad cuales son las consecuencias, derivadas de la ejecución del proyecto, a considerar como ingresos y cuales como egresos.

Reglas de Uso Común para la Aplicación del Método

Existen reglas que condicionan la aplicación del método de Flujo de Efectivo con la finalidad de contar con una base común al momento de realizar la comparación entre todas las propuestas y alternativas de inversión, entre estas normas podríamos indicar:

- Los egresos se consideran negativos y los ingresos positivos.
- Se supone que la inversión se realiza al inicio del primer período, el cual se puede denominar como período cero o tiempo cero.

- Se agrupan los diferentes ingresos y egresos realizados a lo largo de un período determinado y se supone que los mismos se hacen todas al final del período evaluado. El Flujo de Efectivo o Flujo de Caja en un determinado período, es la suma algebraica de todos los ingresos y egresos efectuados en dicho período.
- Es común utilizar períodos de un año.
- Indiferentemente del momento de inicio del proyecto, se hacen coincidir los períodos seleccionados con los períodos fiscales de la empresa.
- Se debe determinar todos los ingresos y egresos para todos los períodos en los que el proyecto tiene un efecto significativo sobre el Flujo de Efectivo.

Ingresos

La empresa en el ejercicio de su actividad presta servicios y bienes a terceros. A cambio de ellos, percibe dinero o nacen derechos de cobro a su favor, que hará efectivos en las fechas estipuladas.

Entre los ingresos se incluyen los fondos recibidos en préstamos para la realización del proyecto, las ventas de bienes y servicios, la liquidación de activos y los egresos que se evitan como consecuencia de la realización del proyecto.

Para calcular los ingresos por ventas de bienes y servicios se debe tomar en cuenta el ingreso marginal que puede obtener la empresa por las unidades adicionales que se producirán con la propuesta sujeta a estudio.

Para la determinación de los ingresos, se utilizan los pronósticos de los parámetros económicos básicos, tales como la tasa cambiaria, precios de crudos y derivados en el mercado internacional, precios en el mercado interno, y otros, establecidos por las coordinaciones de Finanzas, Planificación, Mercado Interno y Comercio Internacional y Suministros.

Egresos

A cualquier empresa, industrial, comercial o de prestación de servicios, para funcionar normalmente le resulta ineludible adquirir ciertos bienes y servicios, que son cancelados de inmediato o son adquiridos compromisos de pagos a efectuarse en las fechas estipuladas.

Entre los egresos se incluyen la compra de bienes muebles e inmuebles, el costo de construcciones e instalaciones, la compra de materia prima y mercancía, los pagos a la mano de obra y a los servicios contratados, el servicio (intereses y amortización) de las obligaciones contraídas para realizar el proyecto, el pago de regalías y otras participaciones, la liquidación de impuestos y demás contribuciones, y los ingresos que se dejen de percibir por causas imputables al proyecto.

Usualmente los egresos se clasifican en Inversiones, Costos y Gastos, Participaciones e Impuesto Sobre la Renta (ISLR) para establecer con facilidad ciertos indicadores económicos, pero estas especificaciones no tienen diferencia para los efectos del Flujo de Efectivo.

Las Inversiones

Dentro de las inversiones destinadas para desarrollar un proyecto de Exploración y Producción son considerados los egresos referidos a Infraestructura y Obra Física, Equipos y Maquinarias, Capital de Trabajo, Perforación e Instalaciones de Superficie.

Infraestructura y Obra Física

Se incluyen todas las inversiones adicionales para llevar a cabo el proyecto, tales como vías de acceso al campo; campamentos con viviendas, escuelas, hospitales, instalaciones de recreo y otras obras para la comunidad; tendidos de líneas de transmisión eléctrica; acueductos, etc.

Equipos y Maquinarias

Se incluyen todos los equipos e instalaciones no conectados directamente a las instalaciones de producción, tales como equipo de comunicaciones, vehículos, equipos de laboratorio, etc.

Capital de Trabajo

En los proyectos de E&P, por lo general las variaciones en el capital de trabajo son de magnitudes menores comparado a las otras inversiones, por lo que no se suele incluir.

Perforación

Se incluyen todos los desembolsos necesarios para perforar los pozos de desarrollo, de avanzada y de producción que requiere el proyecto, incluyendo el costo de preparar la localización, construcción de la fundación, revestimiento del pozo, pruebas, sarta de producción y equipo de cabezal.

Instalaciones de Superficie

Incluyen las instalaciones desde el pozo hasta la estación, vías de accesos al pozo, líneas de flujo para el manejo de los fluidos producidos, líneas de gas para el levantamiento artificial, líneas de flujo para inyección, instalaciones eléctricas al pozo, calderas y líneas de vapor.

Los Costos y Gastos

Se incluyen todos los desembolsos necesarios para la operación y mantenimiento del proyecto, tales como los indicados anteriormente.

Contribuciones

Se refiere a los desembolsos destinados a los impuestos, como la Regalía y el Impuesto Sobre la Renta (ISLR).

El Impuesto Sobre la Renta

Es el impuesto pagado al Fisco por parte de la empresa referido al enriquecimiento neto o renta gravable de la misma, y corresponde a un 67,7% para la industria petrolera nacional y una tarifa escalonada con una máximo de un 30% para las actividades de refinación y algunas actividades de explotación de gas realizadas en asociación con capital privado.

Indicadores Económicos

Son valores únicos definidos del flujo de efectivo de la propuesta de inversión que destacan las propiedades de estas y que permiten calificar la propuesta y compararla con otras alternativas de inversión, en el proceso de toma de decisiones. Los indicadores económicos deben tener como características que tengan una definición inambigua y sirvan de utilidad para quienes intervienen en el proceso de toma de decisiones. Los indicadores económicos pueden ser; cuantitativos y cualitativos.

Indicadores Económicos Cuantitativos

Los Indicadores Cuantitativos nos dan información sobre la magnitud de la propuesta, los cuales se utilizan para escoger entre alternativas. Entre estos indicadores cuantitativos están; Inversión, Máxima Exposición de Capital (MEC), Ganancia, Valor Presente Neto (VPN).

Inversión

La Inversión corresponde a la suma de todas las erogaciones clasificadas como gastos de capital o inversiones; al no derivar del flujo de efectivo no cumple con el requisito de inambigüedad y por otro lado, no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Máxima Exposición de Capital (MEC)

La Máxima Exposición de Capital corresponde al valor mínimo que adquiere el flujo de efectivo acumulado de una propuesta de inversión; elimina la ambigüedad del indicador anterior pero tampoco toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Ganancia

La Ganancia corresponde a la suma de todos los ingresos menos todos los egresos imputables al proyecto y al igual que los anteriores no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto corresponde a la sumatoria de todos los flujos de efectivo actualizados o descontados y, al considerar el valor del dinero en el tiempo, es el indicador que presenta la información más significativa con relación al valor de la propuesta.

Indicadores Económicos Cualitativos

Los Indicadores Cualitativos nos dan información sobre las propiedades intrínsecas de la propuesta, los cuales se utilizan para seleccionar o descartar propuestas. Entre estos indicadores cualitativos están; Ingresos y Costos Unitarios, Tiempo de Pago, Relación Ganancia / Inversión, Eficiencia de la Inversión, Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Perfil del Valor Presente Neto.

Ingresos y Costos Unitarios

Se puede definir como la razón de cierto tipo de ingreso o erogación y alguna medida de magnitud física del proyecto, como por ejemplo, la inversión por barril, el costo por barril, la ganancia por barril, el ingreso fiscal por barril, etc.

Tiempo de Pago

Corresponde al tiempo transcurrido desde el inicio del proyecto hasta el momento en que el flujo de caja acumulado, no descontado, se hace igual a cero.

Relación Ganancia / Inversión

Corresponde a la razón entre la Ganancia y la Inversión tal como fueron definidos anteriormente y por ende no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Eficiencia de la Inversión

Corresponde a la razón entre el Valor Presente Neto (VPN) y la Inversión.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Corresponde a la tasa de descuento con la cual el VPN se hace igual a cero. Es el indicador más utilizado para medir la rentabilidad de una propuesta de inversión.

Perfil del Valor Presente Neto

Es una representación gráfica del valor presente neto del flujo de efectivo a distintas tasas de descuento o de actualización, el cual permite una visualización del tipo de propuesta que se está evaluando, así como el efecto de la tasa de descuento sobre el valor presente neto. Es el indicador de mayor utilidad en el proceso de toma de decisiones con relación a propuestas de inversión.

Análisis de Riesgo

El Análisis de Riesgo es llevado a cabo en el estudio de toda propuesta de inversión, realizando todas las estimaciones sujetas a incertidumbres al evaluar el proyecto e identificando los posibles riesgos que conllevaría la puesta en marcha del mismo. Después de esto, es posible dar una respuesta definitiva sobre el aporte de una propuesta de inversión de contribuir en la generación de valor de la empresa.

Para el Análisis de Riesgo, se emplean el Análisis de Sensibilidad y la Simulación Monte Carlo.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad, es el método más sencillo para evaluar y comunicar los efectos de la incertidumbre sobre la propuesta que se está evaluando y consiste en realizar variaciones de los valores que tienen las variables con respecto a un caso base o caso más probable. Algunas de las formas más usadas son:

- Se varía una cantidad fija.
- Se varía un porcentaje fijo o una proporción fija.
- Se utilizan los valores “máximos” y “mínimos”, donde se utilizó un valor “más probable” o “típico”.
- Se utilizan variaciones con una definición probabilística precisa.
- Se varía hasta que cambie la decisión que se tomaría con base en los resultados de la evaluación (*análisis de punto de corte*).

Los resultados de un análisis de sensibilidad deben ser presentados de tal manera de que sea transmitida la información pertinente a quien deba tomar la decisión. La representación de los resultados puede ser como sigue:

- Cambios absolutos en los resultados, como consecuencia del cambio en la variable bajo análisis.

- Cambios absolutos en los resultados, como consecuencia de un cambio unitario en la variable bajo análisis.
- Cambios absolutos en los resultados, como consecuencia de un cambio porcentual en la variable bajo análisis.
- Cambio porcentual en los resultados, como consecuencia de un cambio porcentual en la variable bajo análisis.
- Las sensibilidades calculadas de esta manera se pueden representar gráficamente todas juntas, permitiendo la visualización y comparación de la importancia relativa de la sensibilidad del resultado de interés a cualquiera de las variables analizadas (*gráfico tipo araña*).

Con la diversidad de resultados manejados durante un análisis de sensibilidad, se recurre a un concepto tomado del análisis estadístico y la teoría de probabilidad, que es el *valor esperado*.

Valor Esperado

Al emplear el concepto de valor esperado, se toma en cuenta todos los posibles valores que pueda tomar la variable y no solo los más probables, que son calculados por procedimientos determinísticos, obteniéndose a la larga mejores resultados, al comparar propuestas de distintos riesgos, al momento de tomar una decisión.

Simulación Monte Carlo

La simulación Monte Carlo es un método aproximado utilizado para obtener una idea de la distribución probabilística de los resultados, ya que la determinación analítica de estas es muy compleja.

Para aplicar el método de Monte Carlo a la evaluación de una propuesta de inversión, se deben seguir los siguientes pasos:

- Identificar los factores independientes que pueden variar significativamente, y cuya variación se cree que afectará significativamente los resultados.
- Definir la variabilidad y asignarle una función de probabilidad a los factores identificados.
- Determinar la correlación probabilística que existe entre cada una de las variables del modelo entre sí, y establecer las respectivas covarianzas.
- Seleccionar al azar un valor para cada una de las variables, utilizando un generador de variables al azar diseñado de tal forma que produzca valores con la misma distribución probabilística que la de la variable en cuestión.
- Calcular los Flujos de Efectivo y los Indicadores Económicos con los valores seleccionados al azar.
- Repetir los dos puntos anteriores tantas veces como sea necesaria para generar una muestra representativa de los resultados.

- Al terminar la simulación se tendrá una buena muestra de la distribución probabilística de los resultados de la simulación; los Flujos de Efectivo y los Indicadores Económicos. A partir de esta, se podrá calcular los valores esperados y su variabilidad, y se podrá representar mediante un *histograma* o un gráfico de *probabilidad acumulada*.

Visión Global de una Evaluación Económica

En la mayoría de las empresas dedicadas a la E&P utilizan el método del *Flujo de Efectivo o Flujo de Caja*, como el procedimiento para determinar los indicadores económicos utilizados para establecer la viabilidad o factibilidad de ejecución de las propuestas de inversión, comparar las diversas opciones de inversión y optimizar la utilización de los fondos disponibles, en función de los objetivos o lineamientos establecidos en el plan de negocios de la empresa.

El método del Flujo de Efectivo consiste en determinar la serie de ingresos y egresos relacionados a la inversión y que afectan el flujo de caja de la empresa durante el horizonte económico del proyecto. Lo importante está en establecer con propiedad cuales son las consecuencias, derivadas de la ejecución del proyecto, a considerar como ingresos y cuales como egresos.

Entre los ingresos, se consideran:

- Los fondos recibidos en préstamos para la realización del proyecto,
- Las ventas de bienes y servicios,

- La liquidación de activos,
- Los egresos que se evitan como consecuencia de la realización del proyecto.

Entre los egresos, se consideran:

- La compra de bienes muebles e inmuebles,
- El costo de construcciones e instalaciones,
- La compra de materia prima y mercancía,
- Los pagos a la mano de obra y a los servicios contratados,
- El servicio de las obligaciones contraídas para realizar el proyecto (intereses y amortización),
- El pago de regalías y otras participaciones,
- La liquidación de impuestos y otras contribuciones,
- Los ingresos que se dejan de percibir por causas imputables al proyecto.

Para calcular los ingresos por ventas de bienes y servicios se debe tomar en cuenta el ingreso marginal que puede obtener la empresa por las unidades adicionales que se producirán con la propuesta sujeta a estudio. Por otra parte, para estimar los egresos,

por lo general se utiliza el valor de adquisición actual en el mercado de los bienes y servicios que requiere el proyecto.

Cuando el Impuesto Sobre la Renta (ISLR) tiene tasas escalonadas, debe tomarse en cuenta la situación fiscal pronosticada para la empresa durante el horizonte económico del proyecto.

Por ejemplo, en PDVSA el flujo de efectivo de una propuesta de inversión en E&P estaría especificado de la siguiente manera:

- Ingresos
 - Ventas de crudo al precio del mercado internacional,
 - Ventas del gas natural al precio de venta correspondiente al valor calórico,
 - Ventas del líquido del gas natural al precio internacional,
 - Valor de rescate de equipo e instalaciones.
- Egresos
 - Inversiones
 - Infraestructura y obra física,
 - Equipos y maquinarias,
 - Capital de trabajo,
 - Programas anuales,
 - Perforación,
 - Instalaciones de producción.
 - Costos
 - Producción
 - Extracción,
 - Servicios a pozo,

- Reacondicionamiento o recompletación de pozos,
- Recuperación secundaria,
- Inyección alterna de vapor,
- Tratamiento.
- Recolección
- Oleoductos, Terminales, Peaje del Lago de Maracaibo
- Gastos administrativos
- Otros costos
- Regalía
- ISLR

Por otra parte, es importante considerar que para determinar el flujo de efectivo del proyecto hay que definir el punto de vista a partir del cual se desea realizar la evaluación de la propuesta de inversión. Una propuesta puede ser enfocada desde los siguientes puntos de vista; (a) Aislado, (b) Dentro del contexto de una Función, División o Departamento de la Empresa, (c) De la Empresa, (d) De un Grupo Empresarial, (e) Del Accionista de la Empresa, (f) De la Economía Regional y (g) De la Economía Nacional.

Por lo general, la evaluación se realiza simultáneamente para varios puntos de vista en función de las respuestas que se desean obtener, por ejemplo, si queremos conocer el efecto sobre el departamento en que nos desempeñamos, sobre la empresa, sobre el accionista y sobre la economía en caso de requerir la aprobación de alguna autoridad local o nacional.

Con la determinación del flujo de efectivo de la propuesta de inversión, obtenemos una visión del efecto financiero del proyecto sobre la empresa, pero no es una base suficiente para el proceso de toma de decisiones a la hora de calificar la propuesta y compararla con otras alternativas de inversión. Para esto, es necesario la definición de los indicadores económicos.

Los indicadores económicos Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Perfil de Valor Presente Neto, son los que mejor representan la información, tanto cuantitativa como cualitativa, de una propuesta de inversión al ser evaluada. El VPN nos ofrece la información pertinente para la selección de una propuesta de inversión entre las alternativas de inversión, mientras que la TIR y el Perfil de Valor Presente Neto, nos aporta la información necesaria para seleccionar una propuesta de inversión entre varias propuestas.

Por otra parte, con el Análisis de Sensibilidad y la aplicación de la simulación Monte Carlo, es posible cuantificar mejor el riesgo y la incertidumbre de cada propuesta evaluada, al incluir las estimaciones subjetivas y objetivas, para que sea debidamente considerada por quien tome la decisión final.

Una vez que tenemos determinados los indicadores económicos de las propuestas de inversión y sus alternativas, con el análisis previo de las incertidumbres y los riesgos, el equipo involucrado en el proceso de toma de decisiones cuenta con una base común para, después de comparar todas las propuestas de inversión, poder descartar o seleccionar aquellas opciones que conduzcan al logro de los objetivos de la organización, enmarcados en el plan de desarrollo corporativo de la misma. Para ello, las empresas recurren a procesos que aseguran una óptima selección de propuestas de inversión.

Dentro del proceso de toma de decisiones hay consideraciones que hay que tomar en cuenta, como:

- *El Recurso Limitante o Factor Crítico*; que representa el recurso que limitará la capacidad de la empresa en alcanzar los objetivos.
- *La Relación entre las Propuestas*; entre las propuestas de inversión, hay propuestas independientes, propuestas contingentes y propuestas que entre sí son mutuamente excluyentes.
- *La Clasificación de las Propuestas*; se ordenan las propuestas, en función de los objetivos específicos que persiguen y de los factores críticos que requieren, de acuerdo a su contribución al logro de los objetivos.
- *El Riesgo y la Incertidumbre*; se aplican, a las propuestas que tengan mayor incertidumbre, criterios de selección y de ordenamiento más severos que los que se aplican a las propuestas de menor incertidumbre.

Existen reglas que nos permite tener un buen enfoque durante el proceso de toma de decisiones, pero que no sustituyen el buen juicio basado en el conocimiento, la experiencia y la reflexión, por parte del equipo encargado del proceso. Entre estas reglas tenemos:

- Se decide entre alternativas; todas las alternativas concebibles deben ser analizadas y las que se consideren viables deben ser evaluadas.

- Las decisiones se basan en las consecuencias que se espera resulten de las distintas alternativas de acción.
- Debe definirse sin ninguna ambigüedad desde que puntos de vista se llevan a cabo los procedimientos para la evaluación y selección de alternativas.
- Para facilitar la toma de decisiones es deseable hacer las consecuencias conmensurables, hasta un punto que sea razonable.
- Solo las diferencias entre alternativas son pertinentes para compararlas.
- Las decisiones separables se deben hacer por separado.
- Es conveniente establecer criterios de decisión y mantenerlos adecuados a las realidades de la organización.
- Al tomar una decisión, debe tenerse en cuenta las interrelaciones que existen con las demás decisiones que están en consideración.
- Rechazar toda propuesta que tenga un Valor Presente Neto (VPN), calculado a la Tasa de Rendimiento de Oportunidad (TRO), igual o menor que cero.
- Se escoge siempre la alternativa que represente la mayor expectativa de aumento del Valor Presente Neto (VPN) del flujo de efectivo de la organización.

Para facilitar la visualización del proceso de evaluación económica y toma de decisiones de propuestas de inversión, descrito a groso modo anteriormente, se presenta a continuación un diagrama aproximado del proceso.

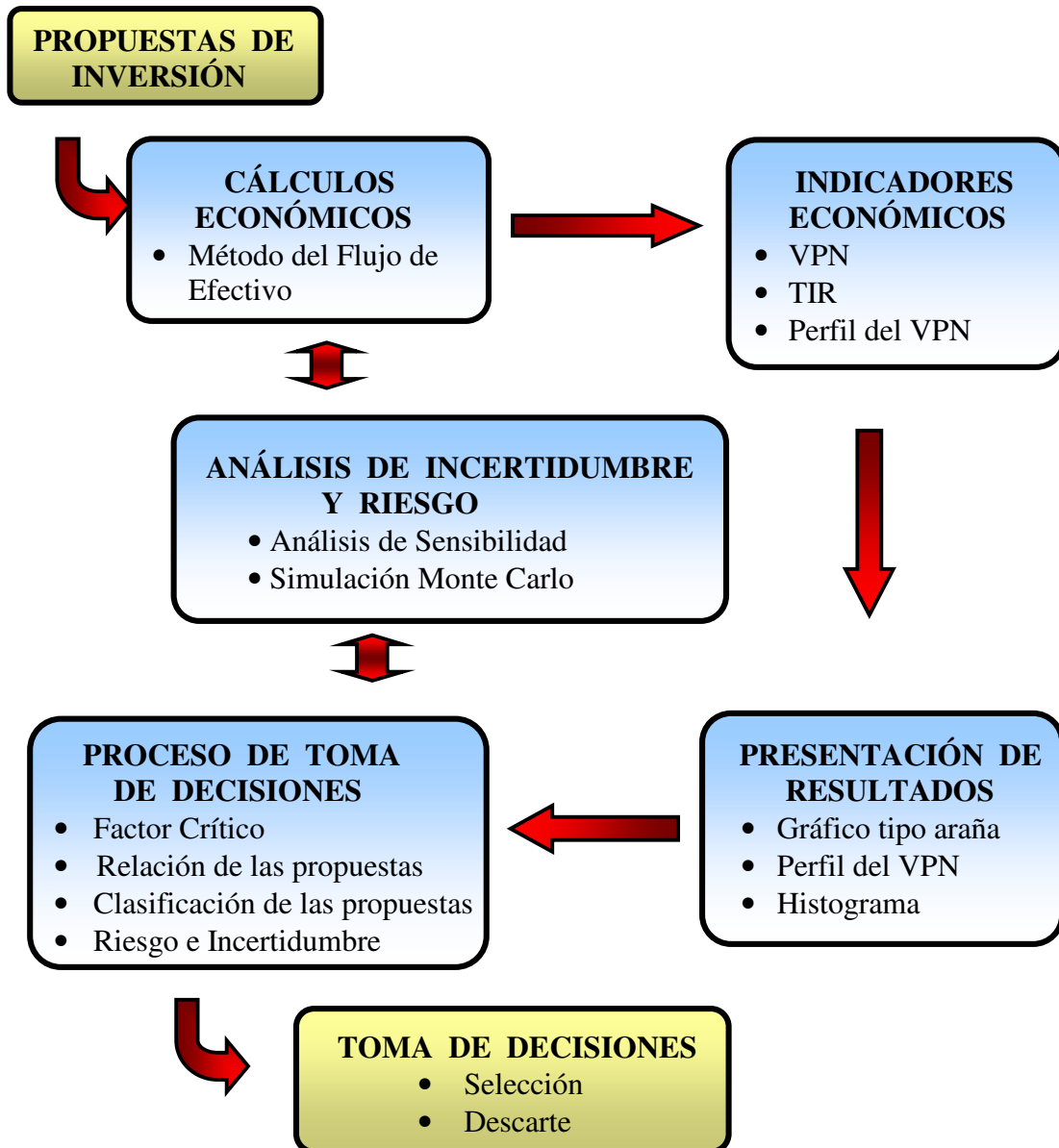


Fig. 3 Diagrama del Proceso de Evaluación Económica y Toma de Decisiones

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

El estudio realizado en este Trabajo Especial de Grado se puede clasificar como una *investigación documental*, ya que la fuente principal de información son los documentos y el análisis realizado se basa en el contenido de los mismos, así como también, en las encuestas realizadas a los usuarios y proveedores de los software.

Una investigación documental, se define como: “...una variante de la investigación científica, cuyo objetivo fundamental es el análisis de fenómenos de la realidad a través de la indagación exhaustiva de la documentación existente, que aporte la información pertinente al fenómeno”

Nivel de la Investigación

El nivel de investigación de este Trabajo Especial de Grado se puede catalogar como *exploratoria*, ya que el propósito u objetivo fundamental es documentarnos acerca de un problema sobre el cual no tenemos suficiente información, dado que es un tema que no ha sido o ha sido poco desarrollado.

Además, con la información recopilada y el análisis realizado, este estudio puede considerarse como base o punto de partida para futuras investigaciones emprendidas por otros estudiantes, sobre algún problema relacionado con el planteado en esta investigación o profundizar esta misma.

Muestra

Para llevar a cabo la selección de la muestra, se realizó una búsqueda exhaustiva en la Internet y con los resultados obtenidos se seleccionaron aquellos que fueran utilizados en la industria petrolera en Venezuela, tanto por parte de PDVSA como de las empresas transnacionales, para ello, se consideró la información aportada por los proveedores de los software o por comentarios referidos a la utilización de los software en artículos encontrados en Internet. Los principales software de evaluación económica que se utilizan en Venezuela son los siguientes:

Tabla 1. Software y Proveedores

NOMBRE DEL SOFTWARE	PROVEEDOR
ARIES™	Landmark Graphics Corporation
Merack PEEP®	Schlumberger
MICA	Molli Computer Service
OGREpro™	OGRE Systems
PetroVR Toolsuite	Ceaser Systems
Petro\$₂	David Fox Associates
PHDWin	TRC Consultants
PROPHET™	ENSYTE Energy Systems
QUE\$TOR™ Suite	IHS Energy
QuickLook	Ryder Scott Petroleum Consultants
TCW's Production Evaluation Systems	Texas Computer Works
TERAS	Landmark Graphics Corporation
TOOL KIT Series	Integrity Consulting Petroleum

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de cada uno de estos software en dos formatos diferentes, el primero como una tabla comparativa y el segundo como una tabla resumen.

La descripción completa de los software encontrados en Internet se incluyen en el apéndice y la dirección de la página web de cada uno de ellos pueden ser consultados en la bibliografía.

Es importante destacar que recientemente hubo un cambio considerable en cuanto a la información presentada por *Landmark Graphics Corporation* referente al software que ofrecen, ARIES™, que por razones de tiempo no fue posible tratar en el desarrollo de esta investigación. Se pudo identificar que *Landmark Graphics Corporation* fusionó los software ARIES™ y TERAS para crear ARIES™ Suite.

Metodología Desarrollada

Para llevar a cabo el análisis comparativo de los diferentes software de evaluación económica, tomando como información principal la obtenida en la revisión documental, se tomó como base común la manera en que se realiza una evaluación de propuestas de inversión en E&P, que por lo general es aplicada por la mayoría de las empresas en la industria petrolera, explicada esta en el capítulo anterior.

Recordando que con la aplicación del método de flujo de efectivo y considerando la incertidumbre de ciertas variables con su posible riesgo sobre la ejecución de la inversión, obtenemos los indicadores económicos con los cuales se comparan las distintas opciones y alternativas de inversión y se realiza la selección de aquella propuesta que genere mayor valor a la empresa.

Al hacer la revisión documental preliminar de cada uno de los software, se observó que presentaban características muy diversas, entre las cuales fue posible identificar características comunes y no comunes, así como también, diferencias en cuanto al nivel o potencial práctico que ofrecían. Esto dificultó, en principio, establecer un patrón de comparación entre los software tratados.

Por esto, se planteó la necesidad de enfocar la revisión desde dos puntos de vista; el general, visualizando solo el potencial práctico ofrecido por cada uno de los software y, el particular, visualizando las funciones o características comunes y no comunes de cada uno de ellos.

Al enfocar la revisión documental desde el punto de vista del potencial práctico de los software, fue posible identificar tres niveles, considerando por supuesto, el proceso de evaluación económica y toma de decisiones de una propuesta de inversión. Estos niveles son; capacidades de cálculo económico, capacidades de cálculo económico y de análisis de riesgo e incertidumbre y capacidades de cálculo económico, de análisis de riesgo e incertidumbre y de toma de decisiones.

Dado esto, se consideró oportuno agrupar los diferentes software de evaluación económica de acuerdo con el potencial práctico que ofrecían, para facilitar así el proceso de comparación entre los mismos. De manera que, los software de evaluación económica utilizados en el país se conformaron de la siguiente manera:

- *GRUPO 1*: estaría compuesto por los software que solamente permiten realizar los cálculos básicos en cualquier evaluación económica de E&P de petróleo y gas; como por ejemplo, cálculo de Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno, Pronóstico de Producción, etc.

- *GRUPO 2*: estaría compuesto por aquellos software que además de permitirnos realizar los cálculos básicos de toda evaluación económica, nos permite evaluar la incertidumbre y el riesgo a través del análisis de sensibilidad y la simulación Monte Carlo sobre las variables importantes en la evaluación.
- *GRUPO 3*: estaría compuesto por los software que ofrecen las virtudes anteriores (los del *GRUPO 1* y *GRUPO 2*) y además de estos, proporcionan opciones de evaluación y de diseño más avanzadas, y opciones relacionadas con el proceso de toma de decisiones, como por ejemplo; permiten manejar una cartera de inversiones, posibilidad de establecer el nivel del enfoque de la evaluación, herramientas para diseño de instalaciones y equipos, etc.

Por lo tanto, los software que se utilizan en la industria petrolera nacional estarían agrupados como sigue:

Tabla 2. Agrupación de los Software según el Potencial de Aplicación

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
<i>ARIES™</i>	<i>OGREpro™</i>	<i>Merack PEEP®</i>
<i>QuickLook</i>	<i>Petro\$₂</i>	<i>PetroVR Toolsuite</i>
<i>TOOL KIT Series</i>	<i>TCW's Prod. Eval. Sys.</i>	<i>QUESTOR™ Suite</i>
	<i>PHDWin</i>	<i>TERAS</i>
	<i>MICA</i>	
	<i>PROPHET™</i>	

Luego de establecer la clasificación anterior, se procedió a efectuar la revisión documental desde el punto de vista particular, donde se detectó varios tipos de características o funciones comunes y no comunes, por lo que también se consideró oportuno agruparlos.

De lo anterior y considerando el proceso de evaluación de propuestas de inversión en E&P, se establecieron categorías dentro de las cuales se pudieran agrupar las características comunes más representativas, de manera de poder efectuar una comparación directa y establecer las fortalezas y debilidades de cada uno de los software.

Las categorías globales que se consideraron son las siguientes:

- *Opciones para el Usuario*; donde se mencionan aquellas características dirigidas directamente al usuario.
- *Opciones de Pronóstico y Cálculo*; donde se mencionan aquellas características de capacidad de pronóstico y cálculo por parte de los software.
- *Opciones Económicas, Fiscales y Legales*; donde se mencionan aquellas características vinculadas con los términos económicos y las condiciones fiscales y legales.
- *Opciones de Análisis*; donde se mencionan aquellas características relacionadas con la posibilidad de efectuar cualquier tipo de análisis, relacionado con el estudio, por parte del usuario.

- *Opciones Gráficas y Reportes*; donde se mencionan aquellas características relacionadas con la presentación de resultados en forma gráfica y de reportes, así como su posibilidad de personalización.
- *Opciones Técnicas y Diseño*; donde se mencionan aquellas características relacionadas con parámetros técnicos y capacidades de diseño.

Por otro lado, se diseñaron dos formatos de encuestas, una dirigida a los usuarios de los software y otra dirigida a los proveedores de los mismos, las cuales pueden visualizarse en el anexo. La primera de estas, fue diseñada para evaluar la importancia relativa de cada una de las características seleccionadas para establecer los puntos de comparación directa entre los software, en función de la experiencia práctica por parte de los usuarios. La segunda, fue diseñada con el fin de complementar la información aportada por los documentos extraídos del Internet.

Las encuestas fueron enviadas, tanto a los usuarios como a los proveedores, pero desafortunadamente solo se recibió una respuesta por parte de los usuarios, lo que impidió efectuar un análisis que permitiera obtener un peso relativo de cada una de las características seleccionadas. Casualmente, también se recibió una sola respuesta por parte de los proveedores, *TRC Consultants*, la cual fue debidamente procesada, complementando y corrigiendo la información presentada.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la presentación de los resultados se consideró conveniente mostrarlos en dos partes, debido a la diversidad de características comunes y no comunes encontradas, de manera de que el lector tenga a su disposición la mayor cantidad de información que pueda servirle de orientación al momento de seleccionar un software en particular. La primera parte de la presentación de los resultados tendrá un enfoque colectivo y la segunda tendrá un enfoque individual.

Presentación y Discusión de Resultados con un Enfoque Colectivo de los Software.

Presentación de Resultados

En esta primera parte se presentan, en un formato tipo tabla, las características que pudieron ser identificadas como comunes considerando su clasificación dentro de las categorías establecidas previamente para ser agrupadas.

Recordando que las categorías establecidas, tomando como base común el proceso de evaluación y toma de decisiones de una propuesta de inversión, fueron; Opciones para el Usuario, Opciones Pronóstico / Cálculo, Opciones Económicas / Fiscales / Legales, Opciones Técnicas / Diseño, Opciones de Análisis / Toma de Decisiones y Opciones Gráficas / Reportes. Las tablas de resultados estarán presentadas en dicho orden.

Tabla 3. Comparación según las Opciones para el Usuario

OPCIONES PARA EL USUARIO	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
El usuario puede modificar o personalizar el formato de los gráficos -----	X	X	X	√	√	√	√	?	X	√	?	?	?
El usuario puede modificar la curva de declinación sobre el gráfico -----	√	X	X	√	√	√	√	√	X	√	?	√	?
El usuario puede personalizar el formato estándar de los reportes -----	X	X	X	√	√	√	√	√	X	√	?	√	√
Proporciona un panel de ayuda de fácil acceso -----	?	?	?	?	?	√	√	√	?	√	?	√	?
Permite importar datos de bases de datos públicas -----	√	X	?	√	√	?	√	√	X	√	?	?	X
Proporciona una base de datos de fácil acceso -----	√	X	X	√	√	?	√	√	√	√	?	√	√
Proporciona una interfase gráfica para el fácil ingreso de datos -----	√	X	X	√	√	√	√	√	X	√	√	√	?
Permite la importación y exportación a Excel -----	?	√	√	√	√	√	√	?	√	√	√	√	X
Permite que sea actualizada la versión del software a través de Internet -----	X	X	X	√	X	X	√	X	X	X	X	X	X
Permite guardar los datos en una carpeta en Internet -----	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 4. Comparación según las Opciones de Pronóstico y Cálculo

OPCIONES PRONÓSTICO / CÁLCULO	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Permite pronosticar la producción -----	?	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	?
Permite calcular las propiedades de los fluidos -----	?	X	√	√	√	?	√	?	?	?	?	√	?
Permite calcular el volumen de petróleo y gas en sitio -----	?	X	√	√	√	?	√	√	?	√	?	√	?
Permite establecer una escalada de precios, gastos e intereses -----	?	√	?	√	?	√	√	?	X	√	√	√	?
Permite calcular el Valor Justo del Mercado de una propiedad -----	X	X	?	√	?	X	√	?	X	?	?	?	?
Proporciona varias calculadoras de correlaciones -----	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	X	?

Tabla 5. Comparación según las Opciones Económicas, Legales y Fiscales

OPCIONES ECONÓMICAS / LEGALES / FISCALES	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Permite calcular el Valor Presente Neto (VPN) -----	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Permite calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR) -----	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Permite calcular el Flujo de Efectivo antes y después de Impuestos -----	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓
Permite hacer combinaciones de Indicadores Económicos -----	?	X	X	✓	?	✓	✓	?	?	?	?	?	✓
Permite modelar el Régimen Fiscal para el caso de estudio -----	X	X	X	X	✓	✓	✓	?	X	✓	✓	✓	✓
Permite almacenar los modelos como plantillas para usos futuros -----	X	X	X	X	✓	X	✓	?	X	✓	✓	✓	✓
Permite establecer las condiciones de contratos de servicio -----	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓
Permite establecer las condiciones de contratos de ganancia compartida -----	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓

LEYENDA:
 Si: ✓ No: X Desconocido: ?

Tabla 6. Comparación según las Opciones Técnicas y Diseño

OPCIONES TÉCNICAS / DISEÑO	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Permite el diseño o dimensionar equipos -----	X	X	√	X	X	X	X	X	X	?	?	√	X
Permite determinar la tasa de producción -----	√	X	√	√	√	?	√	?	√	?	√	√	?
Permite determinar las caídas de presión -----	√	X	√	√	√	?	√	?	?	√	?	√	√
Permite el diseño o dimensionar instalaciones -----	X	X	X	X	X	X	?	X	X	?	?	X	√
Permite determinar el Mínimo Flujo de Gas para el levantamiento artificial -----	?	X	√	√	?	X	X	?	X	?	√	√	X

Tabla 7. Comparación según las Opciones de Análisis y Toma de Decisiones

OPCIONES DE ANÁLISIS / TOMA DE DECISIONES	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Permite realizar análisis de Sensibilidad -----	X	X	X	?	√	√	√	?	√	√	√	√	?
Permite aplicar la simulación Monte Carlo -----	?	?	?	?	√	?	X	√	?	√	√	√	√
Permite realizar análisis de Riesgo -----	X	X	X	X	√	?	√	√	X	√	√	√	√
Permite realizar análisis de ajuste de la curva de Producción -----	X	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	?
Permite realizar análisis de la curva de Declinación -----	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	?
Permite realizar análisis de Flujo de Efectivo antes y después de Impuestos -----	?	?	?	√	?	√	√	?	√	√	?	√	?
Permite realizar análisis de Árbol de Decisión -----	?	?	?	?	√	?	X	√	?	?	√	√	√
Permite manejar un Portafolio de Inversiones -----	X	X	X	X	√	X	X	X	X	√	√	√	√
Permite realizar análisis de distintos Escenarios (“Qué-si...”) -----	?	√	X	?	√	√	√	√	X	√	√	√	√
Permite establecer el nivel del enfoque de la evaluación -----	X	X	X	X	X	X	√	X	X	√	√	√	√

Tabla 8. Comparación según las Opciones Gráficas y de Reportes

OPCIONES GRÁFICAS / REPORTE	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Muestra resultados en gráfico tipo Araña -----	?	X	X	X	?	√	X	?	X	?	√	√	?
Muestra resultados en gráfico tipo Perfil de VPN -----	√	X	X	√	?	√	√	?	X	√	√	√	?
Muestra resultados en gráfico tipo Histograma -----	?	X	X	X	?	√	√	?	X	√	√	√	?
Permite modificar en la pantalla la curva de Declinación -----	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	?
Permite visualizar y personalizar los reportes de resultados en pantalla -----	X	X	X	√	√	√	√	?	X	√	√	√	√
Permite personalizar el formato de los gráficos y reportes -----	X	X	X	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√
Permite obtener el mejor ajuste previsto a los datos de Producción -----	√	√	X	√	√	√	√	?	√	√	√	√	?
Permite crear reportes sobre una base mensual y anual -----	√	√	√	√	√	√	√	√	√	?	?	√	?
Permite almacenar los reportes en un formato de hoja de cálculo -----	X	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	X
Permite almacenar los reportes en distintos formatos (PDF, HTML, etc) -----	X	X	X	X	X	X	√	X	√	√	X	?	X

Tabla 8. Comparación según las Opciones Gráficas y de Reportes (continuación)

OPCIONES GRÁFICAS / REPORTES	GRUPO 1			GRUPO 2				GRUPO 3					
	ARIES	QUICKLOOK	TOOL KIT	MICA	OGRE	PETRO\$ ₂	PHDWin	PROPHET	TCW	PEEP	PETROVR	QUE\$TOR	TERAS
Los datos mostrados en una curva de declinación pueden ser vistos sobre cualquier plano (Ej., Tasa vs. Producción Acumulada) -----	?	X	?	√	√	√	√	√	X	?	?	?	?
Ediciones hechas a datos en un gráfico son actualizadas automáticamente en gráficos vinculados -----	?	X	X	√	√	X	√	?	X	√	?	?	?
Permite exportar los gráficos al portapapeles y vincularlos a otros archivos -----	?	X	X	√	√	X	√	?	X	?	√	√	?
Permite guardar los reportes personalizados como plantillas para uso futuro -----	?	X	X	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√

Discusión de Resultados

Se puede considerar que con el formato diseñado para la presentación de los resultados, de las características seleccionadas, es posible visualizar y comparar fácilmente el potencial de cada uno de los software, permitiendo determinar las fortalezas y debilidades de los mismos por parte del lector, y además permite un medio sencillo para hacer una selección preliminar de un software en particular, cuya información puede ser complementada posteriormente consultando la presentación de resultados enfocados de manera individual.

Por otro lado, de los resultados obtenidos se puede observar que existen características que no pudieron ser identificadas dentro del potencial de cada uno de los software, debido a que no se manejó la información necesaria y suficiente para poder establecer con precisión si se disponía de tal característica.

Se presentó esta dificultad debido al nivel de descripción aportada por los proveedores, dado que en algunos casos no se hacía la referencia explícita o a lo sumo una referencia implícita de la características en cuestión, y además, no se contó con la respuesta esperada a la encuesta dirigida a los proveedores de los software que permitiera complementar la información recolectada.

Finalmente, no se consideró oportuno establecer en el análisis si una característica en particular representa una fortaleza o una debilidad de cualquiera de los software, porque su importancia es relativa y depende de la interpretación que pueda hacer el lector o posible usuario en función de sus necesidades o exigencias.

Presentación y Discusión de Resultados con un Enfoque Individual de los Software.

Presentación de Resultados

En esta parte de la presentación de los resultados se consideró tratar los software de manera particular, con la finalidad de mencionar las características no comunes junto con las comunes, y además información adicional como; el precio de los software, módulos que los componen, módulos o software complementarios que pueden adquirirse y requisitos de hardware y software necesarios para la instalación y ejecución.

El formato de presentación es similar a una ficha de consulta cuyo contenido en forma resumida permitirá al lector complementar la información obtenida en la presentación anterior, ayudándole a formarse una idea aproximada sobre el potencial ofrecido por el software.

El orden seleccionado para esta parte de la presentación de los resultados, obedece a un simple ordenamiento alfabético; *ARIES™*, *Merack PEEP®*, *MICA*, *OGREpro™*, *PetroVR Toolsuite*, *Petro\$₂*, *PHDWin*, *PROPHET™*, *QUESTOR™ Suite*, *QuickLook*, *TCW's Production Evaluation Systems*, *TERAS™ Suite*, *TOOL KIT Series*.

Tabla 9. Descripción Resumida del Software ARIES™

ARIES™	\$ N/D
CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	
Módulos que componen al Software:	
<ul style="list-style-type: none">• No posee módulos.	
Módulos o Software adicionales:	
<ul style="list-style-type: none">• TOW/cs®.• OpenWorks®.• TERAS Suite.	
Permite comparar:	
<ul style="list-style-type: none">• Y rastrear la producción u otra variación prevista existente contra valores actualizados en la base de datos del usuario.	

Permite evaluar:

- Los cambios en las condiciones del mercado y maximizar la rentabilidad de los yacimientos de hidrocarburos.
- Organizar y manejar eficientemente los datos de producción y de economía.
- La consistencia de valores, desplegando y analizando simultáneamente múltiples tipos de gráficos.

Permite visualizar:

- Sobre la pantalla el posible incremento de producción por la creación, almacenaje y recobro de múltiples pronósticos para sensibilidades basadas sobre diferentes criterios.
- Y analizar cualquier curva, flujo de caja o producción mensual o diaria, en cualquier formato definido.

Proporciona:

- La capacidad de mejorar la productividad combinando gráficos sofisticados y opciones de análisis con un poderoso procesador económico.
- La capacidad de evaluar las expectativas de la compañía a cualquier nivel de detalle.
- Fácil acceso a los datos de producción, de pruebas, de ingeniería, de pronóstico y de economía para analizarlos en una base de datos compartida.

- Característica avanzadas de auto escala, enfoque, selección de puntos y cambios de curva.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

Requerimientos de Software:

- Desktop VIP® R2003.0
- DSS™ 2003.0
- Hummingbird Exceed 3D 7.0
- Hummingbird Exceed 7.0
- LAM 7.2e
- Microsoft Office 2000
- Notepad o cualquier editor de texto
- Oracle 8.1.7
- TOW/cs® 2003.0
- Winzip
- RDBMS/ Oracle 8.1.7 (8i Release 3) server

Requerimientos de Hardware:

Mínimo hardware necesitado:

- Pentium III 650 MHz
- 256 MB de memoria RAM
- 8 GB de espacio en Disco Duro
- Tarjeta de video 3D 2X AGP
- Tarjeta de red

Recomendado:

- Pentium III 700 o más MHz
- 512 MB de memoria RAM
- 9 o más GB de espacio en DD
- Tarjeta de video 3D 3X o 4X AGP
- Tarjeta de red
- Resolución de 1280 X 1024

Sistemas Operativos:

Compatible con Windows 2000 / 98 / NT 4.0

Tabla 10. Descripción Resumida del Software Merack PEEP®

Merack PEEP®	
CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	
Módulos que componen al Software:	
<ul style="list-style-type: none">• GeoQuest Merack• Merack FML (Merack Fiscal Model Library)• Decline Analysis	
Módulos adicionales:	
<ul style="list-style-type: none">• Merack Decision Tool Kit™• Merack Capital Planning• Merack Peep Security• Data Service Provider• Multi-Mode Risk and Reserve Analysis Program	

Permite comparar:

- Varios proyectos internacionales, dado que se pueden aplicar impuestos y realidades específicas de un régimen fiscal obteniendo un punto común de comparación.

Permite determinar:

- Los indicadores económicos como; el VPN, la TIR, el flujo de efectivo antes y después de impuestos, etc.
- Con DECLINE, las reservas a partir de las propiedades del yacimiento, permitiendo la planificación de los ciclos de producción y la creación de casos económicos sobre estos volúmenes.
- El Valor Esperado de un proyecto utilizando el método de simulación Monte Carlo.

Permite realizar:

- Análisis de Varios Escenarios (“Qué si...”)
- Análisis de Riesgo.
- Análisis de Sensibilidad.
- Análisis de Precios.
- Cálculo de descuentos.

Permite diseñar:

- Modelos de régimen fiscal definiendo como es tratado el costo y calculada la ganancia y puede ser fijado basado en la jurisdicción, región política o área geográfica o utilizar y modificar uno de los modelos presentes en GeoQuest Merack, los cuales son almacenados como plantillas para evaluaciones futuras.
- Después de obtener los resultados, un reporte que puede ser estándar o personalizado.

Permite estimar:

- Con el Módulo DECLINE de PEEP, los pronósticos de producción o los cálculos de balance de materiales.
- Con PEEP y DECLINE juntas, la producción actual, las reservas remanentes, y el valor de estas reservas con el “dollar” del mañana.

Permite visualizar:

- Los reportes de resultados en pantalla o imprimirlos.

Permite Importar:

- Con el Módulo DECLINE de PEEP, los datos desde el proveedor de datos.

Permite Exportar:

- Los reportes de resultados a numerosos formatos de archivo, como por ejemplo, Microsoft Excel, HTML, etc.

Proporciona:

- Una base integral de datos y facilidades de manejo de los datos.
- La capacidad de llevar dentro de cualquier enfoque, como por ejemplo, a nivel corporativo o a escala global, toda la información recolectada, pronosticada, calculada y analizada, para ser mostrada en una gran imagen.
- A través del sistema PORTAFOLIO de Merack, un recurso para juzgar el valor de las ventajas de la compañía, otorgando una capacidad poderosa para optimizar los gastos de capital, balancear los factores desentendidos del riesgo, contribuyendo a evaluar la volatilidad y la productividad del plan estratégico a largo plazo.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE**Configuración del Sistema Recomendado:**

Windows 2000
Windows XP
(Service Pack 4 o mayor)
512 MB RAM
Pentium® III 750
1024x768 de resolución de pantalla

Configuración Mínima Requerida:

Windows 200 (SP4)
256 MB RAM
Pentium® II 400
1024x768 de resolución de pantalla

Instalación Autónoma:

40 MB de espacio en el disco duro

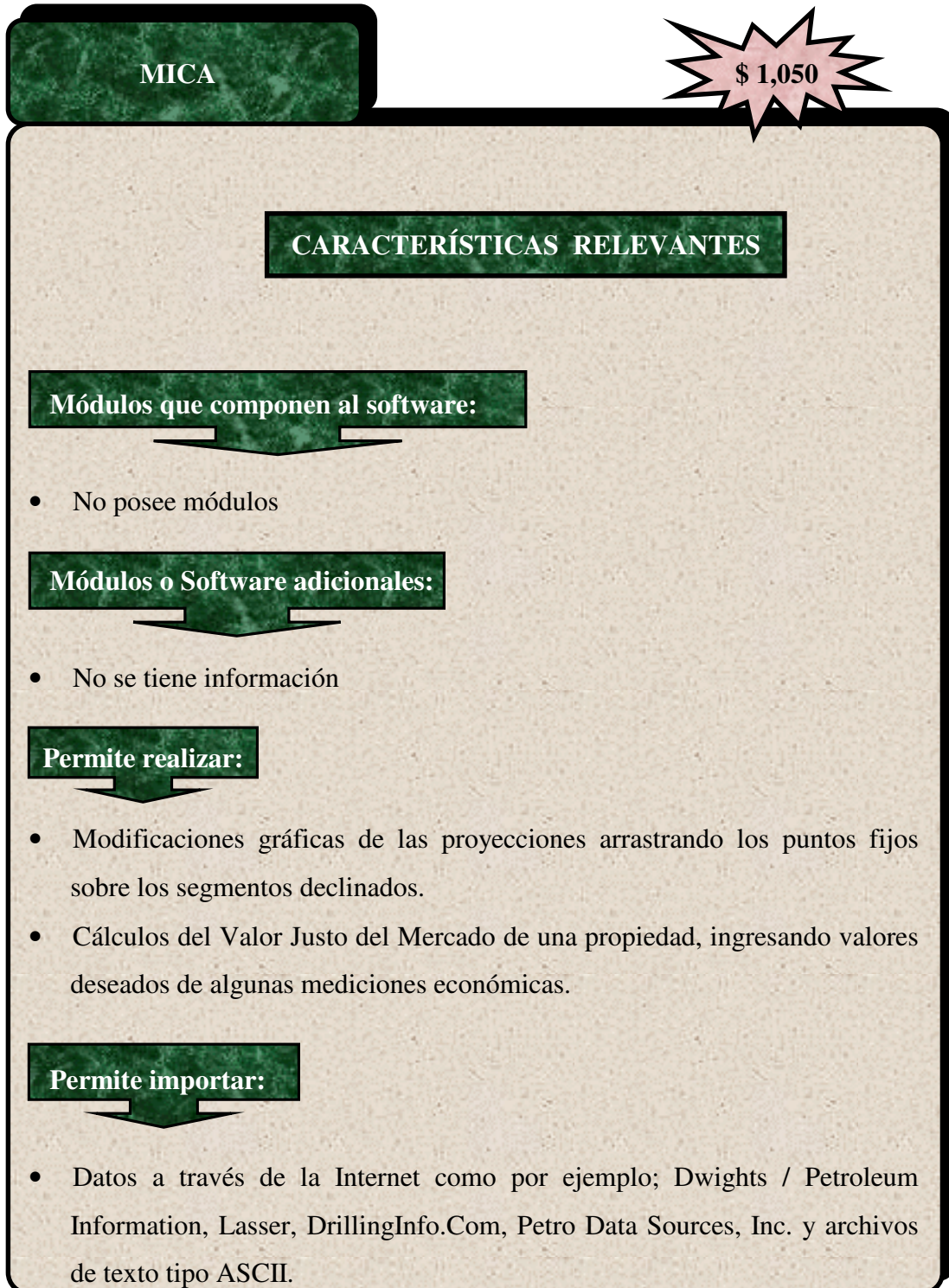
Instalación de Red:

20 MB de espacio en el disco duro

Administrador ODBC

3.510.4202.0
(MDAC 2.1 Service Pack 2)
800x600 de resolución de pantalla

Tabla 11. Descripción Resumida del Software MICA



Permite visualizar:

- Gráficamente los datos de producción de pozos de gas y petróleo, con una simple selección y cualquier relación de parámetros, como Tasa vs. Producción Acumulada.
- Diferentes formatos de gráficos.
- Informes económicos bastante claros y que pueden ser personalizados por el usuario.

Permite exportar:

- Los datos dentro de una hoja de cálculo de Excel, para su modificación en cuanto a formato y realizar cualquier otro cálculo que no realice el programa.

Proporciona

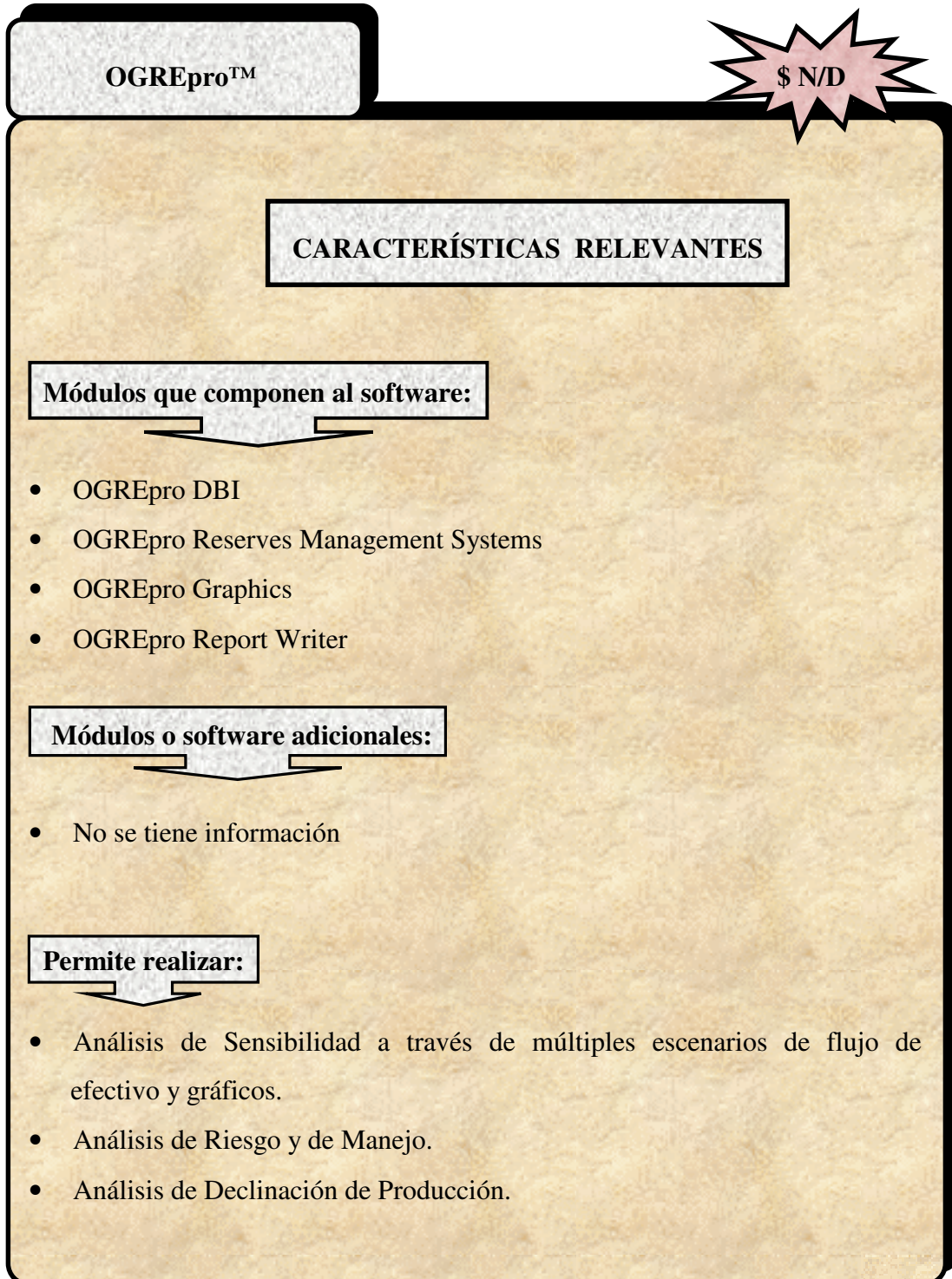
- La capacidad de imprimir los gráficos o que puedan ser exportados e insertados a cualquier archivo.
- La capacidad de que el usuario pueda programar las características de los gráficos como títulos, colores, etc. y además, pueden contener cualquier otra información generada por MICA.
- Plantillas de entradas para un fácil ingresos de datos que pueden ser personalizadas por el usuario.

- Más de veinte calculadoras de correlaciones.
- La capacidad de actualizar la versión del software a través de la Internet.
- La capacidad de almacenar datos en la Internet de manera que el usuario puede recuperarlos desde cualquier sitio.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se posee información.

Tabla 12. Descripción Resumida del Software OGREpro™



Permite visualizar:

- Y personalizar el diseño de los informes y los resultados.

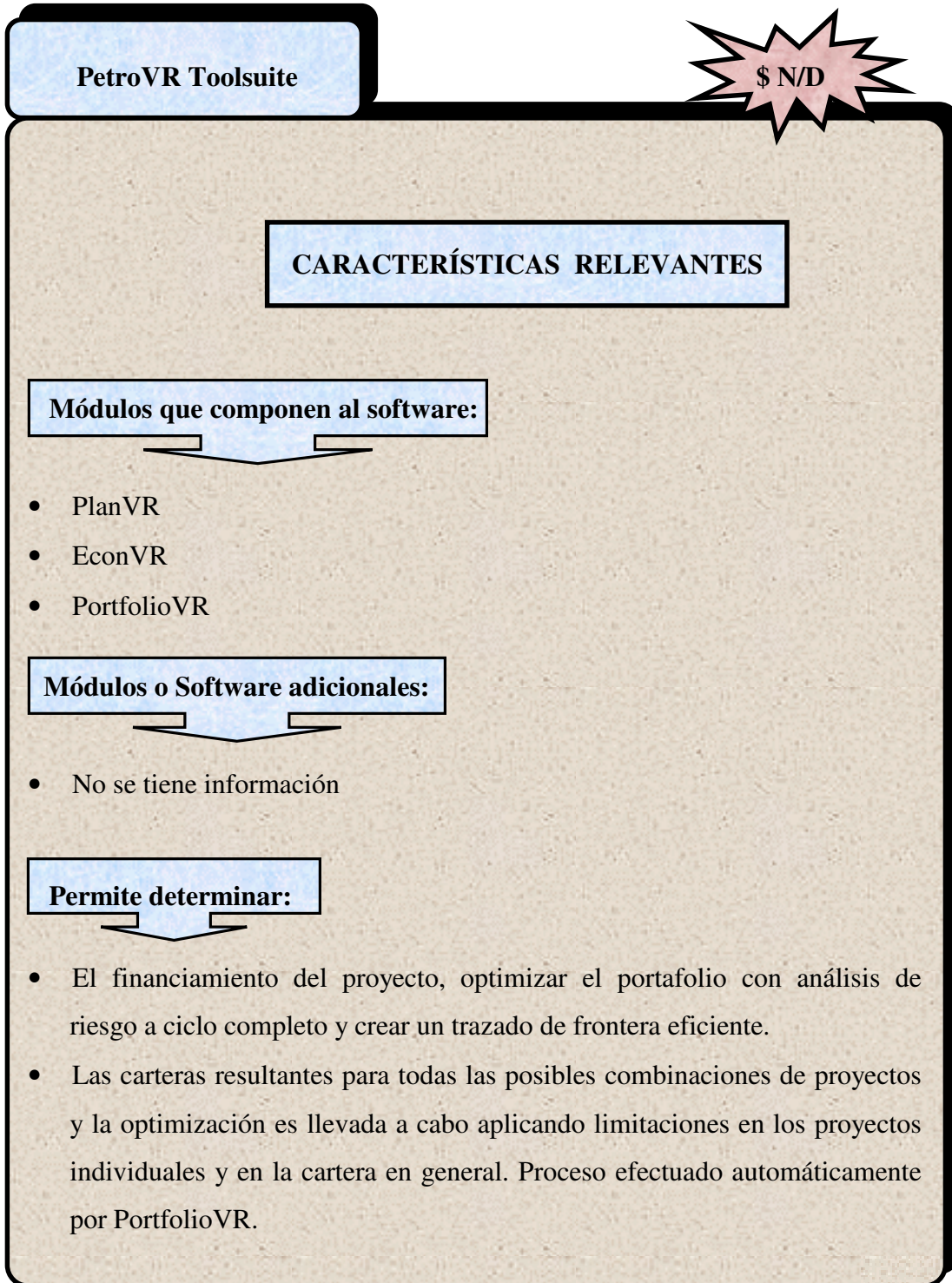
Proporciona:

- La capacidad, al estar vinculado a Excel, de aplicar herramientas como Crystal Ball y Árbol de decisión y Riesgo, para el análisis de árbol de decisión, la clasificación de portafolio y la simulación Monte Carlo.
- La capacidad de manipular fácilmente los datos para acomodar múltiples niveles organizacionales.
- Una interfase gráfica permitiendo el ajuste a la curva de los datos históricos y la modificación del pronóstico.
- La capacidad de combinar el poder del Sistema OGRE 6 DBI estándar con la funcionalidad de muchas bases de datos relacionadas, permitiéndole al usuario analizar y manejar sus reservas y recursos.
- Compatibilidad con bases de datos correlativas.
- La capacidad de interrogar bases de datos definidas por el usuario.
- Características complementarias de Lotus 123 & Excel.
- Una interfase de Windows para el fácil ingreso y manipulación de datos.
- La capacidad de utilizar la librería de Base de Datos Q+E
- La capacidad de ejecutarse en muchos ambientes de red.
- Un sistema de ayuda en línea para usuarios nuevos y experimentados.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se posee información.

Tabla 13. Descripción Resumida del Software PetroVR Toolsuite



Permite comparar:

- Y optimizar una cartera con una diversidad de proyectos.
- Los proyectos de una cartera a través de la técnica de frontera eficiente contribuye en una óptima selección, considerando una cartera de riesgo total de la compañía.

Permite realizar:

- Múltiples niveles de carteras y manipular los resultados en cada nivel, por medio de una interfase de fácil acceso.

Permite diseñar:

- El proyecto en un ciclo completo considerando todas las claves en exploración, ingeniería, riesgo financiero e incertidumbres, para cualquier proyecto de petróleo y gas.
- Diferentes escenarios.
- Modelos económicos para cualquier régimen fiscal y estructura de contrato.

Permite visualizar:

- E identificar fácilmente en los gráficos tipo araña, como la incertidumbre en un parámetro de entrada afectará los resultados del proyecto.

- En los diagramas de influencia, las partes de un sistema en el cual un parámetro tiene un impacto o influencia en otro, facilitando así la eliminación de errores en los modelos.

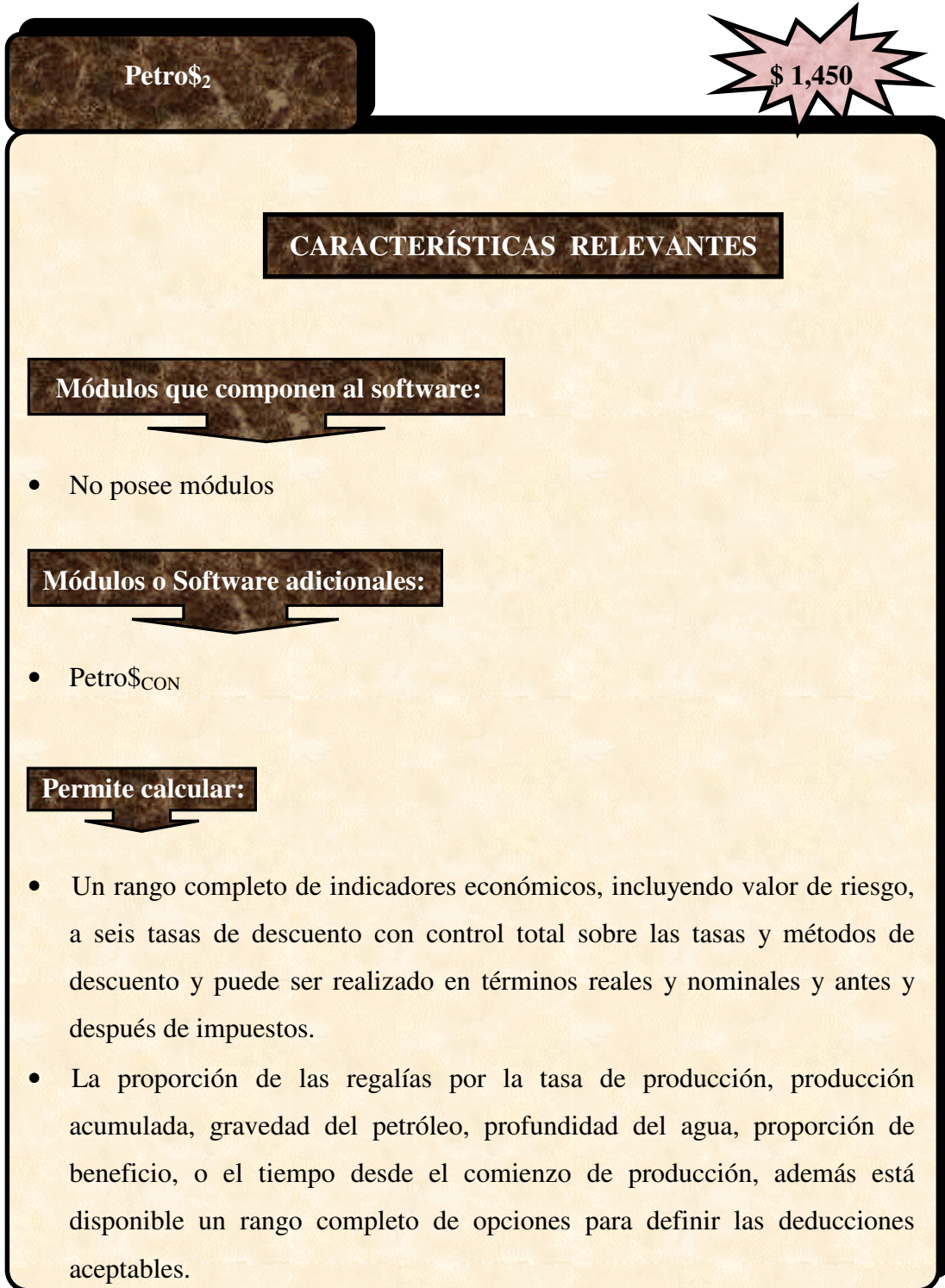
Proporciona:

- La herramienta Árbol de Tiempo, que le permite al usuario incorporar puntos de decisión en el plan y extender las actividades en diferentes escenarios.
- La capacidad de crear automáticamente un diagrama de flujo del proceso correspondiente para cada una de las ramificaciones en el árbol de tiempo, al manipular múltiples desarrollos superficiales.
- El Lenguaje de Modelos Financieros (FML), implantado en EconVR, que es una poderosa herramienta que organiza y simplifica los escenarios económicos, incrementando la precisión mientras que se reduce el tiempo de trabajo. El FML lo componen diferentes módulos, como: Intensificación, Ingreso Bruto, *CapEx*, Impuestos, etc.
- Flexibilidad de acceso al FML, ya que puede ser a través del flujo de caja del PlanVR o de la hoja de cálculo de Excel.
- En EconVR, una amplia biblioteca de modelos tales como: Acuerdo Compartido de Producción, Acuerdo de Servicio / Riesgo y Modelos de Impuestos / Realidades.
- Vistas compuestas que contienen cualquier combinación de proyectos, representando cualquier nivel de la organización: departamental, división, corporación o país.

- La capacidad de ejecutarse el modelo económico en Excel o EconVR, permitiendo así su control, manipulación y distribución en un libro de Excel.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Tabla 14. Descripción Resumida del Software Petro\$₂

Permite realizar:

- Análisis de sensibilidad incluyendo un conjunto estándar de costo de exploración, capital de costo, costo de operación, precios de productos y producción o cualquier combinación de variables especificadas por el usuario.

Permite visualizar:

- Y personalizar un rango amplio de gráficos, ilustrando los datos de entrada y los resultados, seleccionándolos con el ratón o el teclado.
- Y modificar en la pantalla las páginas de resultados, que se presentan en el formato de Microsoft Excel, usando las funciones de Excel antes de imprimirse o guardarse como un archivo en Excel.

Permite estimar:

- La producción, cambiando más de cinco escaladas o métodos de declinación y pendientes para cada producto, a través de una rutina integral de pronóstico incluida en el sistema de ingreso de datos.
- Los porcentajes de participación en los costos de producción, exploración, capital y operación, por medio de la definición de los términos de la participación gubernamental y los reembolsos de los costos de transporte, en el rango de opciones.

Proporciona

- La capacidad de escribir y modificar los archivos de datos con un editor de texto, un programa en hoja de cálculo o simplemente usando el sistema de entrada de datos de Windows, que es parte integral de *Petro\$₂*
- La capacidad de almacenar los datos en archivos externos para permitir cambios en los precios, en el régimen fiscal, en la tasa de inflación, etc. para reflejarlos en evaluaciones futuras con un simple cambio.
- La capacidad de incluir en las evaluaciones más de cinco series de productos.
- La capacidad de poder ingresar los costos de operación anualmente o definirlos como fijos o como elementos variables relacionados a la producción.
- Un rango completo de variables disponibles para definir todos los tipos de bonos de pagos y tratamiento fiscal, incluyendo bonos de producción basados en la tasa de producción o producción acumulada.
- Para contratos de producción compartida, un amplio rango de opciones para definir los términos de recuperación de costo (incluyendo elevación e intereses sobre el costo) y beneficio dividido.
- La capacidad de producir por defecto una página simple de resultados, la cual incluye el flujo de caja desde los elementos principales de la evaluación y el análisis económico, o pueden producirse más de siete páginas extensas incluyendo detalles de los datos de entrada, producción, cálculos de préstamos, participación gubernamental, regalías, recuperación de costo y beneficios divididos e impuestos.

- La capacidad de consolidar los resultados de cualquier número de evaluaciones, con o sin recálculo de impuestos, para producir estudios incrementales y consolidación de impuestos.
- Un sistema comprensible de ayuda que incluye ayuda de contexto sensible, accediendo a este presionando F1 y por un panel de ayuda instantáneo.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se posee información.

Tabla 15. Descripción Resumida del Software PHDWin

PHDWin \$ 5,500

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES

Módulos que componen al software:

- No posee módulos.

Módulos o Software adicionales:

- No se tiene información.

Permite realizar:

- Análisis de Árbol de Riesgo.
- La economía de un arriendo simplemente seleccionando un archivo de entrada.
- Modelos de gastos y precios.
- Un programa de perforación de múltiples pozos con facilidad.
- La personalización del estilo de los informes.
- Proyecciones interactivos de Influjo de Agua (WOR) vs. Petróleo Acumulado.
- Poderosos cálculos de flujo de agua instantáneamente al hacer una selección con el ratón.

Permite importar:

- Los principales formatos de datos electrónicos de la Industria.

Proporciona

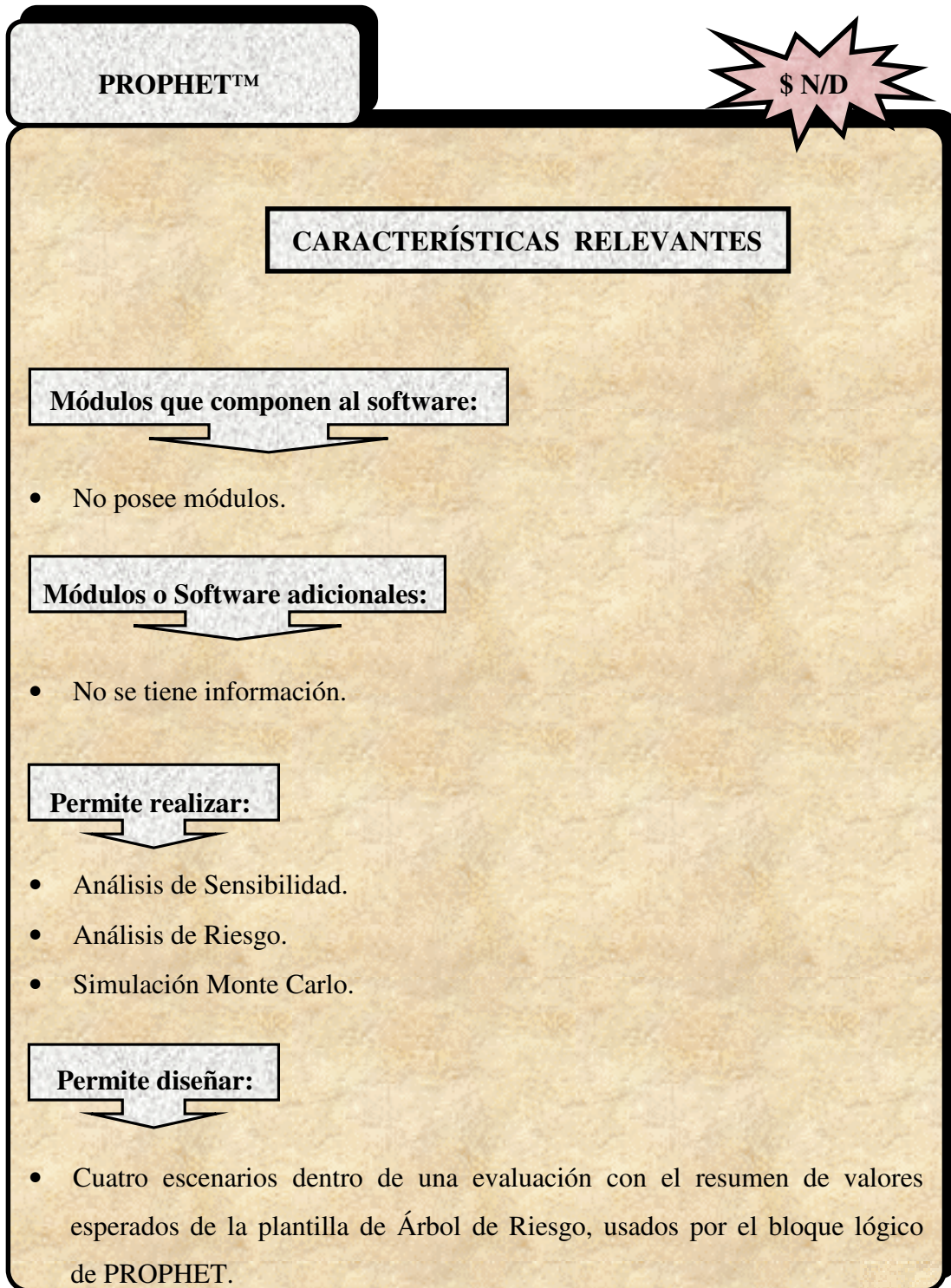
- La capacidad de disponer la economía en tiempo real integrada transparentemente con el análisis de declinación.
- La capacidad de auto actualización y despliegue de los reportes económicos presentados durante la curva de declinación.
- Un asistente de formatos de Base de Datos para los datos importados de Native Aries, OGRE import, ASCII DMP, archivos IHS 298 (.98c), archivos Lasser v2 (.prn), archivos de Producción de Merack (.mer), archivos de Recursos de PetroData y archivos DRI DrillingInfo.com.
- Modelos de impuestos segmentados y escenarios de impuestos.
- La capacidad de pasear a lo largo de toda la historia de producción y los segmentos de curva proyectados y rastrear los datos de declinación y de volumen al día.
- La capacidad al usuario de forzar la Recuperación Última Estimada del Gas por un cambio en la presión de abandono o el factor de recuperación, mientras que se proyecta P/Z.
- Archivos de gastos y precios externos con aplicaciones específicas globales y del arriendo.
- Poderosos gráficos de ingeniería con múltiples opciones de ajuste a la curva.

- Un grupo automatizado de economía que genera un nivel resumido de los límites económicos.
- La capacidad de aplicar automáticamente los datos de precios, gastos y el ajuste a la curva de producción en la medida que son importados.
- Flujo de productos definidos por el usuario para generar el flujo de efectivo.
- La capacidad de asignar los gastos por el interés de ingreso, interés de trabajo u otro interés definido por el usuario.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Tabla 16. Descripción Resumida del Software PROPHET™



Permite visualizar:

- A través de la interfase de usuario, cada componente mientras se trabaja ayudando a tomar decisiones financieras precisas.
- En la ventana de datos, una estructura de datos ramificada para archivos de proyectos, evaluaciones y archivos globales insertados, permitiendo la selección de estos para realizar evaluaciones simples o múltiples.
- Resultados gráficos para el reporte económico, la simulación Monte Carlo y el Programa de Árbol de Riesgo, a través del Programa de Trazado.
- Los reportes en más de 60 formatos incluido el mensual, trimestral, anual y mezclas de períodos de tiempo, cada uno conteniendo de 5 hasta 60 columnas de datos.

Proporciona

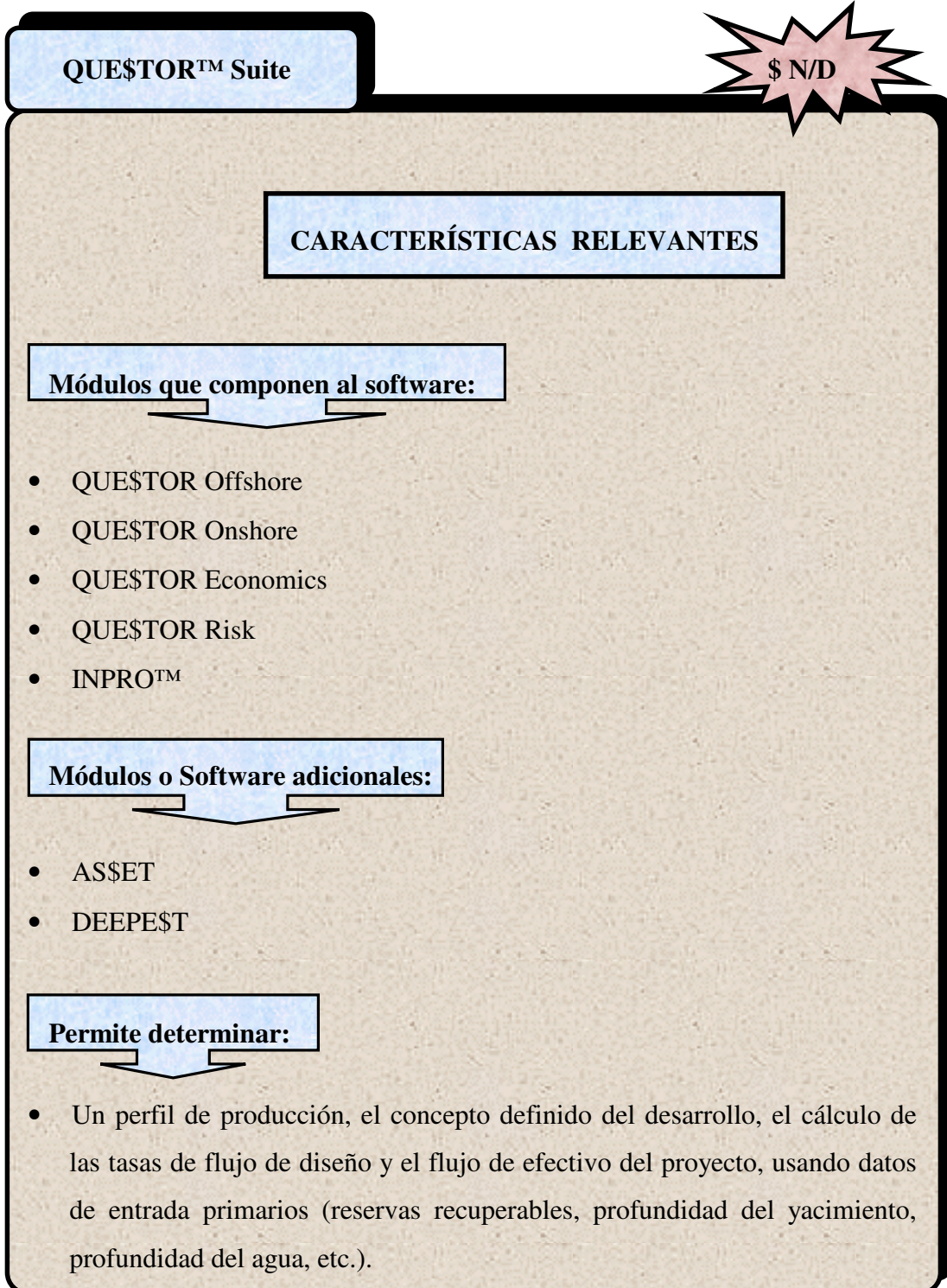
- Un poderoso administrador de datos y técnicas de manejo de archivos para almacenar la producción real y pronosticada, inversiones, precios, datos de impuestos y costos en su base de datos.
- La capacidad de importar datos históricos corporativos o públicos a través de la Internet, como por ejemplo: PI/Dwights CD_ROM y Oil Field Manager™ (OFM).
- La capacidad de almacenar parámetros de la sesión de análisis, facilitando el reinicio de la misma en caso de que se haya cerrado el programa.

- Un menú de ayuda bastante simple para ingresar datos y además contiene opciones para vincular la evaluación y la base de datos de producción histórica.
- Una ventana de análisis que contiene la curva declinada, la plantilla del árbol de decisión de los valores esperados, las reservas volumétricas de Monte Carlo y un programa de trazado para los resultados económicos.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Tabla 17. Descripción Resumida del Software QUE\$TOR™ Suite



- La dimensión de los recursos, las tuberías, subestructuras, etc.
- Los costos del proyecto como; el capital de costo, el costo de perforación, el costo de operación y el costo de abandono.
- Los indicadores económicos antes de impuesto (VPN, ROR, Años para el reembolso, etc.).

Permite realizar:

- Un rápido análisis de proyectos de gas y petróleo desde la exploración hasta el diseño conceptual.
- Análisis de Sensibilidad.
- Análisis de Riesgo.

Permite diseñar:

- Un modelo fiscal completamente detallado.

Permite estimar:

- El capital y los costos de operación para el proyecto completo.

Permite Exportar:

- Los reportes a hojas de cálculos para análisis más extensos o también pueden ser impresos.
- El flujo de efectivo del proyecto al software ASSET para un análisis económico después de impuestos.

Proporciona:

- Una plataforma global consistente para la optimización del concepto y la economía de proyectos.
- Al personal técnico una capacidad comprensiva en planificación estratégica, previa a la realización de un modelo fiscal completamente detallado.
- La única base de datos de costos submarinos con una interfase gráfica de fácil uso, permitiendo la estimación de costo, el modelado de arquitecturas submarinas y nuevas tecnologías; todo dentro del módulo DEEPE\$T.
- El módulo QUE\$TOR RISK, que aporta una vista considerable de niveles de confiabilidad en los costos en diferentes ubicaciones alrededor del mundo para dar más sentido a los resultados de un análisis de riesgos de costos de una inversión para desarrollos de petróleo y gas.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Tabla 18. Descripción Resumida del Software QuickLook

QuickLook	\$ N/D
CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	
Módulos que componen al software:	
<ul style="list-style-type: none">• No posee módulos.	
Módulos o Software adicionales:	
<ul style="list-style-type: none">• No se tiene información.	
Permite estimar:	
<ul style="list-style-type: none">• Dos proyecciones independientes de petróleo / condensado.• Dos proyecciones independientes de gas.• Cuatro proyecciones de productos asociados, relacionados con la producción primaria, expresados en proporciones como la RGP o la Producción de Condensado.	
Permite calcular:	
<ul style="list-style-type: none">• Las proyecciones para más de cincuenta años sobre una base mensual.	

- Todos los productos, proyecciones de ingresos y ganancias sobre una base mensual, aunque se presente en un formato anual.

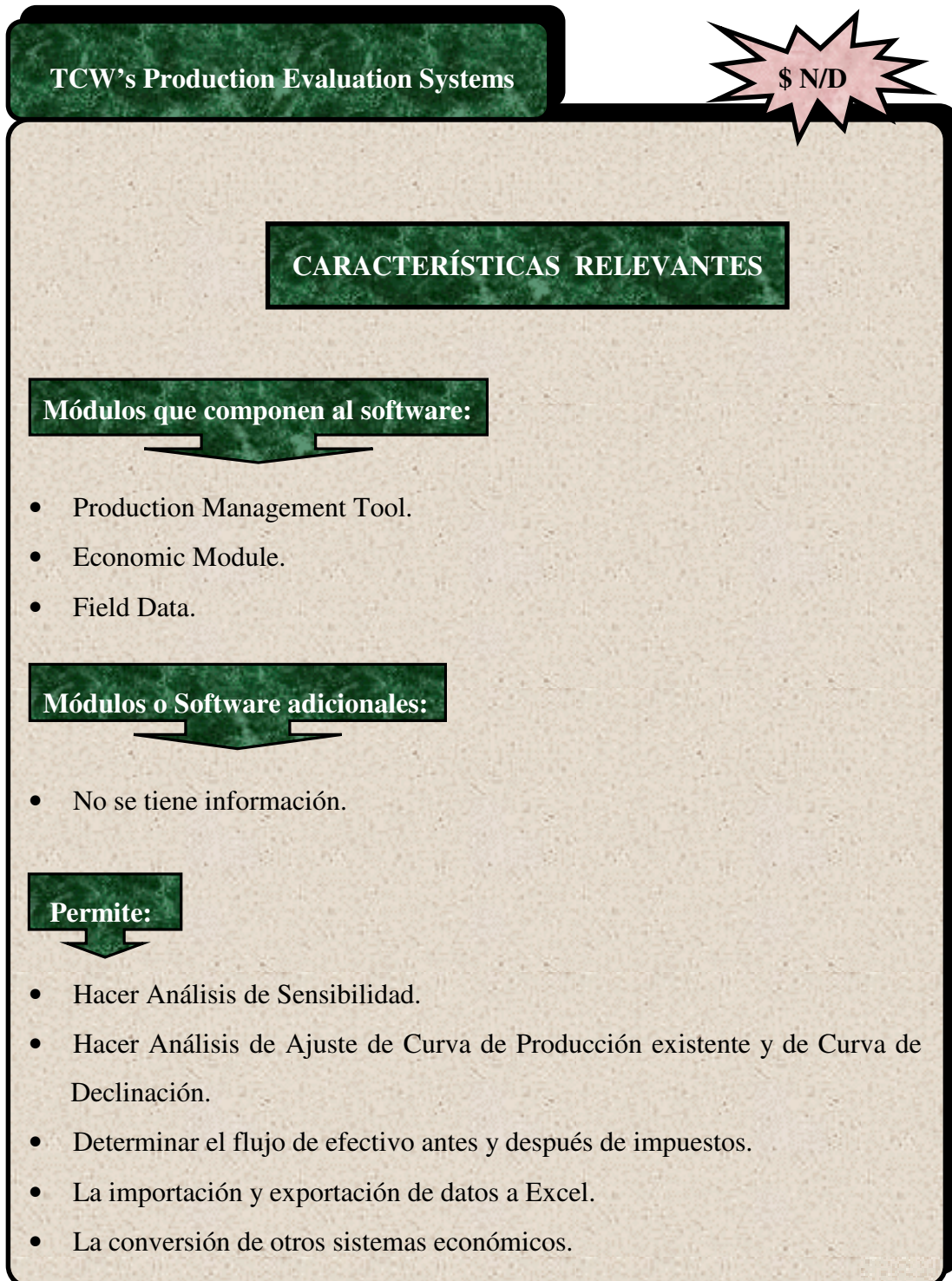
Proporciona:

- La flexibilidad al usuario para especificar unidades métricas y dinero internacional.
- La facilidad de compartir el software con otros usuarios.
- La capacidad de personalizar la hoja de cálculo de Excel.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Tabla 19. Descripción Resumida del Software TCW's Prod. Eval. Sys.



- Utilizar los mismos datos que han sido almacenados en la Función de Producción.
- Crear reportes sobre una base mensual y anual.
- Hacer múltiples niveles de consolidación de resúmenes.

Proporciona:

- Características de uso extremadamente fácil como ventana de ingreso de datos, ediciones globales, etc.
- La capacidad de guardar todos los reportes en un formato de hoja de cálculo.
- La capacidad de guardar todos los reportes en formato PDF.
- La capacidad de hacer todos los cálculos sobre una base mensual.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

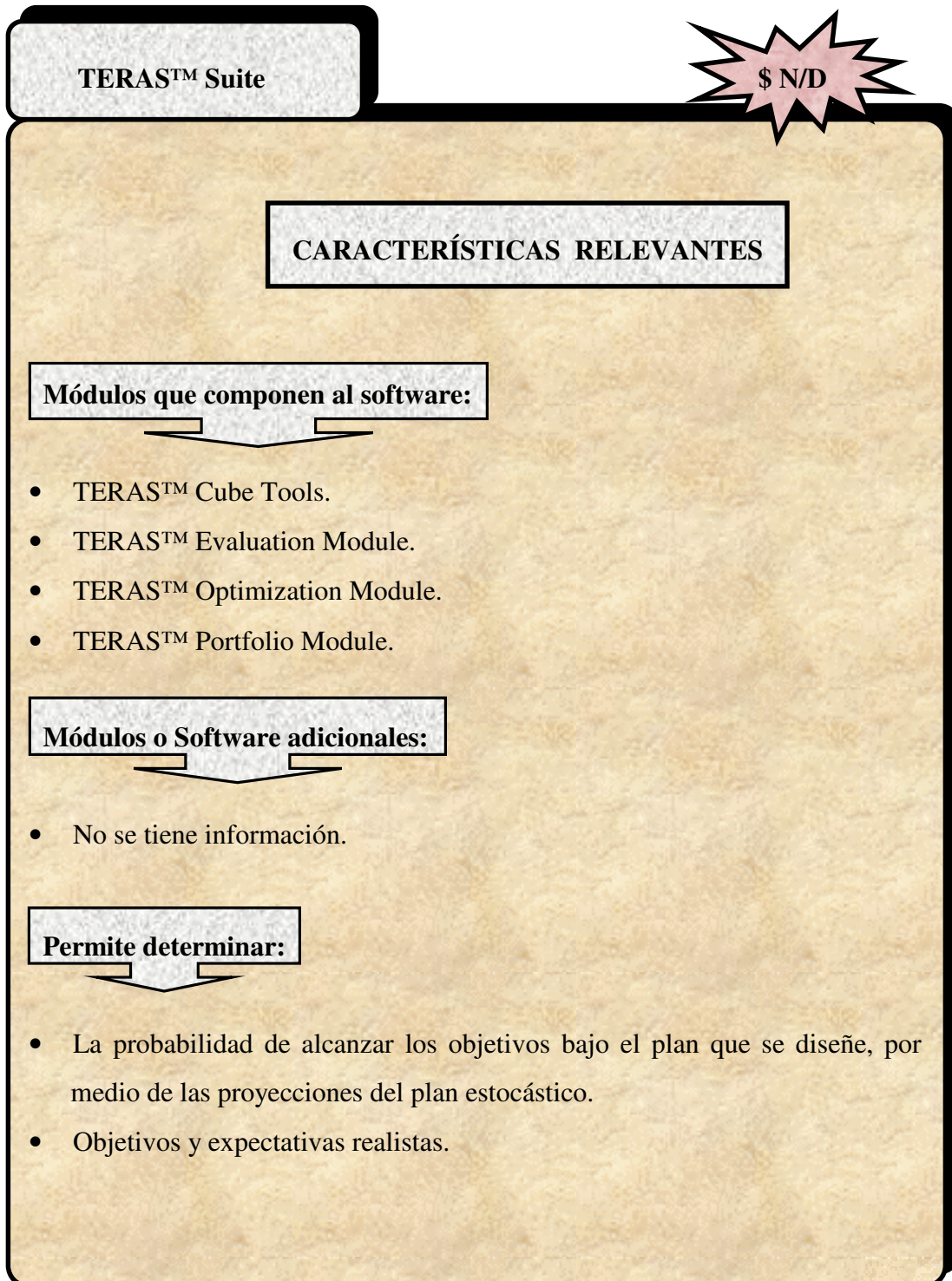
Requerimientos de Software

- Windows 2000 o más avanzado.

Requerimientos de Hardware

- Pentium III 500 Mhz o mayor.
- 256 MB de RAM.
- Disco Duro de 4 GB o mayor.
- Resolución de Pantalla 1024 X 768 SVGA.

Tabla 20. Descripción Resumida del Software TERAS™ Suite



Permite realizar:

- Las preguntas correctas para encontrar la selección óptima de oportunidades de inversión.
- Preguntas a la cartera en tiempo real usando el poder de “On Line Analytical Processing” (OLAP) diseñado en la tecnología de base de datos de Oracle™.
- Análisis de diferentes escenarios.
- Análisis de cartera de inversión con optimización comprendiendo el riesgo.
- Un análisis interactivo de los resultados desplegados en reportes y gráficos.

Permite diseñar:

- Modelos determinísticos simples o un árbol de decisión para opciones de inversión o recursos con menos incertidumbres.

Proporciona:

- Una poderosa tecnología para manejar el análisis de carteras en los diferentes procesos críticos de gerencia de la compañía creando valor asociado, como: mejor asignación de capital, mejor planificación, mejor análisis de presupuesto, fijar objetivos y mediciones de desempeño.
- La capacidad de extraer los datos directamente del Módulo de Evaluación de TERAS y crear cubos de datos multidimensionales, permitiendo además el ingreso de datos de diferente origen.

- Una forma rigurosa de entender las desventajas del proyecto y las decisiones de cartera de inversión respetando todas las incertidumbres.
- La capacidad de identificar decisiones tácticas alineadas con los objetivos, estrategias e identificación de oportunidades de inversión.
- La capacidad de manejar el desempeño de negocios competitivos y de desarrollo entregando mejor beneficio y retorno a largo plazo a un riesgo más bajo.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

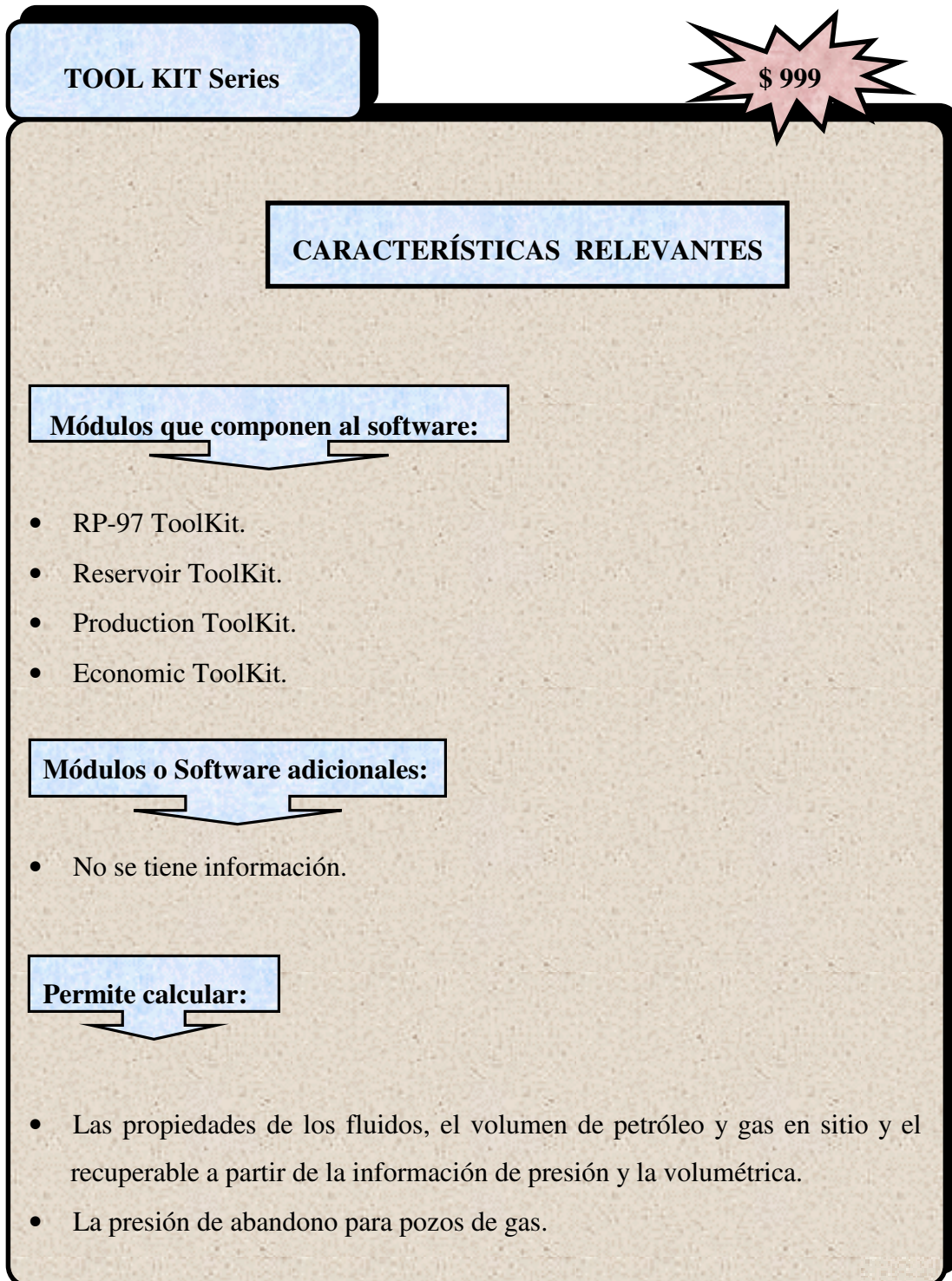
Requerimientos de Software

- Windows 2000 o más avanzado.

Requerimientos de Hardware

- Pentium III 500 Mhz o mayor.
- 256 MB de RAM.
- Disco Duro de 4 GB o mayor.
- Resolución de Pantalla 1024 X 768 SVGA.

Tabla 21. Descripción Resumida del Software TOOL KIT Series



- Los cambios en las tasas de gas que pueden esperarse cuando se evalúa un pozo por compresión.
- La caída de presión en la tubería y en las líneas de flujo.
- El influjo de agua.
- Parámetros en pozos horizontales.
- El diseño de la cementación forzada.
- Parámetros de registro como planos transversales de porosidad.
- La vida del pozo.
- El límite económico para una data conocida de producción y de precios.
- Los Pagos.
- La Tasa de Retorno.
- Pagos de Amortización.

Permite diseñar:

- Las unidades de bombeo, el sistema de levantamiento artificial de gas, las bombas sumergibles, las tuberías, etc.
- Modelos económicos para las propiedades del petróleo y gas.

Permite estimar:

- Los problemas cargados en los fluidos en pozos de gas.
- El futuro comportamiento del pozo a partir de las propiedades del yacimiento.
- El Perfil del Valor Presente.

Permite Visualizar:

- Informes impresos del flujo de efectivo en términos anuales.
- Descuentos de los valores anuales al final del mes.
- Tres declinaciones diferentes.

REQUISITOS PARA EL SOFTWARE

- No se tiene información.

Discusión de Resultados

Con los datos obtenidos, tanto en la primera como en la segunda parte, se logró alcanzar los resultados esperados del trabajo, otorgándole al lector un medio de consulta rápida que le permita establecer la selección del software de su preferencia.

Se puede observar, de los resultados presentados, que en algunos de los software la información relacionada a; precio, módulos que lo componen o complementarios, requerimientos de software y hardware, no pudo ser especificada debido a que no se disponía de estos datos y además, porque no se pudo complementar la información por medio de las encuestas dirigidas a los proveedores.

Por otro lado, al igual que en la primera parte de la presentación de resultados, no se consideró oportuno determinar si una característica en particular representa una fortaleza o una debilidad, porque en principio no se cuenta con la experiencia necesaria para tal calificación y además, la importancia o no de cualquiera de los puntos es relativa y depende de las consideraciones que tenga el lector, por lo que se deja a su juicio.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. En el mercado existe una gran variedad de software para satisfacer las distintas necesidades o exigencias que posea el usuario. Estos se identificaron de la siguiente manera:
 - a. Los software con un potencial de aplicación relativamente bajo son, ARIES™, QuickLook, TOOL KIT Series.
 - b. Los software con un potencial de aplicación relativamente medio son, MICA, OGREpro™, Petro\$₂, PHDWin, PROPHET™, TCW's Production Evaluation Systems.
 - c. Los software con un potencial de aplicación relativamente alto son, Merack PEEP®, PetroVR Toolsuite, QUESTOR™ Suite, TERAS.
2. Los resultados de este trabajo permiten establecer una comparación directa entre los software para hacer una selección preliminar de cualquiera de estos.
3. En todos los software evaluados el método de Flujo de Caja es utilizado para realizar los cálculos financieros.

4. Algunos de los software ofrecen herramientas para el Análisis del Riesgo y la Incertidumbre como el Análisis de Sensibilidad, la representación gráfica tipo Araña, el Análisis de Árbol de Riesgo y cálculos de probabilidades por el Método de Monte Carlo.
5. Algunos de los software proporcionan módulos adicionales para complementar el potencial de la herramienta utilizada al realizar la evaluación de una propuesta de inversión.
6. Existen módulos que proporcionan la capacidad de combinar los indicadores económicos, capacidad de manejo de carteras de inversión, etc. importantes para el proceso de toma de decisiones.

Recomendaciones

1. Insistir con la consulta a través de las encuestas dirigidas tanto a los proveedores como a los usuarios para complementar, confirmar o modificar la información recabada, y por otro lado, poder determinar un peso relativo sobre las características seleccionadas para establecer la comparación entre los software.
2. Actualizar la información a cerca del software ARIES™ Suite, debido a que sufrió una modificación considerable que no fue posible tratar en esta investigación por razones de tiempo.

3. Solicitar a los proveedores un software de muestra del producto que mercadean para que pueda ser instalado en la Sala Virtual de la Escuela, sin incluir Merack PEEP® que ya está instalado, de manera que el estudiante tenga la oportunidad de visualizar y familiarizarse con las funciones de los programas.
4. Empezar estudios que permitan aplicar de forma práctica las utilidades de los software y sobre esta base establecer una comparación desde un punto de vista experimental.
5. Incentivar al estudiante a desarrollar trabajos de investigación en el área de evaluación de propuestas de inversión, con el fin de que se familiaricen con el proceso y obtengan una visión integral de los proyectos que combine los aspectos técnicos con los de gerencia.

APÉNDICE 1

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE **ARIES™**



El software ARIES™ de Landmark Graphics es la solución integrada de uso fácil que permite a los equipos de ingenieros y economistas organizar, manejar y evaluar eficientemente los datos de producción y de economía. Esta herramienta flexible permite evaluar precisa y rápidamente los cambios en las condiciones del mercado, para maximizar la rentabilidad de las reservas de hidrocarburo. ARIES™, basado en Microsoft® Windows® y compatible con OpenWorks® de Landmark, combina sofisticados gráficos y capacidad de análisis con un robusto procesador de economía para mejorar significativamente la productividad. Poderosas capacidades de manejo de proyectos dan a los ingenieros y gerentes los recursos para evaluar las expectativas de la compañía a cualquier nivel de detalle. ARIES™ es la guía incomparable en su habilidad para analizar, consolidar y reportar grandes números de propiedades.

El equipo de recurso escoge ARIES™ porque este provee fácil acceso a datos de producción, pruebas, ingeniería, pronóstico y economía para analizarlo en una base de datos compartida. Esto permite a los miembros del equipo mantener control durante el proceso de evaluación del yacimiento. Algunas de las características de este software son las siguientes:

- Simplifica el trabajo del usuario: Características avanzadas de auto escala, enfoque, elección de puntos y cambio de curva ayuda a simplificar el trabajo, y se pueden hacer trazos de copias de alta calidad para propiedades individuales o para la compañía completa de una vez.
- Flexibilidad en el análisis: Flexibilidad a analizar cualquier curva, flujo de caja o producción mensual o diaria, en cualquier formato definido.
- Mejora la productividad: La mayoría de los sistemas económicos abiertos en el mercado, operan sobre sistemas de base de datos en un entorno multi-usuario cliente / servidor.
- Simplifica el manejo de datos: Ofrece un sistema usuario-amigable para la organización de datos y la gerencia de proyectos, datos de producción, prueba, ingeniería, pronóstico y económicos son almacenada y accedidos con facilidad.
- Eficiencia maximizada: La integración con TOW/cs® y OpenWorks® maximiza la eficiencia.

Algunos de los diferentes ventanas que se pueden observar utilizando este software son los siguientes:



ARIES - DEMO

Project Manager: Texas and Oklahoma wells

Property	SCENARIO	C370	C371	C1865
STATE = TX / MAJOR = GAS				
617AD GOOD (1) PHILLIPS PETROLE	DEFAULT	0.0	751631.1	81837.5
51 RYN GAS UNIT (1) SAMTGAN OIL	DEFAULT	0.0	332622.2	1367394.6
21 ARDELL, GEORGE (1) HELMERICH	DEFAULT	5318.2	1408415.2	590823.0
MAJOR = OIL				
STATE = OK / MAJOR = OIL				
201 QUINTERA (B) SWNF (1) ESTORIL	DEFAULT	0.0	0.0	0.0
STATE = TX / MAJOR = OIL				
101 CAULDE, E. G. (1) PARKER O RIF	DEFAULT	2454.9	38940.6	3239.8
151 WHITTENBURG, J. A. (1) IRVING	DEFAULT	22177.6	42094.9	254895.0
141 SOUTHWEST TAMPA DOLOMITE U	DEFAULT	16898.4	177047.5	485714.1
131 BR FOOT (OMES) SAND UNIT (1)	DEFAULT	973802.0	801727.1	283479.2
121 BR WELLS, SAN MIGUEL / UNIT (1)	DEFAULT	707941.5	198236.1	390988.7
111 MERCER, ALF (1) VINTAGE PETROL	DEFAULT	1152352.6	629.8	2003054.0
101 WEST RANCH A (1) 34R (1) VINTAGE	DEFAULT	97074.3	867976.6	1041489.0
81 WEST RANCH A (1) VINTAGE PETR	DEFAULT	212127.4	122593.6	301809.4
71 DORELL RANCH TX (A) (1) TWO D	DEFAULT	50603.6	602837.8	211448.1
31 DIAL, C. L., ET AL I S N W OPERATE	DEFAULT	1335015.5	1548280.7	8274245.5

Texas and Oklahoma wells sorted by major phase Properties: 14 Sums: 6 Masked: 20
For Help, press F1 USA Sample Area Database

Requerimientos de Software:

- ARIES 2003.0
- Desktop VIP® R2003.0
- DSS™ 2003.0
- Hummingbird Exceed 3D 7.0
- Hummingbird Exceed 7.0
- LAM 7.2e
- Microsoft Office 2000
- Notepad or other text editor
- Oracle 8.1.7
- TOW/cs® 2003.0
- WinZip
- RDBMS/ Oracle 8.1.7 (8i Release 3) server

Requerimientos de hardware:Mínimo:

- PIII 650 MHz
- 256 MB RAM
- 8 GB hard drive space
- 3D 2X AGP graphics card, OpenGL compliant
- Network card

Recomendado:

- PIII dual 700+ MHz
- --512 MB RAM
- 9+ GB hard drive space
- 3D 3X or 4X AGP graphics card
- Network card

Sistemas Operativos:

Microsoft Windows 2000 (Profesional, Servidor o Avanzado) SP

APÉNDICE 2

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE Merack PEEP®



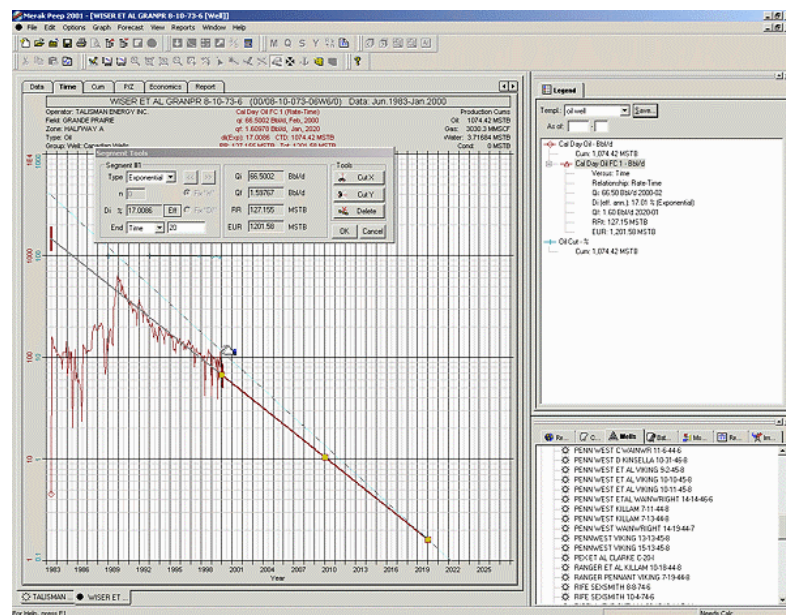
Merack PEEP® es un software de evaluación económica y análisis de declinación utilizado para calcular la economía de los proyectos cerca de casa y alrededor del mundo, que combina la destreza técnica de ingenieros de petróleo con la previsión de economistas para facultarle al usuario a tomar mejores decisiones de negocio.

PEEP es una herramienta para ingresar números, efectuar cálculos y reportar los resultados, facultando al usuario utilizar esta información para hacer planes futuros. Los pasos son simples; ingresar la data de producción, precios, costos importantes y costos de operación. PEEP aplicará impuestos y realidades necesarias para el régimen fiscal, y calcula los resultados. Entonces utiliza esta información para pronosticar la economía de las propiedades basadas en indicadores como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el flujo de efectivo antes y después de los impuestos, y mucho más.

Adicionalmente, con PEEP se pueden crear modelos de régimen fiscal o utilizar los modelos existentes en GeoQuest Merack, analizar varios escenarios (“What-if”), crear reportes para la presentación de los resultados, generar pronósticos de producción, estimar las reservas remanentes, determinar las reservas a partir de las propiedades del yacimiento, pronósticos de declinación P/Z, además ofrece funciones más complejas como realizar análisis de riesgo, de sensibilidad, de precios y cálculos de descuento.

Por otra parte, PEEP le ofrece al usuario la capacidad de presentar al final una gran imagen con toda la información, recolectada, pronosticada, calculada y analizada, balanceando la información agrupada por área geográfica o pronósticos de precios, dentro de un enfoque a nivel corporativo o a escala global.

Algunos de los diferentes ventanas que se pueden observar utilizando este software son los siguientes:



Las capacidades de edición gráfica en tiempo real de PEEP le permite al usuario pronosticar la economía de una propiedad basada sobre los datos actuales o su propio escenario “Qué si...”.

Scenario	Date	Oil Number of Wells	Oil Rate Bbl/d	Oil Value MUSD	Oil Density Degrees API
GAS1	2000/1/1	1.00	17,639.72	6,510.04	0.00
Cond	2002/1/1	1.00	15,636.43	5,328.83	0.00
Pimp	2002/1/1	1.00	13,811.99	5,041.37	0.00
Bui	2004/1/1	1.00	12,154.54	4,448.66	0.00
Elm	2005/1/1	1.00	10,636.00	3,904.04	0.00
Sul	2006/1/1	1.00	9,412.48	3,429.55	0.00
Dth	2007/1/1	1.00	8,202.99	3,023.29	0.00
Wnl	2008/1/1	1.00	7,209.02	2,657.70	0.00
Wnl2	2009/1/1	1.00	6,414.34	2,341.23	0.00
Wnl3	2010/1/1	1.00	5,644.62	2,060.29	0.00
	2011/1/1	1.00	4,907.27	1,813.06	0.00
	2012/1/1	1.00	4,211.19	1,599.86	0.00
	2013/1/1	1.00	3,649.68	1,404.03	0.00
	2014/1/1	1.00	3,205.95	1,229.54	0.00
	2015/1/1	1.00	2,879.89	1,087.28	0.00
	2016/1/1	1.00	2,617.39	969.43	0.00
	2017/1/1	1.00	2,392.62	841.99	0.00
	2018/1/1	1.00	2,200.00	740.95	0.00
	2019/1/1	1.00	1,796.40	662.04	0.00
	2020/1/1	0.07	1,379.37	594.05	0.00
	2021/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2023/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2024/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2025/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2026/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2027/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2028/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2029/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2030/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2031/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2032/1/1	0.00	0.00	0.00	0.00

Ventana de Entrada Económica.

Argentina Sensitivity Case

Case Dates: Year: 2007, Month: [Move]

Discount / Real Values: 2007

Economic Inflation: 2007

Economic Inflation: Calculated

Minimum number of months to evaluate: 5

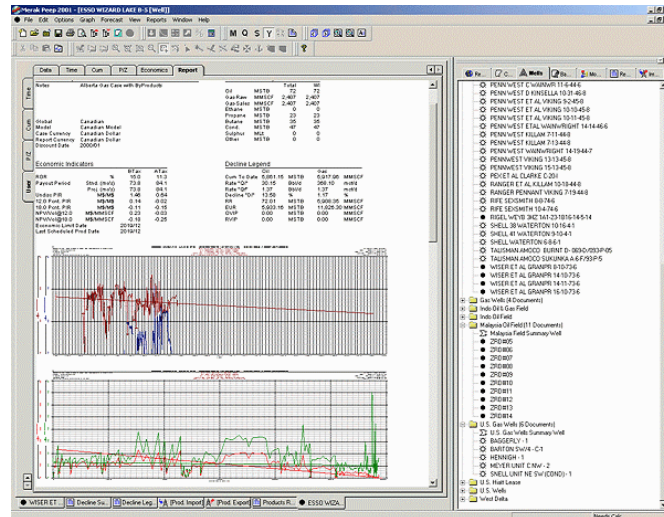
Maximum case length: 25 years

Escalate At Run Time: Use Pref Setting, No, Yes

Use System: Imperial, Metric, Alternate

Well Model: Global Parameters: Global Data and other linked documents can be found on the case Links tab

Ventana de Parámetros Económicos



Múltiples gráficos de Declinación y leyenda insertados como secciones en un informe del caso.

Configuración del Sistema Recomendado:

- Windows 2000
- Windows XP
- (Service Pack 4 o mayor)
- 512 MB RAM
- Pentium® III 750
- 1024x768 de resolución de pantalla

Configuración Mínima Requerida:

- Windows 2000 (SP4)
- 256 MB RAM
- Pentium® II 400
- 1024x768 de resolución de pantalla

Instalación Autónoma:

40 MB de espacio en el disco duro

Instalación de Red:

20 MB de espacio en el disco duro

Administrador ODBC

3.510.4202.0

(MDAC 2.1 Service Pack 2)

800x600 de resolución de pantalla

Los datos pueden requerir espacio adicional en el disco duro.

APÉNDICE 3

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE MICA

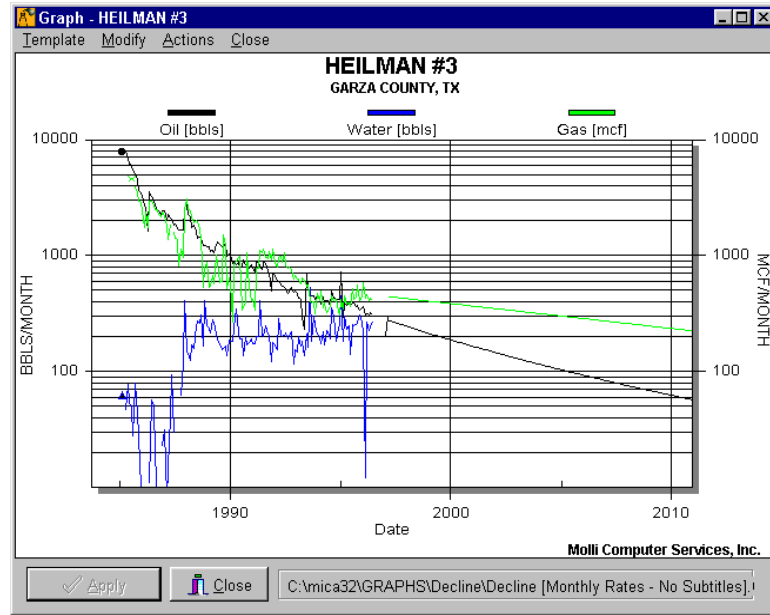


El Software Estándar de Oro para la Evaluación Económica Petrolera

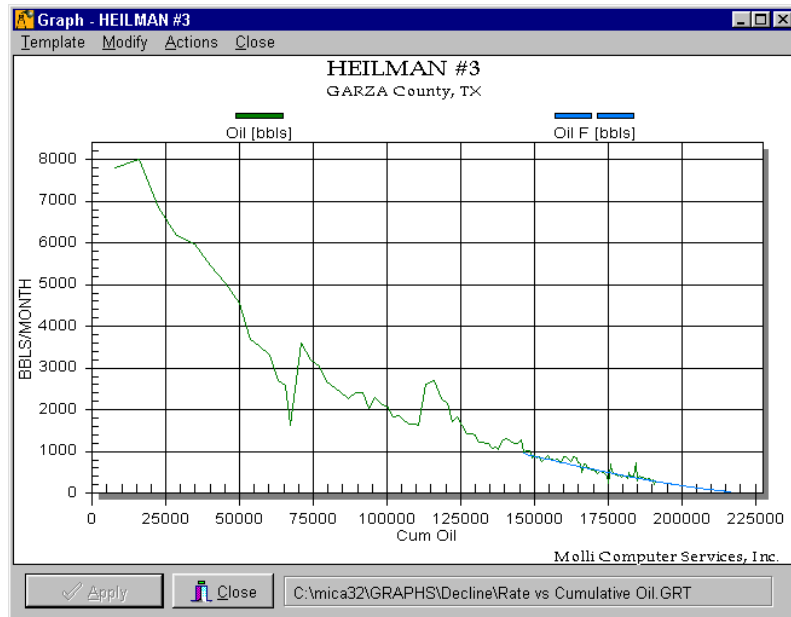
MICA ofrece el software más poderoso para calcular el costo de fácil uso, flexibilidad y compatibilidad. Este software le ofrece al usuario características como; gráficos poderosos, una economía comprensible, una ingeniería superior, una flexibilidad infinita y la posibilidad de trabajar a través de Internet.

MICA puede presentar los datos de producción de pozos de gas y petróleo gráfica y fácilmente haciendo clic con el ratón o en vínculos de fácil uso. Pueden ser expuestos muchos formatos diferentes de gráficos. Los datos de producción histórica son fácilmente analizados utilizando un plano de Curva de Declinación. Los planos y proyectos de petróleo, gas y cualquiera de los otros tres flujos de producción ingresados utilizan las ecuaciones de curva de declinación Arps empíricas. Las proyecciones pueden ser modificadas gráficamente arrastrando los puntos fijos sobre los segmentos declinados.

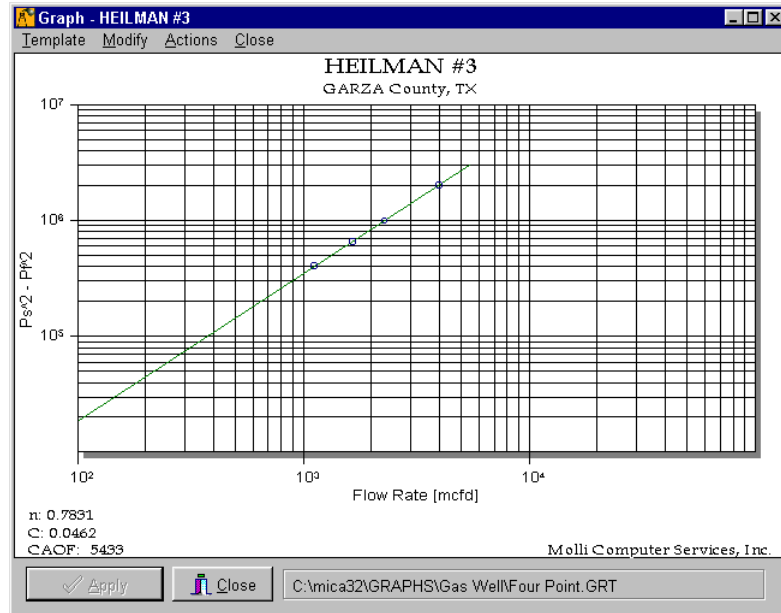
Seguidamente se muestra una curva de declinación, donde los mismos datos mostrados sobre una curva de declinación pueden ser vistos sobre cualquier número diferente de planos incluyendo el plano de Tasa Vs. Producción Acumulada y puede graficarse una curva potencial ajustada a cuatro puntos de prueba de los datos. Pueden ser desplegados en la pantalla múltiples gráficos al mismo tiempo y las modificaciones hechas a los datos en un gráfico automáticamente aparecerán en otros gráficos relacionados.



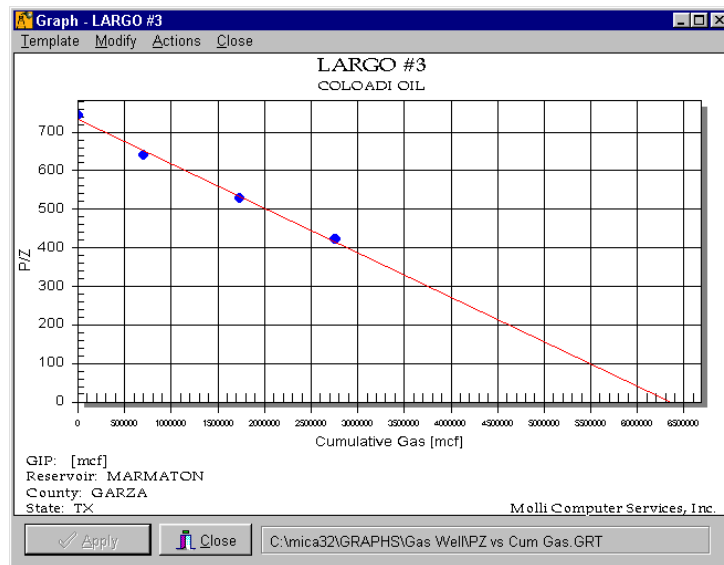
Curva de declinación



Producción Acumulada vs. Tasa



Curva Potencial de Cuatro Puntos



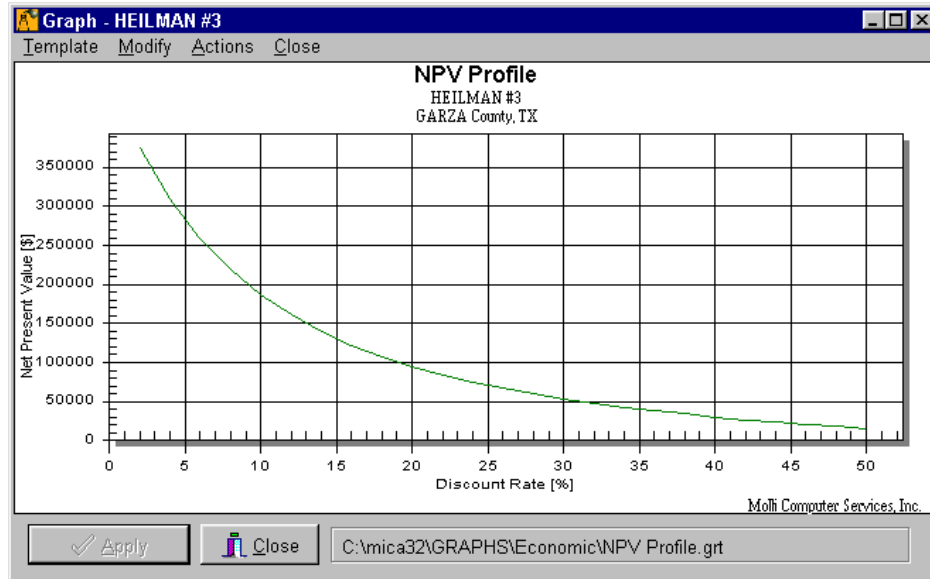
P/Z Versus Producción Acumulada

Mica elabora cálculos económicos comprensibles de fácil lectura los cuales son sencillos de crear. Como se observa abajo, todos los datos ingresados son aplicados a través de interfases familiares de Windows.

Field	Value
Date	05/1998
OIL PRICE [\$/BBL]	18.000
GAS PRICE [\$/MCF]	1.500
WATER PRICE [\$/BBL]	
OTHER 1 PRICE	
OTHER 2 PRICE	
GROSS WELL COUNT	1
IRR [%]	66.27
Payout [Yrs]	2.00
ROI	7.58

Formulario de Entrada Económica

Además de demostrar su gran versatilidad, MICA calcula los gastos e impuestos sobre cualquier número de bases, como: % de Ingreso de Petróleo (*% Of Oil Revenue*), % de Ingreso de Gas (*% Of Gas Revenue*), % de Ingreso de Agua (*% Of Water Revenue*), % de Otro Ingreso 1 (*% Of Other 1 Revenue*), % de Otro Ingreso 2 (*% Of Other 2 Revenue*), % de Ingreso Total (*% Of Total Revenue*), \$/BBL de Petróleo (*\$/BBL Of Oil*), \$/MCF de Gas (*\$/MCF Of Gas*), \$/BBL de Agua (*\$/BBL Of Water*), \$/Unidad de Otro 1 (*\$/Unit Of Other 1*), \$/Unidad de Otro 2 (*\$/Unit Of Other 2*), \$/Mes (*\$/Month*) o \$/Pozo (*\$/Well*). Además, el usuario puede ingresar precios, gastos, impuestos e intereses mes a mes, realizar una escalada utilizando cualquier número de pasos de subida, como un valor constante, o fijo a un juego de datos predefinidos.



Perfil del VPN

MICA puede calcular el Valor Justo del Mercado de una propiedad, dado valores deseados de algunas mediciones económicas. Ingresando los valores deseados por el usuario para la tasa interna de retorno, el costo de reservas, la ganancia a la tasa de inversión, la ganancia descontada a la tasa de inversión y los pagos, luego ponderando cada medición a la relevancia deseada. MICA calculará el valor justo del mercado basado en las especificaciones.

	Minimum	Maximum	Favored	Weight	FMV [\$]	
IRR [%]	20.00	50.00	30.00	1.00	123377.00	
Cost [\$/Eqv. BBL]	2.00	7.00	5.00	1.00	118138.00	
Profit/Investment	2.00	10.00	4.00	1.00	132700.00	
Discounted P/I	1.00	8.00	3.00	1.00	148412.00	
Payout [Yrs]	1.50	5.00	2.00	1.00	72228.00	
100%					Average	118971.00

El Valor Justo del Mercado

MICA para Windows proporciona más de veinte calculadoras de correlación. Estas son sencillas, formularios de fácil uso que realiza una simple correlación utilizada aún frecuentemente para un parámetro necesitado. Un formulario semejante es la calculadora de Z mostrada abajo:

Temperature [R]		Pwf [psia]		Impurities [mole %]	
Measured	643	Measured	1209	H2S	0
Corrected	401.44	Corrected	649.696	CO2	0
Tpc	401.44	Ppc	649.696	Z	
Tpr	1.601734	Ppr	1.86087	0.8699021	

Buttons: Calculate, Close

Calculadora de Z

MICA le ofrece al usuario la posibilidad de importar datos de diferentes fuentes, descargar los informes dentro de cualquier hoja de cálculo de Excel, para hacer las modificaciones deseadas y personalizar los formatos de los gráficos.

La Recuperación de los Datos Habilitados en la WEB, una tecnología nueva desarrollada por Molli Computer Services, Inc., le da a MICA el poder de “leer” varios sitios de agencias estatales en la web para obtener datos de historia de producción sin costo alguno. Todo lo que necesita el usuario es una conexión a Internet y el apropiado ID de WEB.

MICA puede ahora ser actualizado a través de la Internet y también tiene la capacidad de guardar un pozo o grupo de pozos en la Internet. Esta característica le permite al usuario recuperar datos desde cualquier parte donde tenga acceso a Internet, por ejemplo, transferir fácilmente datos entre la casa y la oficina.

APÉNDICE 4

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE OGREpro™



Una Herramienta Completa de Evaluación de Reservas basada en Windows

OGRE es una herramienta completa de evaluación de reservas basada en Windows, la cual incluye características como; el programa más económico, poderoso, preciso y flexible disponible hoy, está completado con una nueva herramienta de gráficos de curva de declinación, está vinculada a Excel con capacidades para realizar informes, análisis de riesgo, árbol de decisión y análisis de sensibilidad, posee un sistema de manejo de reservas para rastreo de reservas e informes SEC, posee capacidades para el modelado internacional, permite el diseño y edición de informes integrados, posee una configuración basada en Windows para un único usuario o un servidor de clientes.

El Programa de Gráficos de OGRE ha redefinido los estándares de la industria para el Análisis de Curvas de Declinación y las presentaciones gráficas generales. Las curvas de Producción pueden ser corregidas gráficamente o interactivamente a través del Graphic's Status Box. Cambiar los parámetros de la curva, tipos, límites o crear nuevos segmentos es simple y rápidamente llevado a cabo. Visualiza y corrige múltiples escenarios simultáneamente.

Los gráficos no están limitados a aplicaciones de curvas de declinación sino también sirve como una poderosa herramienta de gráfico general. Cualquier parámetro calculado por OGRE puede ser graficado y visualizado. Pueden ser vinculados múltiples gráficos sobre una plantilla única y cuando un gráfico es modificado los gráficos vinculados son actualizados automáticamente.

El Sistema de Manejo de Reservas de OGRE (RMS) simplifica grandemente el servicio de rastreo, manteniendo un balance abierto y cerrado además de proporcionar y seguir la revisión de los cambios de conciliación de fin de año. Los informes SEC y EIA23 están integrados dentro del proceso RMS.

OGRE está fácilmente vinculado a Excel y a las aplicaciones populares de análisis de riesgo y de decisión incluyendo Cristal Ball, Árbol de Precisión y Riesgo (*Risk and Decision Tree*). Combinadas y vinculadas a OGRE, estas aplicaciones proporcionan no solo un poder superior de toma de decisiones, sino también una flexibilidad vital para ejecutar fácilmente el Análisis de Sensibilidad, Árbol de Decisión, Clasificación de Portafolio y la Simulación Monte Carlo. Además, permite la creación de escenarios “Qué si...”, descubrir riesgos ocultos y la calificación de incertidumbres en la evaluación económica.

APÉNDICE 5
DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE TOOL KIT Series



La serie “TOOL KIT” de Ingeniería en Petróleo es un grupo de programas, de fácil uso, desarrolladas en hojas de cálculo para los profesionales en petróleo y gas. Los programas “TOOL KIT” son diseñados para llevar a cabo los cálculos requeridos para administrar las propiedades del petróleo y del gas. Versiones del programa están diseñadas para ejecutarse en Lotus 1-2-3® para Windows®, Excel® 5.0 o superior, y Excel® en el Mac. El usuario familiarizado con el software en hojas de cálculos no tendrá problemas usando los programas “TOOL KIT”. Estos programas son actualmente usados por miles de ingenieros y otros profesionales de petróleo y gas alrededor del mundo. La serie “TOOL KIT” incluye el “TOOL KIT” de Yacimientos, el “TOOL KIT” de Producción, el “TOOL KIT” de Economía, el “TOOL KIT” para datos *Dwights* y ahora todo lo nuevo en el “TOOL KIT” RP-97.



The logo for the 'ECONOMIC TOOL KIT' is presented in a dark, rounded rectangular box with a metallic, brushed texture. The text 'ECONOMIC' is on the left and 'TOOL KIT' is on the right, both in a bold, white, sans-serif font with a slight shadow effect.

El “TOOL KIT” de Economía está compuesta por las hojas de cálculos siguientes; ECONMOD, ECONMOD2, ECONSUMP, SUM2, AMORT, DISCOUNT, ECLIMIT, EXP3, HYPER, HYPER2.

Las hojas de cálculo ECONMOD, ECONMOD2; son modelos económicos para las propiedades del petróleo y del gas, que permiten calcular la vida del pozo, el límite económico, el perfil del valor presente, RORs, los pagos y además, permite la impresión de un informe anual del flujo de efectivo.

Las hojas de cálculo ECONSUMP, SUM2; trabajando con ECONMOD, permiten obtener un resumen de muchos flujos de efectivo del arriendo individual.

La hoja de cálculo AMORT; permite hacer el cálculo de la amortización.

La hoja de cálculo DISCOUNT; permite obtener al fin de mes descuentos de los valores anuales.

La hoja de cálculo ECLIMIT; permite determinar el límite económico para una data conocida de producción y de precios.

La hoja de cálculo EXP3; permite determinar tres declinaciones diferentes.

Las hojas de cálculo HYPER, HYPER2; permiten resolver la ecuación hiperbólica.

APÉNDICE 6

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE Petro\$₂

Petro\$₂ es el paquete disponible de evaluación económica de producción y exploración petrolera internacional, más comprensivo, versátil y de uso fácil. Además, es probablemente la solución de costo más bajo, que proporciona los recursos para evaluar rápidamente la economía de los proyectos de desarrollo y exploración de petróleo y gas, en virtualmente cada país en el mundo. El sistema ha sido probado con el régimen fiscal en más de 150 países. El rango de variables permite evaluar todas las variedades de contrato de producción y exploración, aunque raramente son más de 8-10 líneas de datos necesarios para definir totalmente los términos fiscales.

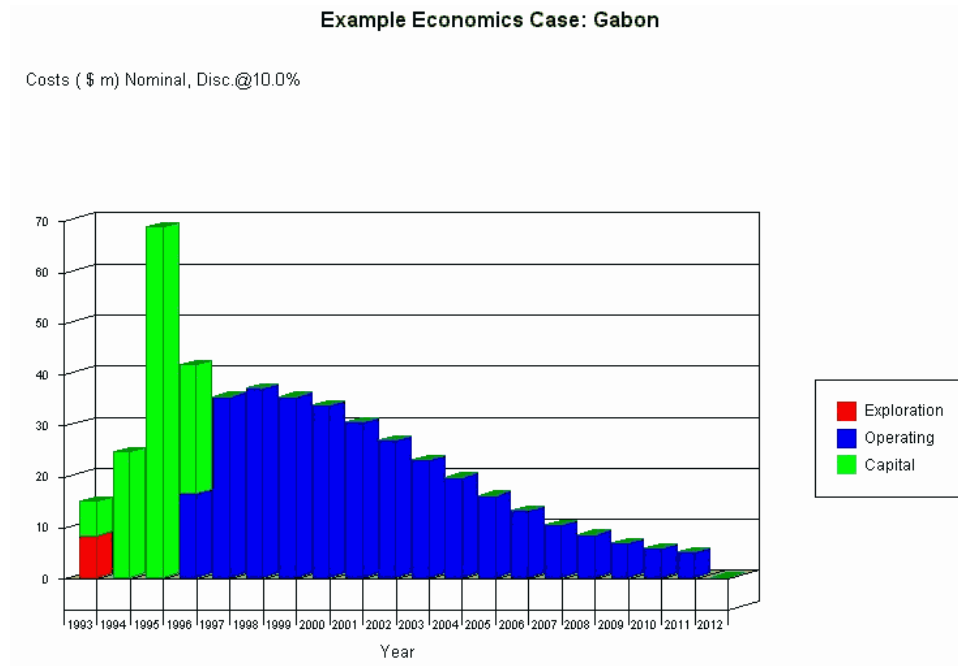
Otros paquetes económicos internacionales son construidos como una serie de módulos desconectados; esto no puede permitir que todos los términos fiscales petroleros sean modelados correctamente. Petro\$₂ fue desarrollado para examinar las condiciones fiscales en más de 150 países, con todas las variaciones conocidas para esas condiciones, desarrollando entonces un paquete que permite evaluar todos estos regímenes con precisión. El programa resultante es tan comprensible y flexible que debe manejarse sin esfuerzo para cualquier variación que se tenga a lo largo del estudio.

Puede generarse una gama amplia de gráficos de los archivos resultados después de cada corrida consolidada de Petro\$₂. Las especificaciones de los gráficos son seleccionadas en el formulario mostrado abajo.



Los datos a ser trazados y el tipo de gráficos es seleccionado desde el panel encabezado *Selección de Gráfico (Select Graph)*. Puede ser seleccionada una *Tasa de Descuento (Discount Rate)* para todos los gráficos excepto aquellos que muestran los datos de producción, las opciones son las seis tasas de descuento definidas en el archivo de datos usado para generar los resultados que son graficados. Similarmente, si los factores de deflación fueron definidos en los datos, el gráfico puede estar en término *Nominal* (dinero diario) o *Real* (desinflado) y, para el gráfico de flujo de caja, si ha sido especificado antes un análisis de impuestos, el flujo de caja puede ser graficado *Antes de Impuestos (Before Tax)* o *Después de Impuestos (After Tax)*. El cuadro final es visualizado cuando se selecciona un gráfico de barras o un gráfico de sectores que luego habilita la selección de gráficos en *2D* o *3D*.

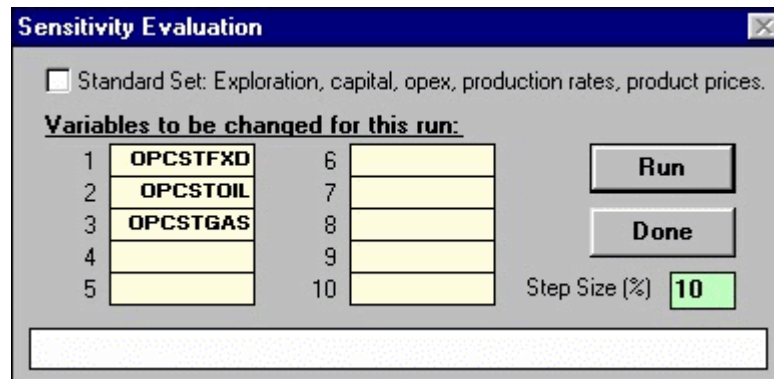
Al presionar el botón “*View*” el gráfico será mostrado, cuando las especificaciones de los gráficos han sido seleccionadas. Por ejemplo, en la figura de abajo se puede observar un gráfico de barra en 3D acumulando todos los costos, con el título del eje Y en término nominal, descontado al 10%.



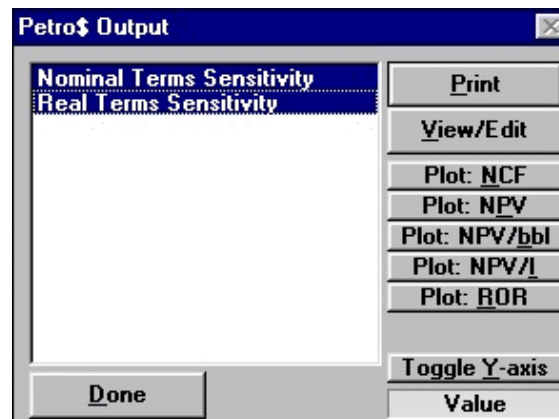
Seleccionando con el botón derecho del ratón sobre cualquier parte del gráfico, se despliega un menú que permite la selección de un rango de submenús; desde estos, muchas características de los gráficos pueden ser cambiadas o adicionadas unas nuevas. Estos incluyen el formato del gráfico, colores y diseño, escalas, títulos, fuentes, especificaciones de impresión, agregar etiqueta de datos, estadísticas, o comentarios, etc. Con un doble-clic sobre cualquier parte del gráfico, las especificaciones de ese elemento pueden ser directamente modificadas. El sistema personalizado incluye su propio archivo comprensible de ayuda.

El análisis de sensibilidad puede ser hecho o 1) usando el grupo estándar de variables, con los cuales se evalúa en el turno la sensibilidad a los cambios en los costos de exploración, el capital de costo, los costos de operación, la tasa de producción y los precios de los productos, o 2) especificando más de diez variables para ser cambiadas en una sola evaluación de sensibilidad. Por defecto, una corrida de sensibilidad está

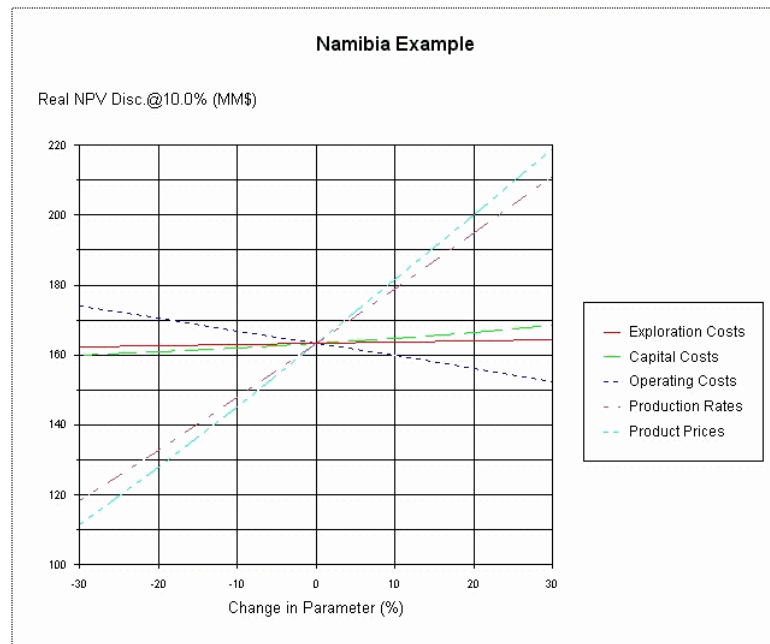
hecha por cambios en las variables en -30%, -20%, -10%, +10%, +20% y +30% y el resultado comparado a los resultados con los datos sin cambios. El tamaño del paso 10% por defecto puede ser cambiado a otro valor entero usando el cuadro “Step Size” observado abajo.



Cuando la corrida se completa, el formulario de selección de resultados, mostrado abajo, se despliega. Esta página es usada para ver los resultados, modificarla como en una hoja de cálculo en Excel e imprimirla.



Un ejemplo de página de resultados para cálculos sensibles de condiciones reales sobre las tres variables especificadas arriba es mostrado abajo.



Los resultados graficados son el flujo de caja total después de impuestos (no descontado), VPN, VPN/bbl (o VPN/mcf) y VPN/I, todos descontados al 10% o la tasa definida por los datos, la tasa de retorno DCF y el reembolso. Para corridas de sensibilidad personalizadas, los cambios de las variables son listados debajo de la tabla de resultados como está abajo; para el conjunto estándar de sensibilidades, cinco tablas similares a esta muestra son incluidas en una sola página.

Real Terms Sensivity								
PETRO\$ -- Sensivity Run								
PETROS -- Sensivity Run								
Namibia Example								
Onshore: 175 mmbbl								
\$17.50/bbl								
		- 30%	- 20%	- 10%	Base	+ 10%	+ 20%	+ 30%
Total After-Tax Cash Flow		381.975	374.763	367.582	360.420	353.259	345.928	338.151
Net Present Value Discounted @10.0%		174.082	170.493	166.926	163.365	159.804	156.211	152.534
NPV/bbl Discounted @10.0%		1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.87
NPV/bbl Discounted @10.0% (Ratio)		1.20	1.17	1.15	1.12	1.10	1.07	1.05
DCF Rate of Return (%)		38.07	37.60	37.10	36.60	36.10	35.59	35.09
Payback (Years)		4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8

Variables Changed:

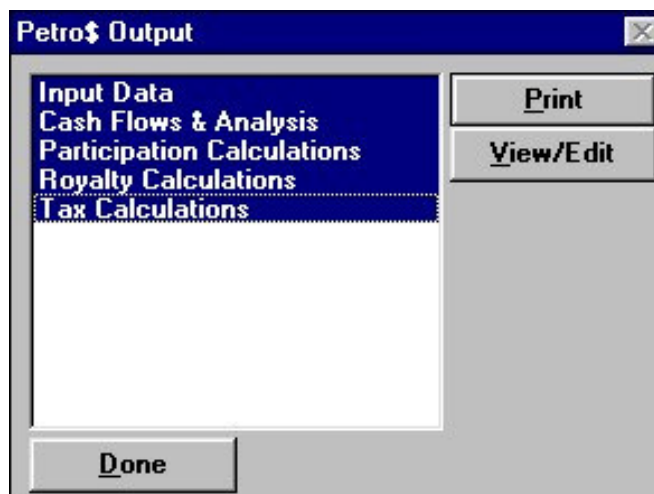
- OPCSTFXD
- OPCSTOIL
- OPCSTGAS

Petro\$₂ incluye una instalación comprensible de pronóstico de producción. Pueden ser definidos más de cinco períodos de incremento o declinación, usando el método exponencial, armónico o hiperbólico. El final de cada período puede ser definido en términos de producción acumulada, tasa de producción o tiempo en años.

Production Forecast										
Product:	OIL Enter OIL, GAS, PRO, PRX or PRY.									
Units:	Enter DAY for mmbbl/d or mmcf/d, enter YEAR for mmbbl or bcf.									
Enter production to start of forecast below: At least one non-zero entry must be made.										
Year 1-10			20	40	100					
Year 11-20										
Year 21-30										
Year 31-40										
Year 41-50										
Enter escalation/decline parameters below; these are applied in sequence starting from the last figure above.										
Method	A	B	C	D	E					
Escalation or decline (%/yr)	EXP	HYP				Enter EXP, HYP or HAR.				
Final Daily Rate (mmbbl/d or mmcf/d)	-20	-15				+ for Escalation, - for Decline.				
Cum. Production (mmbbl or bcf)	25) Only one should be specified.				
Duration of Escalation or Decline (yr)) Only one should be specified.				
Hyperbolic Exponent		.9				Used if Method is HYP. Default=0.5.				
Forecast (mmbbl/d or mmcf/d):										
Year 1-10	0.000	0.000	20.000	40.000	100.000	89.443	71.554	57.243	45.795	36.636
Year 11-20	23.309	26.941	23.155	20.267	17.994	16.161	14.652	13.391	12.321	11.403
Year 21-30	10.606	9.908	9.294	8.748						
Year 31-40										
Year 41-50										
Total Production (mmbbl or bcf): 249.96										

En este ejemplo, el aumento a una tasa máxima de 100 mbbbl/d en 3 años, comenzando desde el año 3 proyectado, ha sido ingresado manualmente. Esto se sigue por una declinación exponencial de 20% anual hasta que la tasa de producción alcanza 25 mbbbl/d entonces una declinación hiperbólica de 15% anual, usando un exponente de 0.9, hasta que la producción acumulativa total alcanza 250 mmbbl.

Al ejecutar un caso en Petro\$, un formulario similar al mostrado abajo será visualizado. Este lista las páginas de salida que han sido generadas y permite la selección de aquellas a ser visualizadas o impresas (si no se han especificado en los datos páginas adicionales de salida, solamente podrá ser listado “*Cash Flows and Analysis*”).



La muestra abajo es un ejemplo de una página de salida “*Cash Flows and Analysis*” abierta para visualizarla. Esta ventana puede ser tratada como una hoja de cálculo en Excel y modificada usando las 126 funciones de Excel. La barra de editar está en el tope izquierdo de la ventana y, los cuatro botones a la derecha de esta son:

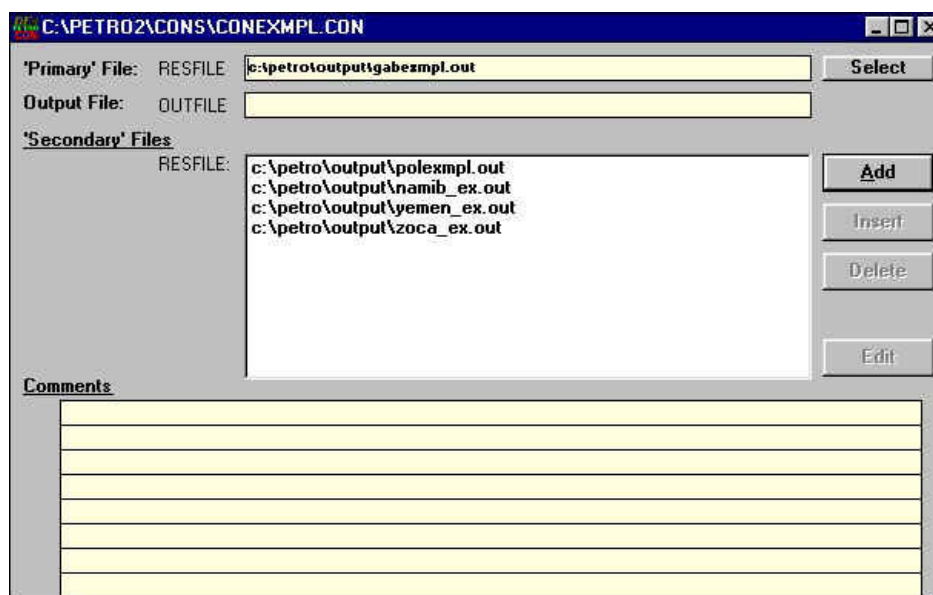
- 1) Título de Muestra, con lo cual se hace visible los títulos de las columnas y filas así que su longitud o espesor puede ser cambiado como en Excel, el botón también cambia a Títulos Ocultos con lo cual, cuando se presiona, tiene el efecto inverso,
- 2) Imprimir la página como modificada,
- 3) Salvar la página, como modificada, a un archivo de formato en Excel y
- 4) Cerrar esta página e ir a la próxima selección.

PETRO\$ -- Cash Flows & Analysis														Show Headings	Print	Save	Close
PETRO\$ -- Cash Flows & Analysis														16:49:32 4/9/98			
Example Economics Case: Gabon														C:\PETRO2\DATA\GABEXMPL.TXT			
Onshore: 175 mmbo																	
\$17.50/bbl																	
Year	Gross Revenue	Explore Costs	Capital Costs	Operatn Costs	Bonuses	Loan Csh Flw	Royalty	Cost Recover	Unrec- overed	Prductn Share	Dom Obl Deductn	Taxes	Other Csh Flw	Tot Net Csh Flw			
	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$	MM \$			
Past	0.000	8.500	7.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-15.622			
1993	0.000	0.000	28.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-27.557			
1994	0.000	0.000	87.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-87.070			
1995	0.000	0.000	35.163	22.859	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.022			
1996	335.407	0.000	0.000	54.309	3.000	0.000	40.249	118.063	7.031	42.982	0.000	0.000	0.000	103.510			
1998	396.199	0.000	0.000	62.558	0.000	0.000	47.544	109.016	0.000	55.894	0.000	0.000	0.000	101.930			
1999	416.009	0.000	0.000	65.686	0.000	0.000	49.921	105.112	0.000	60.653	0.000	0.000	0.000	99.867			
2000	436.810	0.000	0.000	68.971	0.000	0.000	52.417	108.397	0.000	64.143	0.000	0.000	0.000	103.359			
2001	426.375	0.000	0.000	68.362	0.000	0.000	51.165	68.362	0.000	73.228	0.000	0.000	0.000	73.064			
2002	403.102	0.000	0.000	66.174	0.000	0.000	48.372	66.174	0.000	71.692	0.000	0.000	0.000	71.540			
2003	368.009	0.000	0.000	62.537	0.000	0.000	44.161	62.537	0.000	68.553	0.000	0.000	0.000	68.415			
2004	328.399	0.000	0.000	58.371	0.000	0.000	39.408	58.371	0.000	63.041	0.000	0.000	0.000	62.919			
2005	275.649	0.000	0.000	52.594	0.000	0.000	33.078	52.594	0.000	54.254	0.000	0.000	0.000	54.152			
2006	225.475	0.000	0.000	47.184	0.000	0.000	27.057	47.184	0.000	44.716	0.000	0.000	0.000	44.632			
2007	168.456	0.000	0.000	40.957	0.000	0.000	20.215	40.957	0.000	32.953	0.000	0.000	0.000	32.889			
2008	124.293	0.000	0.000	36.394	0.000	0.000	14.915	36.394	0.000	23.565	0.000	0.000	0.000	23.516			
2009	82.822	0.000	0.000	32.219	0.000	0.000	9.939	29.153	3.066	14.775	0.000	0.000	0.000	11.675			
2010	56.658	0.000	0.000	30.021	0.000	0.000	6.799	19.944	13.143	10.470	0.000	0.000	0.000	-0.023			
2011	38.738	0.000	0.000	28.913	0.000	0.000	4.649	13.636	28.420	7.159	0.000	0.000	0.000	-8.133			
Totals	4082.400	8.500	157.705	798.109	5.000	0.000	489.888	935.894		687.879	0.000	0.000	-1.025	653.434			

BEFORE TAX										DEFLATED									
Discount Rate %	Net Pres Value	Payback Years	Prof/Inv Ratio	NPV per bbl	Maximum Exposure	ENPV Ps=12.0%	Discount Rate %	Net Pres Value	Payback Years	Prof/Inv Ratio	NPV per bbl	Maximum Exposure	ENPV Ps=12.0%						
0.0	653.434	5.9	4.14	4.16	190.27	70.932	0.0	398.542	6.1	2.78	2.54	172.69	40.345						
10.0	232.790	6.4	1.86	1.48	150.39	20.803	10.0	133.159	6.9	1.17	0.85	137.02	8.847						
15.0	137.263	6.8	1.22	0.87	135.11	9.496	15.0	71.873	7.4	0.70	0.48	123.33	1.850						
20.0	77.080	7.3	0.76	0.49	122.13	2.421	20.0	33.086	8.3	0.36	0.21	111.68	-2.858						
25.0	38.264	8.0	0.41	0.24	111.02	-2.099	25.0	8.080	10.7	0.10	0.05	101.70	-5.721						
30.0	12.781	9.9	0.15	0.08	101.44	-5.027	30.0	-8.234	999.9	-0.11	-0.05	93.09	-7.548						
40.0	-15.470	999.9	-0.22	-0.10	85.87	-8.178	40.0	-25.914	999.9	-0.38	-0.17	79.07	-9.431						

Internal Rate of Return Before Tax = 33.57 % Internal Rate of Return Before Tax = 27.21 %

Un programa separado, Petro\$_{CON}, el cual es parte del sistema Petro\$₂, es usado para combinar los resultados de dos o más corridas de Petro\$₂ en cualquier forma deseada. Esto permite emprender numerosos tipos de estudios; como por ejemplo, evaluar el efecto incremental de cambios para un desarrollo (tal como la adición de más pozos o un proyecto de flujo de agua), estimar la obligación tributaria total de la compañía o calcular el efecto de incremento de impuestos de un nuevo proyecto de desarrollo.

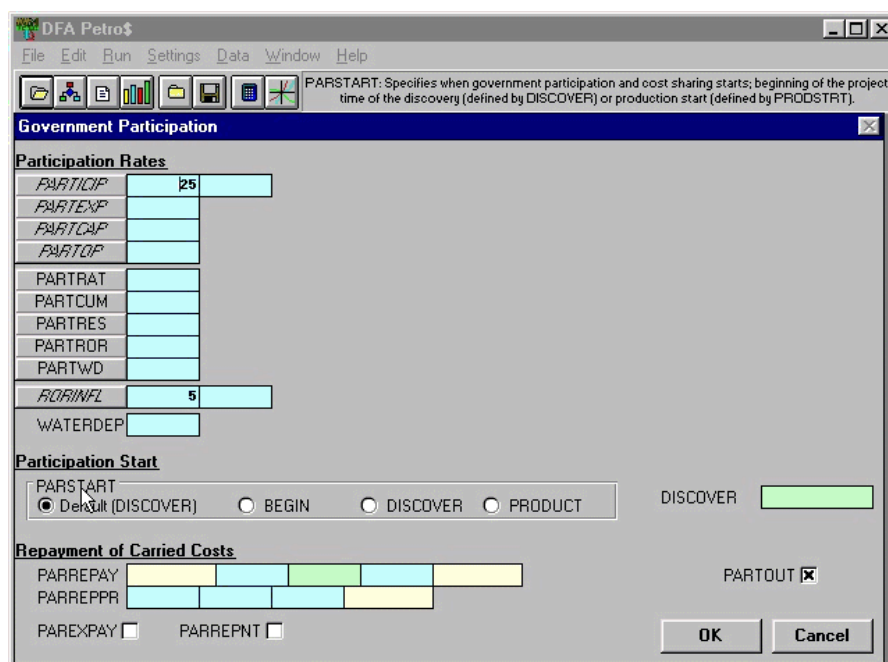


Petro\$_{CON} usa los archivos resultado producidos por Petro\$₂. No hay límites para el número de archivos que pueden ser combinados en una sola corrida de Petro\$_{CON}; el primer archivo de resultados llamado es el archivo *primario* y los archivos *secundarios* son combinados con este en la secuencia especificada. Un factor multiplicador puede ser aplicado a cada archivo secundario para establecer el resultado consolidado o incrementado requerido. Por ejemplo, un factor multiplicador de -1.0 será sustraído en el archivo secundario del total corriente, mientras que un factor de $+0.25$ será adicionado un 25% al flujo de caja del archivo secundario. Petro\$_{CON} genera un nuevo archivo resultado el cual puede ser usado en subsecuentes corridas de consolidación y para generar gráficos.

Si el archivo resultado tiene especificaciones de impuestos compatibles, los impuestos pueden ser recalculados en cualquier etapa del proceso de consolidación y, si se requiere, estos impuestos calculados son adicionados a las páginas resultados.

Una característica única de Petro\$₂ es el panel de ayuda instantánea. Cuando el puntero del ratón es movido alrededor de cualquier ventana del programa, la información acerca del elemento de los datos u otra función es desplegada bajo el indicador en este panel. Esto reduce la necesidad de consultar el archivo de ayuda del programa y es particularmente útil cuando se introduce o se edita un archivo de datos.

Por ejemplo en la figura de abajo, se observa una ventana que muestra la forma de datos de Participación Gubernamental, el puntero del ratón se ve sobre el panel “PARSTART” y el Panel de Ayuda Instantánea (en el tope derecho) describe como este elemento de los datos se usa para definir cuando comienza la participación.

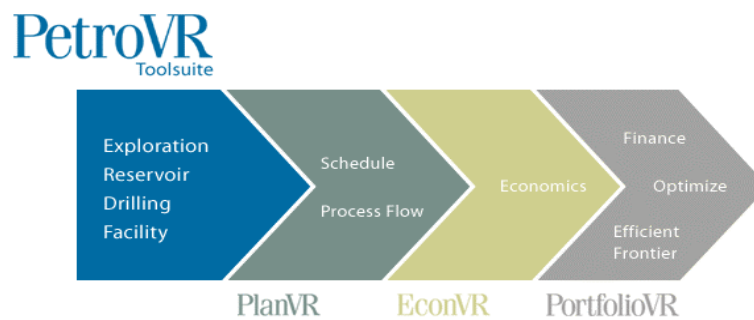


APÉNDICE 7

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE PetroVR Toolsuite



Petróleo Aventuras y Riesgos (*Petroleum Venture & Risk – PetroVR*) es una suite de herramientas de soporte de decisión para la industria petrolera aguas arriba. La herramienta PetroVR equipa a geocientíficos, ingenieros, economistas y gerentes de proyectos con el mejor control sobre los procesos de evaluación. El objetivo de la herramienta PetroVR es modelar el proyecto en un ciclo completo considerando todas las claves en exploración, ingeniería, riesgo financiero e incertidumbres.



PlanVR modela las actividades en exploración, desarrollo y operaciones para cualquier proyecto de petróleo y gas, desde la concepción hasta el abandono. Construir escenarios de proyectos visualmente poderosos mientras que se incrementa la precisión y se reduce el tiempo de trabajo entre un 30% y 50% del tiempo que se debe dedicar utilizando una hoja de cálculo ordinaria.

EconVR es un constructor de modelos económicos usado para modelar cada régimen fiscal y estructura de contrato. Comparando con la hoja de cálculo, el Lenguaje de Modelo Financiero (FML) implantado en EconVR es una herramienta poderosa que organiza y simplifica el modelado financiero y fiscal.

PortfolioVR es una adición a EconVR usado para optimizar una cartera de diversidad de proyectos. Eficientes técnicas límites asisten en la selección óptima de la cartera de proyectos considerando los parámetros financieros y de riesgo de la compañía.

PetroVR alcanza el núcleo de la equidad de los procesos de decisión de los investigadores. Esta automatización de muchas de las actividades claves que los equipos técnicos antes desempeñaban manualmente con las hojas de cálculos ordinarios. PetroVR permite evaluaciones de proyectos más precisas y oportunas, ofreciéndole a los tomadores de decisión petrolera una mayor información para tomar la decisión.

PetroVR caracteriza un usuario amigable, en una interfase intuitiva. La evaluación de proyectos, los cuales previamente tomaba semanas o meses para completarse, ahora es desempeñada en una materia de horas o días con mucha mayor precisión y calidad.

Todas las herramientas en PetroVR incluyen simulación Monte Carlo, para la exploración volumétrica y proyecto económicos de ciclo completo, el árbol de decisiones (*Decisión Tree*) y reportes flexibles y facilidades de gráficos.

PetroVR se esfuerza para modelar el ciclo de vida completo de las investigaciones petroleras desde la concepción hasta el abandono. El sistema permite que cualquier incertidumbre que tenga un impacto en el carácter lucrativo del proyecto sea medida.

Las siguientes tablas muestran los parámetros claves en PetroVR, los cuales pueden ser una variable de riesgo en una simulación Monte Carlo y la clave de los parámetros que impactan en el proyecto. Nótese que cada uno de los siguientes parámetros puede ser definido vía funciones de PetroVR. Estas funciones pueden estar basadas en entradas definidas por el usuario, así que casi cualquier incertidumbre imaginable puede ser incluida.

FLUIDS

Type	Parameter	Volume	Rate	Time	Money
Oils	Gravity				x
	GOR	x			x
	Bo	x			
Gases	Gravity				x
	BTU				x
	Oil Yield	x			
	Water Yield	x			

RESERVOIRS

Type	Parameter	Volume	Rate	Time	Money
	Well Spacing	x	x	x	x
Exploration	Fetch Area	x			
	Source H	x			
	TOC	x			
	Generation Efficiency	x			
	Migration Efficiency	x			
	Trap Timing	x			
	Seal Integrity	x			
Volumetrics	Reservoir Area	x		x	x
	Net Pay	x			
	Rock Volume	x			
	Gas Cap	x			
	Porosity	x			
	Saturation	x			
	Recovery Factor	x			
Gas	Reservoir Temperature	x	x		
	Initial Pressure	x	x		
	Abandonment Pressure	x	x		

WELL PERFORMANCE

Type	Parameter	Volume	Rate	Time	Money
	Initial Rate		x	x	
	Economic Limit		x	x	x
	Well Reserves	x	x		
	Rate Restrictions		x		
Oil Producers	Annual Decline		x	x	
	Nominal Decline		x	x	
Gas Producers	Flow Coefficient		x		
	Flow Slope		x		
	Well Head Pressure		x		
	Bottom Hole Pressure		x		
	Surface Temperature		x		
Water Injectors	Maximum Rate		x		
	Voidage Replacement	x	x		

FACILITIES

Type	Parameter	Volume	Rate	Time	Money
	CapEx				x
	Construction Time			x	
	Fixed OpEx				x
	Cost Scaling Factor				x
	Capacity		x		
	Fluid OpEx				x
Pipelines	Time per Length			x	
	Cost per Length				x

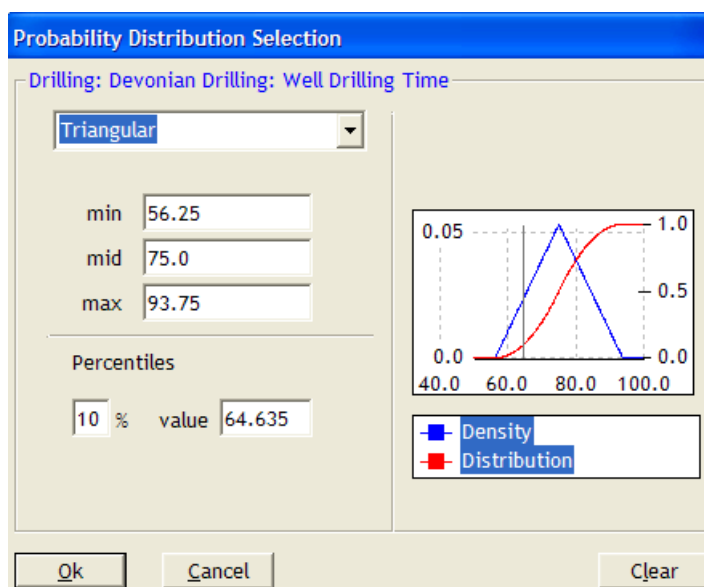
EVENTS

Parameter	Volume	Rate	Time	Money
Start Date			x	
Duration			x	
Cost				x
OpEx				x



PlanVR modela las actividades de exploración, desarrollo y operación para cualquier proyecto de petróleo y gas, desde la concepción hasta el abandono. PlanVR es una alternativa única a las hojas de cálculo ordinarias que capacita a los equipos del proyecto construir visualmente poderosos modelos de proyectos y escenarios en una fracción del tiempo que normalmente dedicarías.

Ya que, todas las decisiones están relacionadas con el tiempo, la herramienta árbol de tiempo (*The TimeTree tool*) en PlanVR permite al usuario incorporar puntos de decisión en el plan y extender las actividades en diferentes escenarios. La selección del escenario activo puede ser ingresada manualmente o una función de otros parámetros de entrada. Puede estar definido también como una distribución, haciendo el punto de decisión un posible nodo.



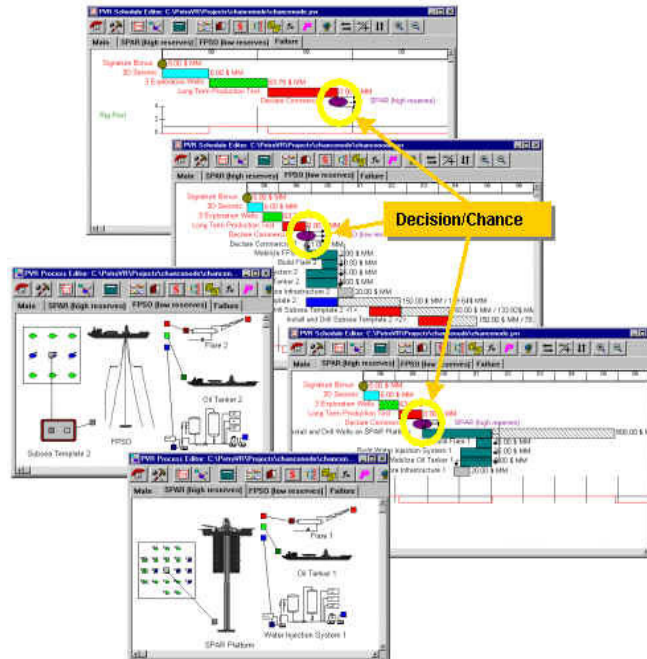
Con la herramienta árbol de tiempo combinado con la simulación Monte Carlo y opciones metodológicas disponibles, el usuario es capaz de captar el valor de la opción real dentro del proyecto.

Las opciones son grandes, pero también muchas selecciones obstaculizan la calidad de la decisión. El gerente de escenario le ayudará al usuario a limitar el ámbito, proveyendo una comparación entre las diversas opciones. Esta función encuentra todas las diferencias pertinentes, por lo que el usuario puede enfocarse en el análisis y no en la búsqueda de variaciones en el modelo.

Con el árbol de tiempo el usuario define decisiones directamente en la planificación del proyecto. Cuando se agrega un punto de decisión, la planificación extenderá las actividades en muchos escenarios del proyecto como se desee. Entonces, los escenarios seguidos pueden estar definidos como una función, una distribución o directamente especificado por el usuario.

PetroVR crea una planificación para cada ramificación, los cuales pueden ser editados independientemente. Todos los eventos por encima del punto de decisión están editados separadamente. Cada escenario puede también tener diferentes facilidades en apariencia. Al manipular múltiples desarrollos superficiales, PetroVR creará automáticamente un diagrama de flujo del proceso correspondiente para cada una de las ramificaciones en el árbol de tiempo.

En el ejemplo mostrado en la página siguiente, plantea un desarrollo costa afuera donde la mayor decisión es si seleccionar una plataforma de desarrollo SPAR, una solución FPSO flotante con un desarrollo submarino o simplemente abandonar el campo. La decisión será tomada después de un largo período de prueba de producción y está basado en una evaluación de las reservas totales del campo.



Ya que las reservas han sido identificadas como el criterio de decisión, una función simple de las reservas del campo fue diseñada en el punto de decisión. Cuando las reservas cambian, la economía para la rama correcta será calculada automáticamente.

En la simulación Monte Carlo, la distribución está controlando los parámetros volumétricos (área, espesor neto y porosidad). Cuando la simulación está corriendo, la rama apropiada es seleccionada antes de ejecutar la economía en cada iteración. El resultado económico, por ejemplo el Valor Presente Neto, representará por lo tanto el riesgo de peso resultado de un árbol de decisión con una plataforma, FPSO y se perderán las ramas más todas las otras incertidumbres que se puedan definir en el modelo.



EconVR es un constructor de modelos económicos de petróleo a gusto del usuario para modelar cualquier régimen fiscal y estructura de contrato. Comparado con las hojas de cálculo, el Lenguaje de Modelos Financieros (FML) implantado en EconVR es una poderosa herramienta que organiza y simplifica los escenarios económicos, incrementando la precisión mientras que reduce el tiempo de trabajo. El FML es un lenguaje de estilo algebraico, visual y simple, conteniendo todos los constructores matemáticos requeridos para cualquier cálculo financiero. El lenguaje declarado está construido vía una interfase “tocar y arrastrar” (“clic & drag”) e intuitiva. El modelo financiero está organizado vía una colección de módulos, tales como: intensificación, ingreso bruto, *CapEx*, impuestos, etc. La entrada dentro del FML es de dos formas, flujos de caja del PlanVR o de la hoja de cálculo de Excel.

EconVR posee una amplia biblioteca de modelos cubriendo Acuerdo Compartido de Producción, Acuerdo de Servicio / Riesgo y Modelos de Impuestos / Realidades.

En comparación a las hojas de cálculo el Lenguaje de Modelos Financieros (FML) es una herramienta poderosa de diseño de modelos, haciendo fácil el diseño y el mantenimiento. Y pulsando un botón el usuario puede crear una hoja de cálculo ejecutable conteniendo su modelo económico. Así, el modelo económico puede ser ejecutado en cualquiera de las dos formas Excel o EconVR. Esto permite que estos modelos sean controlados, manipulados y distribuidos con calidad en un cuaderno de Excel.

Los gráficos arañas pueden ser usados para identificar fácilmente como una incertidumbre en un parámetro de entrada afectará los resultados del proyecto. Esto es útil en una variedad de situaciones y la generación de los gráficos es simple. Seleccionar el valor de entrada que se quiera para variar, definir el rango de entrada y presionar un botón para calcular los resultados. Esta es una gran forma para comunicar la sensibilidad de cualquier entrada para cualquier medida en EconVR.

Por ejemplo abajo se puede observar un trazado tipo araña y la tabla, donde se varió la tasa inicial del pozo. Se puede observar que el Valor Presente Neto a un factor de descuento del 10% (NPV 10) es negativo a una tasa inicial de 500 bpd pero positivo a 1000 bpd.

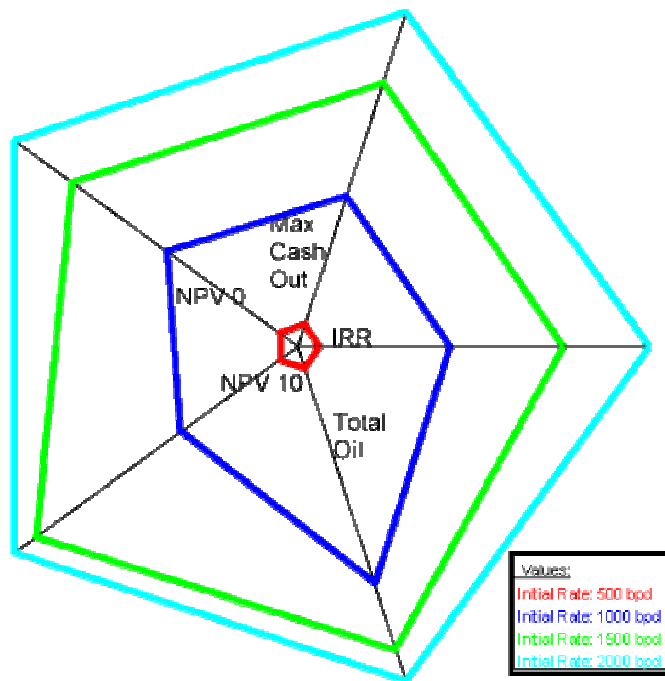


Tabla de Datos del Gráfico tipo Araña

Initial Rate bpd	IRR	Max Cash Out \$MM	NPV 0 \$MM	NPV 10 \$MM	Total Oil MMstb
500	0.06	-2002.9	296.9	-54.7	27.24
1000	0.107	-1090.5	448.3	95.6	52.48
1500	0.147	-817.1	671.5	641.8	74.84
2000	0.177	-682.5	706.8	981.2	88.67

Si se asume que se requiere un Retorno de la Inversión (IRR) de por lo menos un 10%, se puede observar que los pozos deben producir por lo menos 1000 bpd para que el proyecto sea económicamente rentable.

Los diagramas de influencia son usados para ver las partes de un sistema en el cual un parámetro tiene un impacto (influencia) en otro. Por ejemplo, un diagrama puede ser hecho en Valor Presente Neto para observar todos los parámetros que tienen una influencia en su cálculo. Un diagrama de influencia es una herramienta poderosa para suprimir errores de los modelos y comunicar su estructura a otros.

Como una herramienta de mantenimiento sola, EconVR incrementará la productividad del usuario y lo ayudará a estandarizar su biblioteca de modelos. Integrado con PlanVR, tienes una herramienta poderosa para modelar y evaluar cualquier proyecto de petróleo y gas.



PortfolioVR

PortfolioVR ofrece una variedad de herramientas para manejar y optimizar una cartera de proyectos. Una interfase amigable de usuario permite crear múltiples niveles de cartera de proyectos y manipular los resultados a cada nivel. Se puede estructurar el financiamiento del proyecto, optimizar la cartera de proyectos con análisis de riesgo a ciclo completo y crear un trazado de frontera eficiente. PortfolioVR es una adición a EconVR.

El análisis de cartera de proyectos comienza por la selección de proyectos individuales dentro de una cartera de proyectos. Están definidas vistas compuestas que contienen cualquier combinación de proyectos, representando cualquier nivel de la organización; departamental, división, país o corporación. Puede ser usada cualquier combinación de resultados en los niveles del proyecto probabilístico o determinístico.

Una vez que una representación gráfica de la cartera de proyectos es creada, son integrados la contribución del flujo de caja y los niveles de producción. El poder completo del Lenguaje de Modelado Financiero (FML) es aplicado a la cartera de proyectos completa o a cualquier vista seleccionada. Dado que el FML es un lenguaje de modelado de fácil uso, el análisis de la cartera de proyectos y la capacidad gerencial está limitado solamente por la imaginación.

La técnica de frontera eficiente asiste en la selección de una óptima cartera de proyectos considerando una cartera de proyectos de total riesgo de la compañía. PortfolioVR automáticamente calcula las carteras de proyectos resultantes para todas las posibles combinaciones de proyectos. Entonces puede trazarse el valor contra el riesgo sobre cualquier medida financiera.

APÉNDICE 8

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE PHDWin

PHDWinTM es un programa de análisis económico y de curva de declinación escrito por ingenieros en petróleo para el sistema operativo MicrosoftTM WindowsTM. PHDWin es la solución perfecta para ingenieros, geólogos, consultores y ejecutivos quienes necesitan un análisis completo de declinación y sistema económico. PHDWin proporciona poderosas curvas de declinación de producción de costo efectivo. Este poderoso programa integra curvas de declinación interactivas y gráficos de balance de material con uno de los mejores procesadores económicos en la industria. Características definidas dentro del programa incluye:

- Economía en tiempo real transparentemente integrada con análisis de declinación
- Archivos de gastos y precios externos con aplicaciones específicas generales y del arrendamiento
- Dinámicamente unidas la terminación e incremento
- Poderosos gráficos de ingeniería con múltiples opciones de ajuste de curva
- Lista funcional de arrendamientos con capacidades de interrupción de clase, filtro y subtotal
- Manejo de estilo de informes
- Extenso soporte de formatos de importación / exportación
- Árbol de riesgo
- Editor Externo de ExcelTM para un fácil registro de edición / creación en el formato de hoja de cálculo
- Estructura orientada al objetivo que facilita a la base de datos portabilidad y repetición económica

- Grupo automatizado de economía que genera un nivel resumido de los límites económicos
- Interfase intuitiva, soporte excelente y valuación efectiva del costo
- La nueva lista de arrendamientos contiene la habilidad de clasificar y filtrar arrendamientos por más de diez criterios diferentes. Con cada criterio de clasificación ideado, los usuarios pueden diseñar interrupciones y subtotales internos. Esto puede finalmente controlar como son generados los informes resumidos y uno extenso.

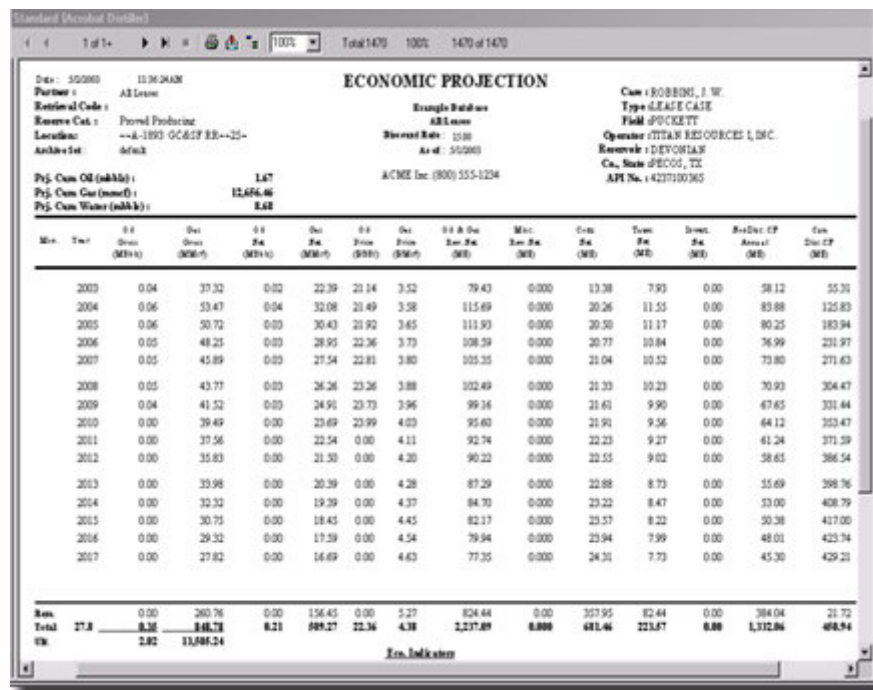
Lease Name	Rsv Class & Co	Operator
Σ All Leases (Count=74) (Totals=)		
Σ Proved Producing (Count=6)		
Σ BURLINGTON RESOURC		
Σ DEVONIAN		
Σ ELLENBURGER		
ROBBINS, J. W. 02A	Proved Producti	BURLINGTON RESOURCES OIL&G
ROBBINS, J. W. 1	Proved Producti	BURLINGTON RESOURCES OIL&G
MOORE, E. R. 1	Proved Producti	BURLINGTON RESOURCES OIL&G
Σ CHEVRON U. S. A. INC. [
Σ DEVONIAN		
Σ ELLENBURGER		
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, JERUSHA	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.
ROBBINS, J. W. 1A 6	Proved Producti	CHEVRON U. S. A. INC.

- Árbol de Reconstrucción y Árbol de Incremento le da al usuario un despliegue visual de todos los arrendamientos diseñados como reconstrucción / incrementos, así como la habilidad adicional de diseñar los árboles usando la funcionalidad de arrastrar y soltar.

- Los archivos de resultados residen en el índice de Microsoft Acces. Esto facilita un ambiente más flexible y poderoso, específicamente con exportación y reportes.
- Presenta un estilo de manejo de reportes, incluyendo histogramas, gráfico tipo pastel, VPN vs. tiempo.
- PHDWin en línea y los reportes resumidos ahora son fácilmente generados a las especificaciones del usuario. Construir una lista de arrendamientos que contienen las interrupciones y subtotaes personalizadas necesarias al estilo del reporte.
- El estilo de manejo de reportes es solamente uno de los beneficios alcanzados usando archivos de salida de Microsoft Acces. Custom diseña interrogantes dándole al usuario un sinfín de posibilidades de reporte.
- Auto actualización y despliegue de los reportes económicos presentados durante la curva de declinación.
- Precios, gastos, propiedad y ajuste de la curva de producción pueden ser automáticamente aplicados en la medida que son importados los nuevos datos (Los usuarios pueden generar el flujo de efectivo y gráficos para cualquier número de arriendos simplemente seleccionando una archivo de entrada).
- Asistente de Formatos Importados de Base de Datos para los datos de Native Aries, OGRE import, ASCII DMP, archivos IHS 298 (.98c), archivos Lasser v2 (.prn), archivos de Producción de Merack (.mer), archivos de Recursos de PetroData y archivos DRI DrillingInfo.com.
- Nueva funcionalidad de bases de datos Extraer / Combinar para “mover” o “copiar” grupos existentes de arriendos a las nuevas bases de datos de PHDWin.
- Flujo de productos definidos por el usuario para generar el flujo de efectivo.
- Modelos de gastos y precios definidos por el usuario.

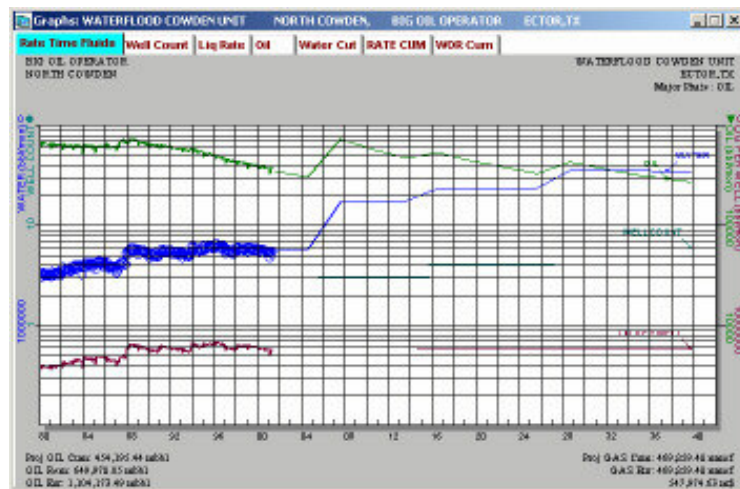
- Auto actualización y despliegue de la presentación económica seleccionada durante la edición de la curva de declinación.
- Economía de Grupos Automatizados con algunas selecciones para escoger o controlar los cálculos de los límites económicos.
- Increíblemente fácil de modelar un programa de perforación de múltiples pozos – mantenida una ventana: ingreso del número de pozos y hoyos secos, costos de completación & perforación y selección de un tipo de curva de proyección.
- La Contabilidad de Yacimientos Asociados es simple. Se diseña un juego de proyecciones y entonces se ingresa la división de propiedad. Cuando es requerido reportar los yacimientos para el final del año, solo se selecciona haciendo clic sobre el grupo de propiedad deseado y se imprime.
- Los gastos pueden ser asignados por el Interés de Ingreso, Interés de Trabajo u otro interés definido por el usuario sobre una base de producto por producto.
- Están disponibles Modelos de impuestos segmentados y escenarios de impuestos.
- Cálculo del Impuesto Federal Después del Ingreso (AFIT).
- Planificación de la reducción sobre el tiempo.
- Las asignaciones del grupo de Costos / Ingresos / Impuestos apoyan a los miembros individuales dentro de los casos de grupos económicos.
- Mejora de los gráficos de balance de material lo cual permite al usuario forzar la Recuperación Última Estimada del Gas por un cambio en la presión de abandono o el factor de recuperación mientras que se proyecta P/Z.

- La característica de Modo de Paseo permite la capacidad de pasear a lo largo de toda la historia y los segmentos de curva proyectados y rastrear los datos de declinación y volumen al día. La Recuperación Última Estimada del Producto Total puede ser forzada resolviendo para la tasa de declinación o la de abandono.



- Opciones adicionales de ajuste de curva han sido agregadas. PHDWin puede cambiar los gráficos Log / Log, Semi Log y ecuaciones lineales con la habilidad de forzar las hiperbólicas, tasas de declinación, y datos iniciales y finales. Crea proyecciones con ajustes de multipuntos definidos por el usuario o con la capacidad de elegir datos para Auto Ajuste utilizando un polígono gráfico infinito.
- Arrastrar y soltar el ajuste de escalas para los ejes X y Y.
- Control Ortogonal para observar los movimientos gráficos en sólo la dirección X o Y.

- Proyecciones interactivas de Influjo de Agua WOR vs. Petróleo Acumulado. Ajuste la proyección del WOR sobre un gráfico de Petróleo Acumulado y las soluciones de agua y petróleo son recalculadas reiterativamente todo en tiempo real.



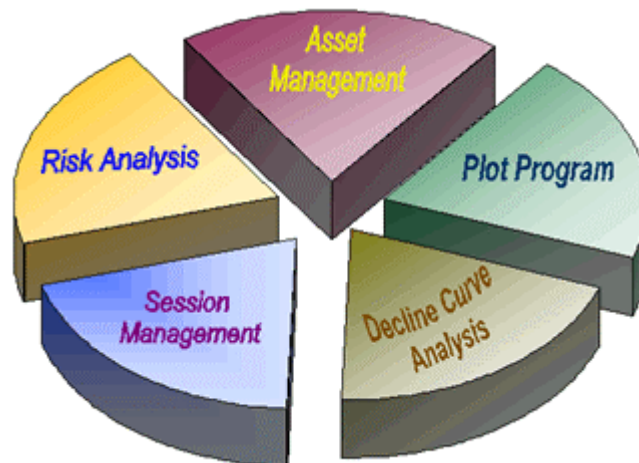
- Aumentar los datos máximos presentados sobre un único gráfico a 6 productos con sus proyecciones y 6 de cada archivo de productos, permite un total de 36 curvas sobre un gráfico.
- Nuevos modos de títulos de gráficos los cuales permiten que los parámetros de la curva sean desplegados sobre el gráfico en uno de tres formatos diferentes.
- Soporte de logos de Compañías para ser exhibidos sobre un gráfico.
- La adición de un “Archivo Primario” permite enviar paquetes de reservas rápidamente desde el pasado al presente con una tecla directa.
- Poderosos cálculos de influjo de agua instantánea al hacer una selección con el ratón. La Relación de Petróleo Agua Proyectada vs. Petróleo Acumulado, Cómputo de Pozos y Líquidos por Pozos vs. Tiempo, para tener soluciones de petróleo y agua calculadas por PHDWin a través de iteraciones.

APÉNDICE 9

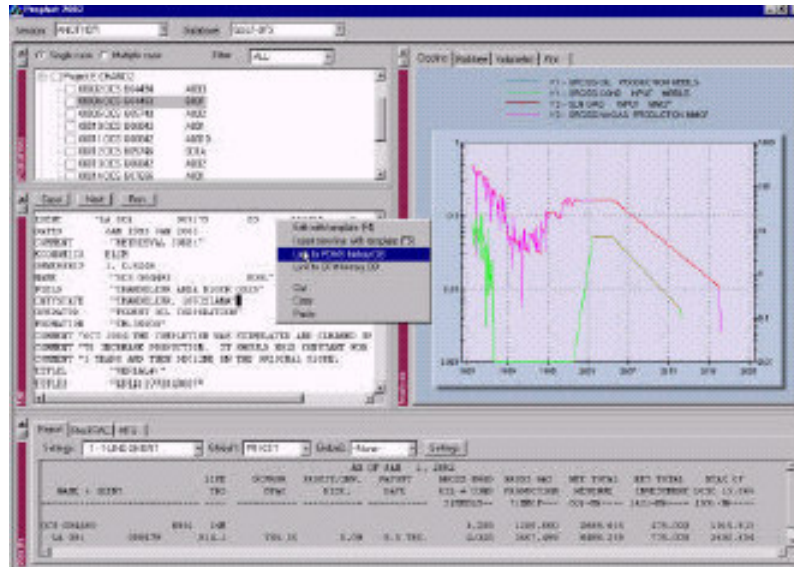
DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE PROPHET™



PROPHET, desde 1982, es el primer producto de la industria de petróleo y gas para gerencia integrada de yacimientos, evaluación de proyectos de exploración y funciones empresariales de presupuesto de capital.



La interfase completa de usuario, permite ver cada componente rápida y fácilmente mientras se trabaja, permitiendo tomar decisiones financieras precisas.



Están integrados marcos innovadores de PROPHEET, siempre activos, disponible y actualizados. PROPHEET ofrece un GUI, el mejor en su clase, para soportar el mejor procesador económico en su clase. Permitiéndole al usuario cambiar un dato en el marco de edición e inmediatamente ver el efecto en el trazado y en el reporte. Cambiar una curva declinada y ver las consecuencias económicas.

PROPHEET utiliza una poderosa gerencia de datos y técnicas manejadas de archivo para almacenar la producción real y pronosticada, inversiones, precios, datos de impuestos y costos en su base de datos (DBM); la cual está integrada transparentemente con el editor de PROPHEET, el flujo de caja y las características de reporte. Están disponibles vínculos activos para datos históricos corporativos o públicos. Por ejemplo: Vínculo a PI / Dwights CD_ROM y al “Oil Field Manager™” (OFM) para pasar del marco de producción histórica al análisis de declinación de curva.

El marco de datos, en el tope izquierdo, es un árbol de datos para archivos de proyectos, evaluaciones y archivos globales insertados. Estos marcos soportan la selección de datos para evaluaciones resumidas simples o múltiples. El usuario puede seleccionar una evaluación, pasarla al editor y observar los cambios en el trazado y el reporte.

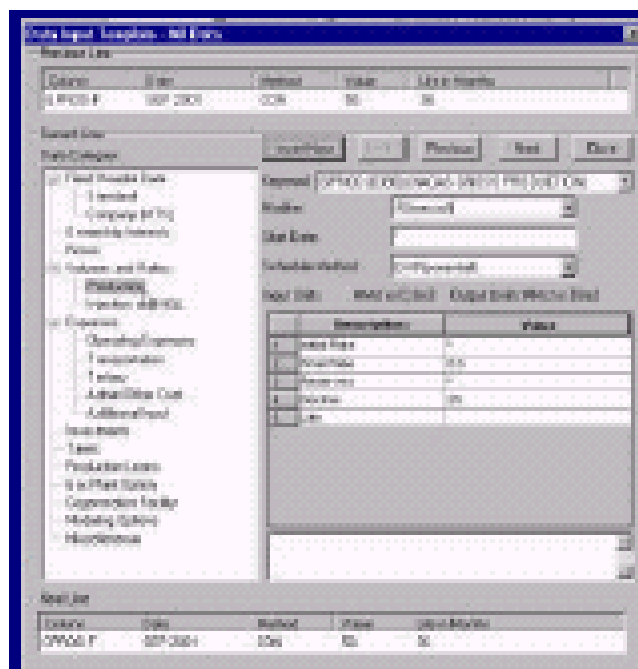
Una nueva característica, le permite al usuario almacenar parámetros de la sesión de análisis, cerrar el programa PROPHET, regresar después, reabrir PROPHET, la sesión y comenzar exactamente donde la misma fue cerrada.

PROPHET ofrece un modo experimentado de ventana completa para ingresar datos con el ratón y una plantilla de entrada completamente funcional para crear o editar una evaluación. Si el usuario está trabajando en modo experto y necesitas ayuda, puede hacer una selección correcta en el marco editor y desde el menú automático, seleccionar editar la plantilla.

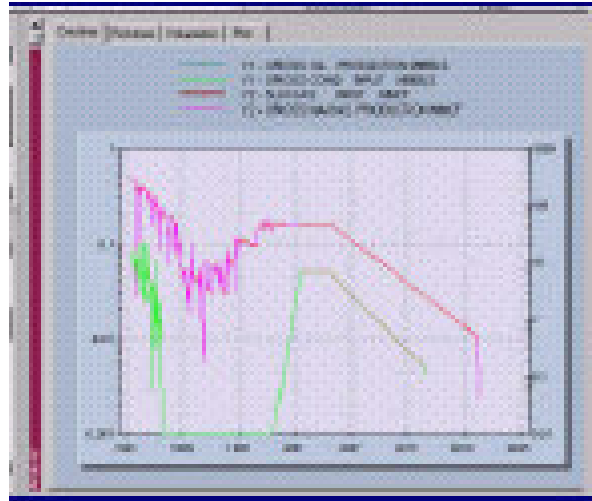
La ayuda para ingresar datos es bastante simple. Este menú también contiene opciones para hacer vínculos entre la evaluación y la base de datos de producción histórica.

- Siguiendo el vínculo el usuario verá inmediatamente la aparición de los datos en el Programa de Curvas Declinadas.
- Generar una curva declinada e inmediatamente ver los datos en el editor junto con el pronóstico de producción en el marco de reporte.
- Pueden ser colocados libremente comentarios en el sector de evaluación para explicar las suposiciones y datos documentados.

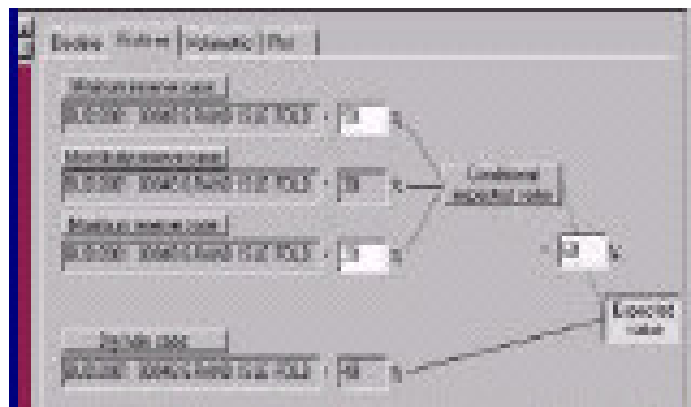
La plantilla de entrada (Editor Frame) muestra líneas de datos previos, actuales y próximos en la ventana completa del editor en el esquema exacto requerido. Este formato también provee una referencia para trabajar en la línea actual así como una ayuda de adiestramiento para mover al usuario del modo novato al experto. Las opciones para ingresar datos están convenientemente colocados en un árbol para una rápida referencia. La plantilla mantendrá las entregas del usuario a través del proceso completo de ingreso de datos o en situaciones puntuales donde la ayuda sea necesaria.



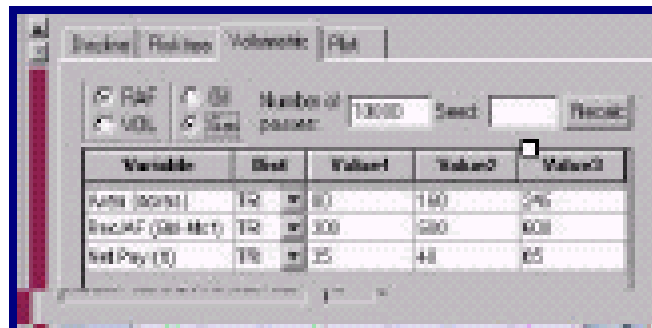
El marco de análisis contiene la curva declinada, la plantilla de árbol de decisión de los valores esperados, las reservas volumétricas de la simulación Monte Carlo y un programa de trazado para los resultados económicos de PROPHET y para la simulación Monte Carlo. Las funciones están totalmente integradas con el marco editor y el de reporte, para desplegar instantáneamente el análisis del resultado.



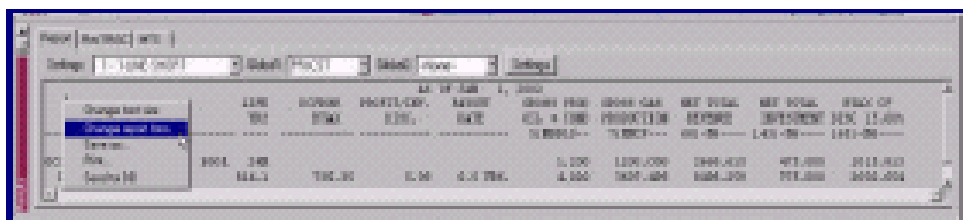
La plantilla Árbol de Riesgo resume una autosuficiente evaluación de valores esperados que usa el único bloque lógico de PROPHET para crear cuatro casos dentro de una evaluación. Cuando un caso está finalizado, éste es arrastrado hacia la plantilla donde varias probabilidades son asignadas. Para poder ver un caso reportado o trazado, el usuario debe seleccionar sobre el nombre del caso (Min, ML, Mac, CEV y EV). Cambios en los parámetros del caso y en las probabilidades son calculadas instantáneamente para ser revisadas.



El Programa de Trazado exhibe resultados gráficos para el reporte económico, la simulación Monte Carlo y el Programa de Árbol de Riesgo. Los datos económicos son trazados durante la vida del proyecto.



Dentro del Marco de Reporte PROPHET ofrece más de 60 formatos de reportes únicos incluidos el mensual, el trimestral, el anual y mezclas de períodos de tiempo, cada uno conteniendo desde 5 hasta 60 columnas de datos. Los usuarios pueden seleccionar y escoger desde más de 850 columnas disponibles. Los formatos de reporte, parámetros de rentabilidad y otros reportes de datos organizados pueden ser salvados con un nombre fijo para uso repetido.



Características incluidas:

- Procesamiento por lotes
- Consolidación y “roll-up”
- Resúmenes reprocesados
- Análisis de Sensibilidad
- Búsqueda de la paga extraordinaria
- Tabla de Contenidos
- Libro de impuestos de US
- Análisis regresivo visual ITD

APÉNDICE 10

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE QUESTOR™ Suite



QUESTOR es el software líder de la industria a nivel mundial con más de 500 usuarios en 40 países para el análisis de costo de nuevos proyectos de gas y petróleo. Ofreciéndole al usuario dos versiones costa afuera y costa adentro con la capacidad de generar rápidos estimados de capital y costos de operación de proyectos a nivel mundial.

El sistema incluye sofisticados módulos de análisis técnicos para una definición de desarrollo completa y una base de datos de costos para todas las regiones del mundo, los cuales combinados producen un estimado completo del capital y los costos de operación. La estructura de QUESTOR permite un rápido análisis de proyectos de gas y petróleo desde la exploración hasta el diseño conceptual. Esto proporciona a las compañías de petróleo una plataforma global consistente para la optimización del concepto y la economía de proyectos.

QUESTOR es un sistema de soporte de decisiones, evaluaciones y modelado de proyectos para aplicaciones globales en la industria del petróleo y gas. Es la herramienta estándar de la industria para la evaluación de costo y la optimización de concepto de nuevos desarrollos de campos de gas y petróleo.

- Sistema probado para estudios proyectados, evaluación de probabilidad y optimización de concepto.

- Suministrado con una base de datos técnicos y de costos mundiales actualizados (los cuales pueden ser editados y copiados fácilmente).
- Proporciona una rápida aproximación consistente a la evaluación global del proyecto.
- Genera la vida completa del costo, Capex y Opex.
- Ahorra cientos de hombre-hora.

Usando detallados algoritmos técnicos y bases de datos regionales, QUE\$TOR proporciona una metodología consistente para la generación de costos estimados y óptimos planes de desarrollo.

Cerca del corazón de QUE\$TOR están las bases de datos técnicos y de costos cubriendo todas las regiones productivas del mundo. Estas bases de datos son actualizadas cada seis meses con la recolección de costos de los fabricantes, vendedores, compañías de servicio, etc.

Usando datos de entrada primarios (reservas recuperables, profundidad del yacimiento, profundidad del agua, etc.) es generado un perfil de producción, definido el concepto de desarrollo y calculado las tasas de flujo del diseño. El programa entonces ajusta a un tamaño los recursos, las tuberías, subestructuras y calcula el costo de capital, costo de perforación, costo de operación y costo de abandono. Estos costos son entonces fijados para proporcionar el flujo de efectivo del proyecto.

Las bases de datos regionales son multiplicadas con las proporciones de la unidad para elementos de equipos, materiales, fabricación de instalaciones y otros costos del proyecto. QUE\$TOR ha estado de referencia contra los costos de los proyectos reales y está continuamente desarrollándose para reflejar los últimos cambios en la tecnología.

QUESTOR produce reportes de manejo, los cuales pueden ser impresos o exportados a hojas de cálculos para análisis más extensos. El flujo de efectivo del proyecto puede ser importado dentro de nuestro software ASSET para análisis económico después de impuestos.

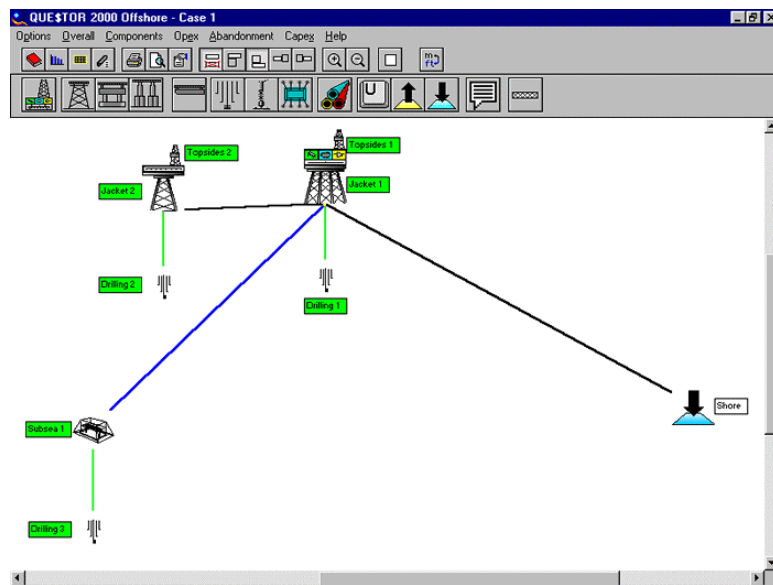
La colección QUESTOR consiste de los siguientes módulos:

- QUESTOR Offshore – herramienta de análisis de costo para proyectos de gas y petróleo costa afuera.
- QUESTOR Onshore – herramienta de análisis de costos para proyectos de gas y petróleo costa adentro.
- QUESTOR Economics – sistema de modelado económico pre-impuestos.
- QUESTOR Risk – herramienta de análisis de riesgo de costos
- INPRO – juego de herramienta de diseño de proceso de los recursos de gas y petróleo.

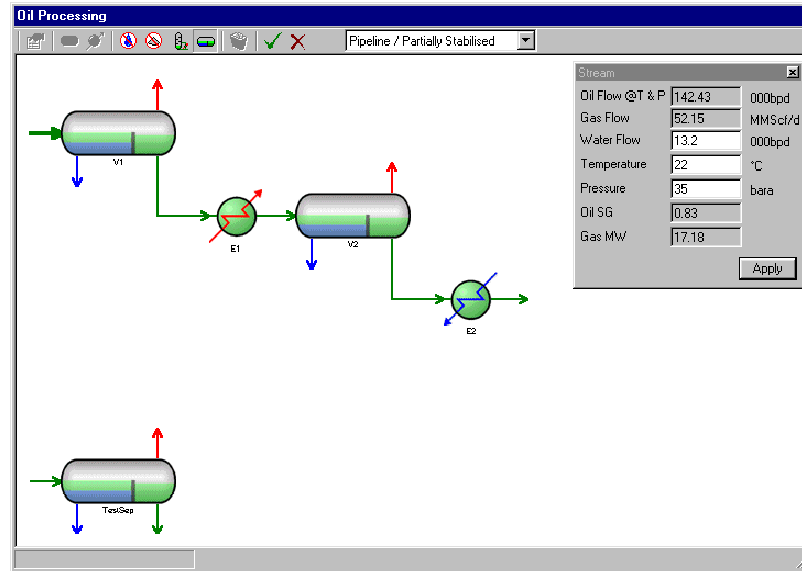
QUESTOR Offshore incluye los siguientes componentes:

- Parte Superior (Topsides): desde cabezales de pozos sencillos a complejas plataformas (DPQ) de Perforación, Producción, Cuarto (*Quarters*).
- Forros (Jackets): estructuras de peso ligero y forros convencionales de 4, 6 y 8 patas.
- Estructuras Basada en la Gravedad (Gravity Based Structures): opciones para diseños convencionales de mono-torres de hacer trampas de fondo y de línea delgada.
- Líneas de Tubería (Pipelines): opciones de líneas de flujo de campo interior, líneas de tubería de exportación, tipos de elevadores múltiples y de unión.

- Boya de Carga Costa Afuera (*Offshore Loading Buoys*): Boyas CALM, Plataformas de Carga Flotante y SALMs con una opción para almacenaje.
- Flotadores (*Floaters*): las opciones incluyen Semis, FPSOs, Plataformas de Pata de Tensión y Boyas de Boxeo (TLPs).
- Perforación (*Drilling*): las opciones incluyen equipos de perforación móviles o fijos, tipos de perfil de pozos múltiples y multilaterales.
- Submarino (*Subsea*): incluido para las plantillas, grupos, múltiples, líneas de flujo y elevadores.



Proyecto Diseñado



Definición Técnica

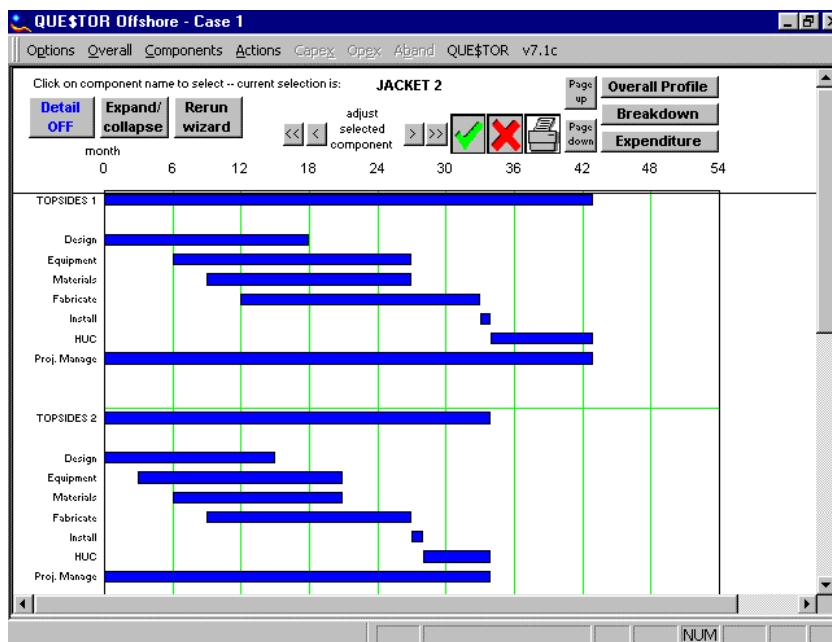
QUESTOR Offshore - Case 1

Options Overall Components Actions Capex Opex Aband QUESTOR v7.1c

PRIMARY COST ESTIMATE		TOPSIDES 1 COST ESTIMATE		Alias:	Topsides 1
		TOTAL DRY WEIGHT	8,620 t	(11,279 t Op.)	
		WEIGHT(t)	UNIT RATE	TOTAL COSTS	
PRIMARY STEEL		MANIFOLDING	63	13,500	846,000
SECONDARY STEEL		OIL PROCESSING	170	14,044	2,388,000
EQUIPMENT		OIL EXPORT	100	30,000	3,000,000
PIPING		GAS PROCESSING	32	12,688	406,000
ELECTRICAL		GAS COMPRESSION	17	36,512	620,000
INSTRUMENTS		GAS INJECTION &/or LIFT	173	50,029	8,650,000
OTHERS		WATER INJECTION	240	27,205	6,528,000
LOADOUT & SEAFASTEN		COMMS & CONTROL	18		1,300,000
FABRICATION		DRILLING FACILITIES	2,000	13,000	26,000,000
TUGS TRANSPORT		QUARTERS	720	9,000	6,480,000
BARGE TRANSPORT		UTILITIES	413	13,500	5,576,000
INSTALLATION SPREAD		FLARE STRUCTURE	20	6,000	120,000
INSTALLATION		POWER	345	33,865	11,682,000
ATSHORE HUC		FREIGHT		5 % OF SUB	3,678,000
INSHORE HUC		EQUIPMENT	4,311		77,230,000
OFFSHORE HUC	30	PRIMARY STEEL	1,470	1,000	1,470,000
HUC		SECONDARY STEEL	1,832	700	1,282,000
DESIGN	30	PIPING	629	8,900	5,594,000
PROJECT MANAGEMENT		ELECTRICAL	176	12,500	2,196,000
CERTIFICATION		INSTRUMENTS	149	20,000	2,971,000
CONTINGENCY		OTHERS	254	6,000	1,523,000
TOTAL COST :		FREIGHT		5 % OF SUB	752,000
INPUT DATA REPORT		MATERIALS	4,509		15,788,000

Use GO-ON (CTRL+ENTER) to continue (Save) NUM

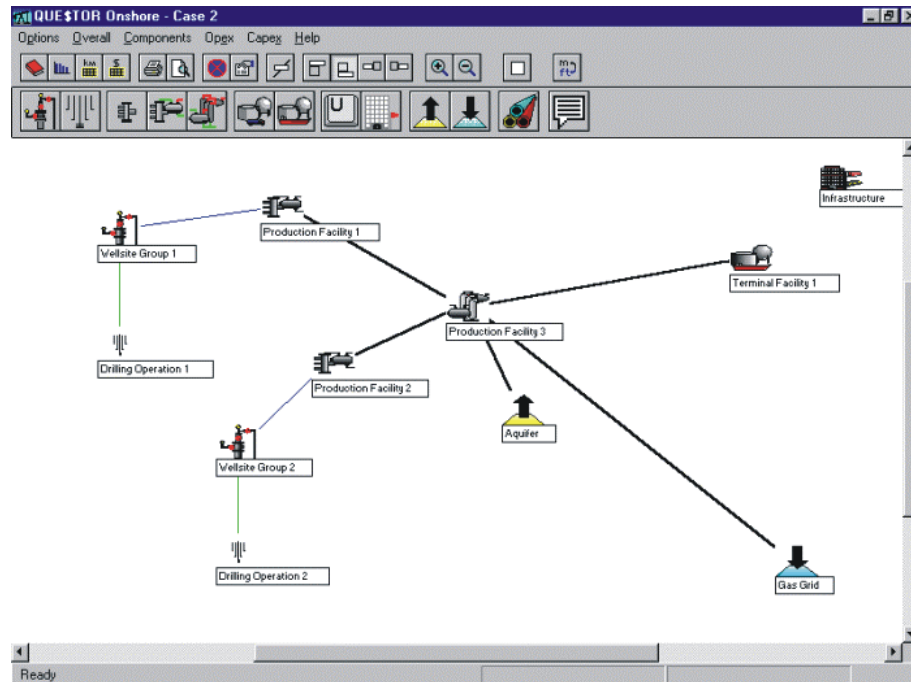
Costos de Componentes



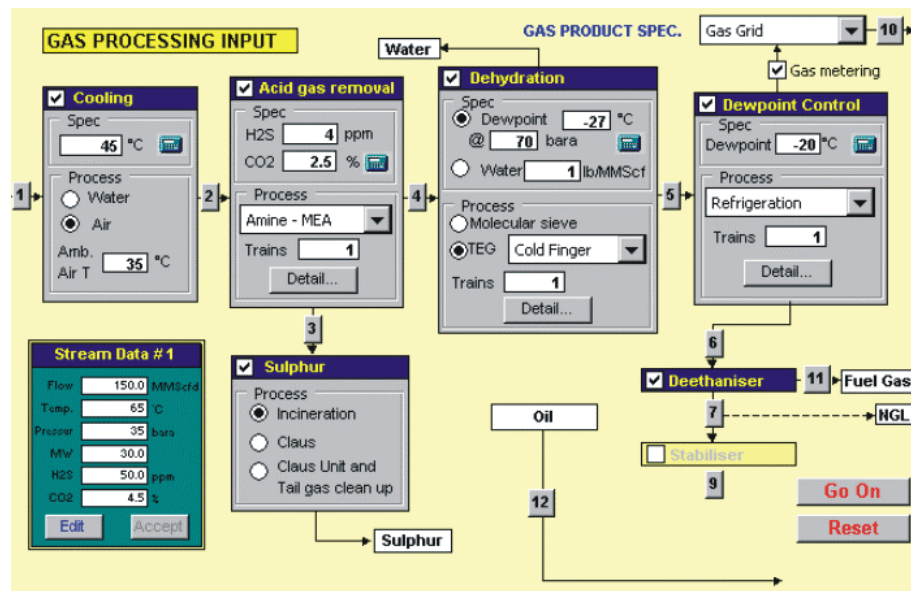
Proyecto Programado

QUESTOR Onshore incluye los siguientes componentes:

- Sitio del Pozo (Well sites): incluye el múltiple, equipos y líneas de flujo,
- Perforación (Drilling): incluye varios tipos de aparejos, tipos de perfiles de pozos múltiples y multilaterales,
- Instalaciones (Facilities): opciones para estaciones del múltiple, estaciones de recolección e instalaciones de producción con procesamiento completo de petróleo y gas,
- Terminales (Terminals): opciones para terminales costeras y tierra adentro incluyendo sistemas de exportación y almacenaje,
- Tuberías (Pipelines): tuberías de exportación y líneas de flujo tierra adentro. Opciones para diferentes terrenos, intersecciones y estaciones de propulsor,
- Infraestructura (Infrastructure): incluye para construcciones en campos, caminos, pistas, edificaciones, etc.



Proyecto Diseñado



Definición Técnica

QUESTOR Onshore - Case 2

Options Overall Components Actions Capex Opex About 7.1c+

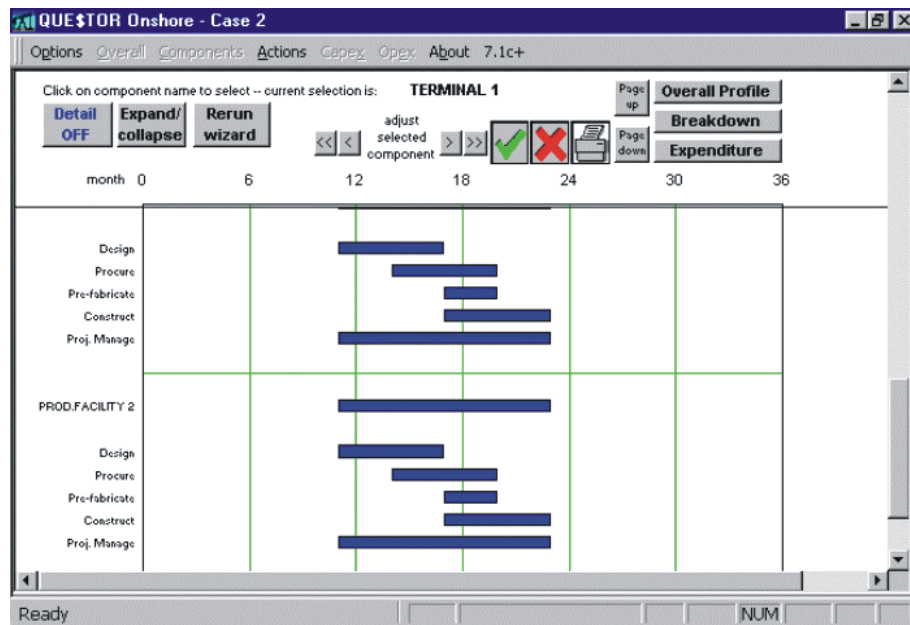
PRODUCTION FACILITIES COST ESTIMATE

Production Facility no. 3 Alias: Production Facility 3

Component	Unit	Quantity	Unit Cost	Total Cost
Cooling	t	5	5,000	25,000
Gas Dehydration				
Glycol	t		12,700	
Molecular sieve vessel	t	58	10,100	586,000
Molecular sieve bed	t	7	5,200	36,000
Acid Gas Removal				
Amine / physical solvents	t	15	11,100	167,000
Zinc oxide vessel	t		10,100	
Zinc oxide bed	t		1,250	
Sulphur recovery	t		13,400	
Tail gas clean up	t	5	12,900	65,000
Dewpoint Control / NGL Recovery				
LTS / Exchanger	t	5	13,000	65,000
Refrigeration package	t	20	29,200	584,000
Turbo expander	t		24,000	
NGL Production / Fractionation	t		15,800	
LPG Production / Fractionation	t		15,800	
ATMOSPHERIC STORAGE	m3	7,072	32	226,000
PRESSURISED STORAGE	t		3,200	
EXPORT PUMPING				
OIL/COND Product	t	6	32,500	195,000
NGL Product	t		34,500	
LPG Product	t		34,500	
Gasoline Product	t		34,200	
GAS COMPRESSION	t	69	40,000	2,760,000

Equipment: 21,246,800
 Materials: 6,735,000
 Prefabrication: 2,166,000
 Construction: 7,275,000
 Design & Mgmt: 5,987,000
 Contingency: 6,511,000
US\$ 49,920,800

Costos de Componentes



Proyecto Planificado

QUESTOR Economics es un sistema de análisis y modelado de economía antes de impuestos, diseñado para asistir a los ingenieros y economistas comprometidos con la evaluación de prospectos de petróleo y gas.

- Proporciona un modelador de escenarios, planificación estratégica y capacidad de evaluación de recursos para proyectos de petróleo y gas
- Da al personal técnico una capacidad comprensiva en planificación estratégica, previa a la realización de un modelo fiscal completamente detallado
- Vinculado transparentemente con QUESTOR
- Ejecuta Análisis de Sensibilidad
- Genera indicadores económicos antes de impuesto (VPN, ROR, Años para el reembolso, etc.)

QUESTOR Economics ha sido desarrollado por IHS Energy como parte de un programa continuo de software de desarrollo apuntado a apoyar la evaluación de perspectivas y la actividad de planificación estratégica en la industria de producción de petróleo y gas.

QUESTOR Economics es una poderosa adición a los programas de evaluación de perspectivas DEEPES\$, QUESTOR Offshore y QUESTOR Onshore, vinculado con ellos transparentemente, proporcionando a los usuarios de QUESTOR capacidades adicionales importantes.

Capacidades importantes:

- Modela proyectos complejos o carteras de proyectos usando el “scenario builder”.
- Crea casos de compañías específicas y archivos de precios de productos.

- Tiene una opción para diferentes monedas
- Pueden ser aplicado descuentos totales
- Múltiples flujo de efectivo
- Análisis de árbol de decisión
- Un rango extenso de reportes y gráficos

Year	RILLING	CAPITAL COSTS					
	Intangible	Subsea	Pipelines	Topsides	Structures	Floater	Other Facilities
TOTAL	84.4		19.6	336.6	25.6		
2001				85.4			
2002			0.3	146.1	4.1		
2003			10.0	71.4	16.1		
2004	1.9		9.2	33.6	5.3		
2005	11.1						
2006	28.5						
2007	28.5						
2008	14.4						
2009							
2010							
2011							
2012							
2013							
2014							
2015							
2016							
2017							
2018							
2019							
2020							
2021							
2022							

Inversiones & Entrada del Perfil de Producción

QUE\$TOR Economics - Economic Analysis

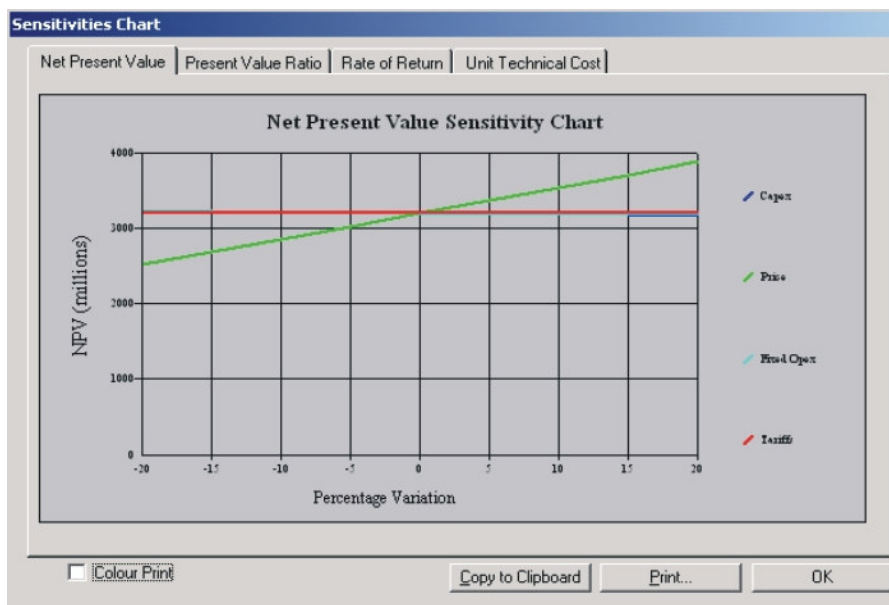
File Edit Economics Charts Help

Nominal US DOLLARS (\$)

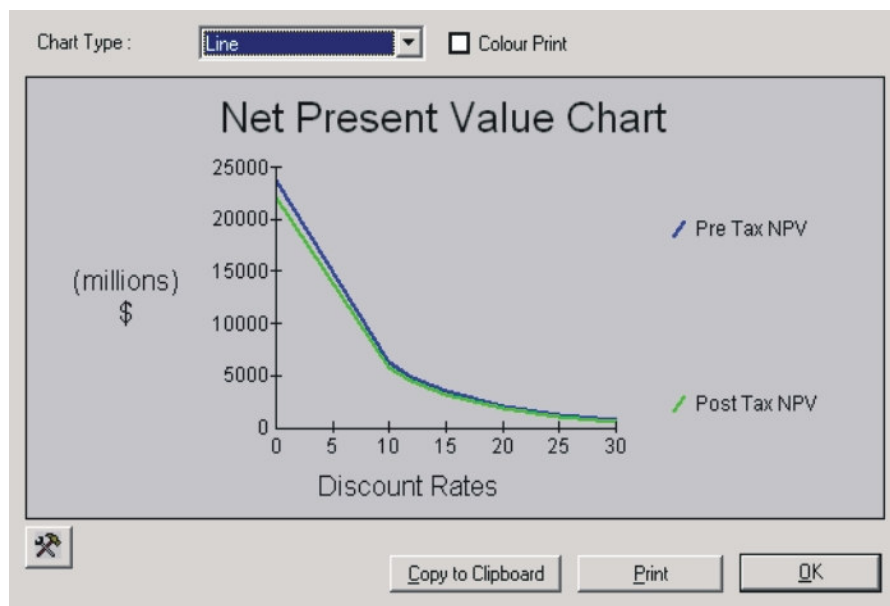
Totals Block 28 Phase 1 Block 28 Phase 2

Year	Gross Revenue MM \$	Operating Costs		Capital Invest. MM \$	N.C.F. Pre ded'ns MM \$	Deductions MM \$	N.C.F. Post ded'ns MM \$	Cum Cash Flow MM \$	NPV @ 15% MM \$
		Fixed MM \$	Variable MM \$						
Total	24,526.94	622.74	0.00	162.62	23,741.68	1,861.91	22,079.67		3,193.57
2001	0.00	0.00	0.00	15.58	-15.58	-1.09	-14.49	-14.49	-14.49
2002	0.00	0.00	0.00	52.15	-52.15	-3.85	-48.50	-62.99	-42.17
2003	0.00	0.00	0.00	37.89	-37.89	-2.65	-35.23	-98.23	-26.64
2004	0.00	0.00	0.00	48.67	-48.67	-3.41	-45.26	-143.49	-29.78
2005	0.00	0.00	0.00	8.34	-8.34	-0.58	-7.75	-151.24	-4.43
2006	157.88	26.18	0.00	0.00	131.70	9.22	122.48	-28.76	60.89
2007	280.88	27.02	0.00	0.00	253.86	17.77	236.09	207.33	102.07
2008	213.17	27.79	0.00	0.00	185.38	12.98	172.40	379.73	64.81
2009	376.40	26.70	0.00	0.00	347.70	24.34	323.36	703.09	105.71
2010	898.46	29.80	0.00	0.00	868.66	60.11	788.55	1,501.65	227.00
2011	1,364.36	30.90	0.00	0.00	1,333.45	93.34	1,240.11	2,741.76	306.54
2012	1,886.00	32.05	0.00	0.00	1,853.95	128.52	1,707.44	4,440.20	367.00
2013	2,188.82	33.13	0.00	0.00	2,155.69	150.90	2,004.79	6,453.99	374.71
2014	2,290.85	34.14	0.00	0.00	2,256.70	157.97	2,098.73	8,552.72	341.10
2015	2,378.20	35.18	0.00	0.00	2,343.02	164.02	2,179.10	10,731.83	307.97
2016	2,468.94	36.24	0.00	0.00	2,432.70	170.29	2,262.41	12,994.23	278.04
2017	2,523.14	37.32	0.00	0.00	2,485.82	174.01	2,311.81	15,306.04	247.05
2018	2,578.37	38.43	0.00	0.00	2,539.94	177.80	2,362.14	17,668.19	219.50
2019	2,023.41	39.29	0.00	0.00	1,984.12	138.89	1,845.23	19,513.42	149.10
2020	1,259.15	40.08	0.00	0.00	1,219.07	85.34	1,133.74	20,647.16	79.86
2021	804.99	41.05	0.00	0.00	763.94	53.48	710.46	21,357.62	43.41

Flujo de Efectivo Descontado



Sensibilidad



Valores Presentes Netos

QUESTOR Risk, producido por IHS Energy, es un poderoso sistema de análisis de riesgo de costos que se vincula transparentemente a QUESTOR. QUESTOR Risk tiene las siguientes características:

- Posee una base de datos de incertidumbre de costos globales
- Genera un rango de costos del proyecto, contingencia y precisión de estimaciones
- Automáticamente toma la cantidad de dependencias de costos
- No se requiere un software tercero

La gran ventaja de QUESTOR Risk sobre la propiedad del paquete de análisis de riesgo es que este ha sido desarrollado específicamente para el análisis de proyectos importantes de petróleo y gas. QUESTOR Risk tiene la habilidad de crear dependencias entre controladores de costos lógicamente vinculado a la estimación de la acumulación. Esto puede estar mejor demostrado por un ejemplo, para referenciar

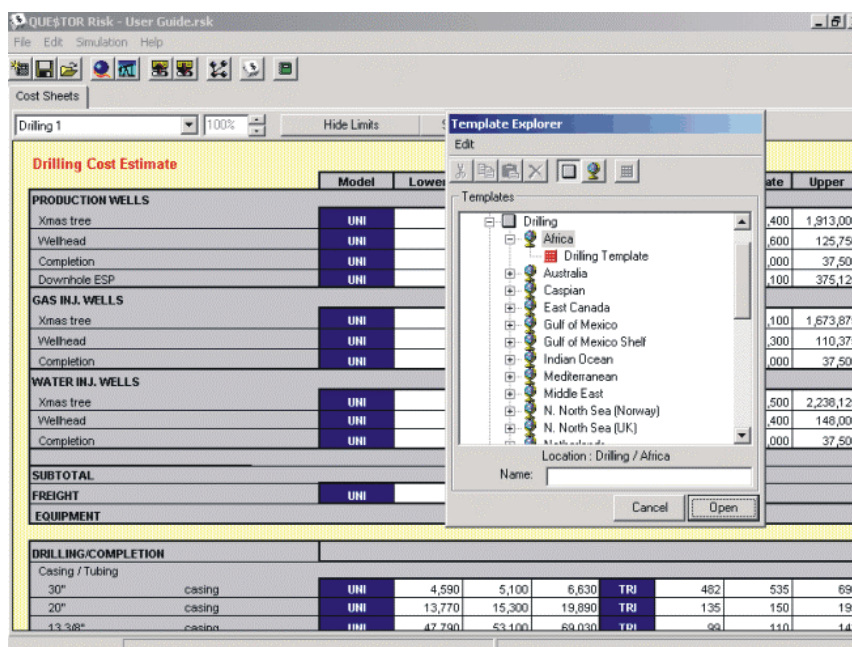
el efecto de variaciones de precio del acero sobre el costo de los materiales. Con QUESTOR Risk los usuarios pueden fijar elementos los cuales son vinculados a los mismos controladores de costos fundamentales, como el precio del acero. La simulación estadística asegurará entonces en la muestra que la dirección de los costos de todos los componentes usando acero estará en la misma dirección.

QUESTOR Risk permite la importación directa de estimados completados en QUESTOR. Cada elemento único de la línea de un estimado en QUESTOR Offshore o QUESTOR Onshore es importado, para cada componente de un desarrollo costa afuera o tierra adentro. Ya que esto puede muchas veces significar cientos de elementos individuales para analizar, esta auto importación de datos ahorra considerable tiempo y reduce el chance de errores de datos. Una característica poderosa de este proceso de importación es que QUESTOR Risk asociará automáticamente una distribución de probabilidad predefinida, seleccionada de la base de datos del programa, para ambos parámetros técnicos calculados, reflejando la confianza del diseño y los parámetros de costos asociados para ese elemento de la estimación.

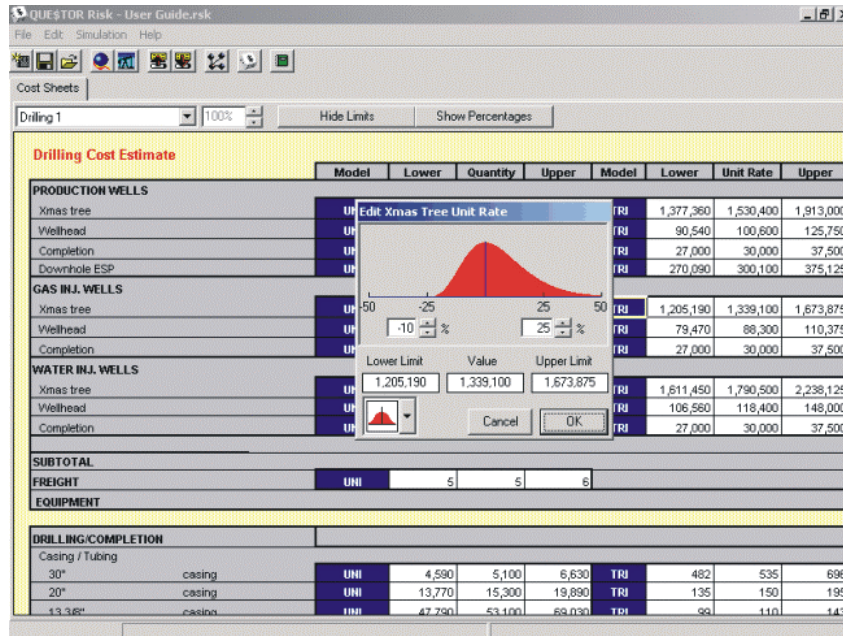
Los usuarios pueden acceder en la pantalla a la base de datos de distribuciones de probabilidad predefinidas para cada línea de la estimación (estos son ubicaciones específicas, la probabilidad de costos de perforación para el Mar del Norte por ejemplo habría sido inherentemente diferente de los proporcionados en la base de datos de Onshore China).

A través de una simple operación de hacer clic-y-arrastrar con el ratón el usuario puede alterar la forma de la curva de distribución de probabilidad. Una vez que es alterada, las nuevas curvas pueden ser guardadas como una plantilla para uso futuro en otros análisis. Una vez que la distribución de probabilidad ha sido fijada, QUESTOR Risk completará una simulación Monte Carlo para dar la distribución de probabilidad global en los componentes individuales y/o la estimación del proyecto como un todo (es preparado un reporte de precisión, probabilidad de P90, P10 o similar y la contingencia requerida).

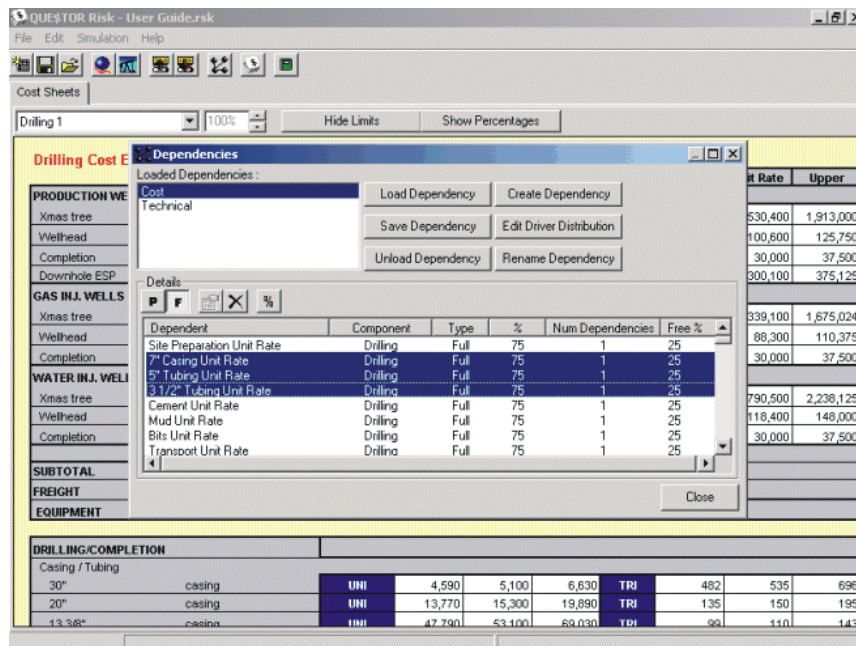
Por eso QUESTOR Risk es más que un procesador de simulación Monte Carlo, este actualmente proporciona una vista considerable de niveles de confidencialidad en los costos en diferentes ubicaciones alrededor del mundo para dar más sentido a los resultados de un análisis de riesgos de costos de una inversión para desarrollos de petróleo y gas.



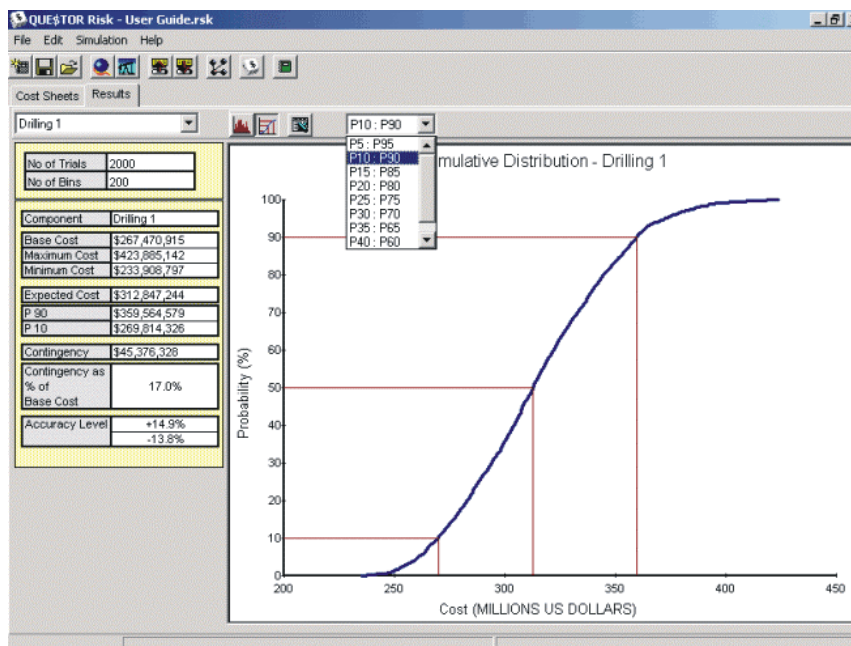
Precisión en la Selección de la Base de Datos



Distribución Visualizada



Dependencias Visualizadas



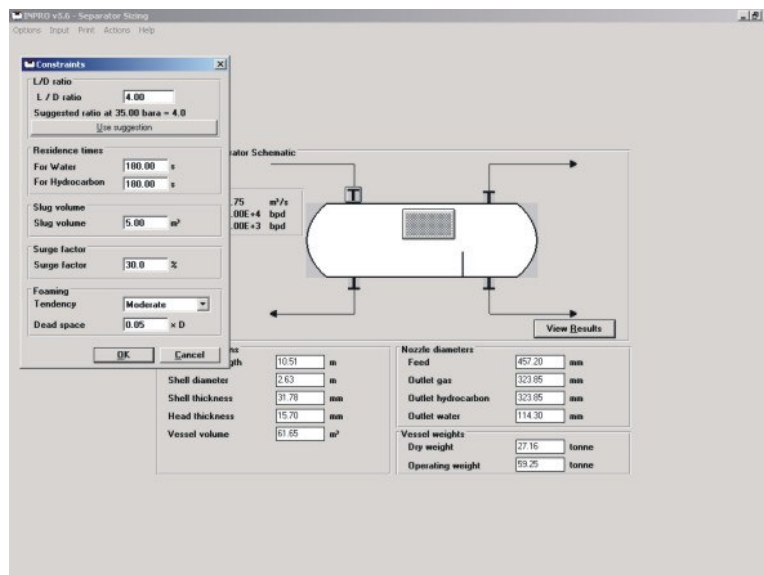
Resultados Calculados

INPRO ha sido diseñado junto con compañías de petróleo y contratistas para asistir a ingenieros en el proceso de diseño conceptual y la viabilidad de una instalación de petróleo / gas. Sus objetivos son proporcionar precisos pesos de frente-fin (*front-end*) y dimensiones para todos los equipos importantes del proceso, y permitir una optimización rápida de opciones de diseño.

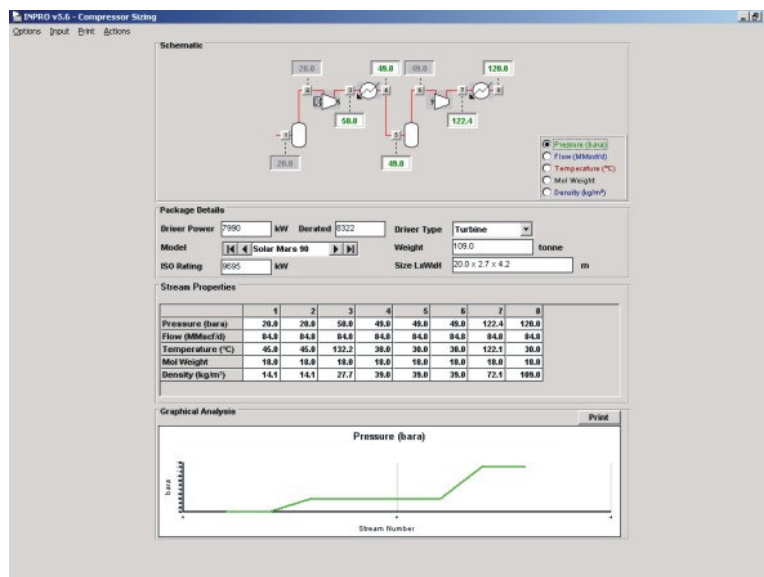
- Cálculos estándares técnicos de la industria
- Chequeo rápido de cálculos detallados de diseño
- Optimización de costos de la instalación
- Vinculada dentro de QUE\$TOR
- Suministrado con un manual de usuario detallado
- Puede ejecutarse en cualquier unidad estándar

INPRO contiene un juego de módulos de cálculos individuales, incluyendo pero no limitado a:

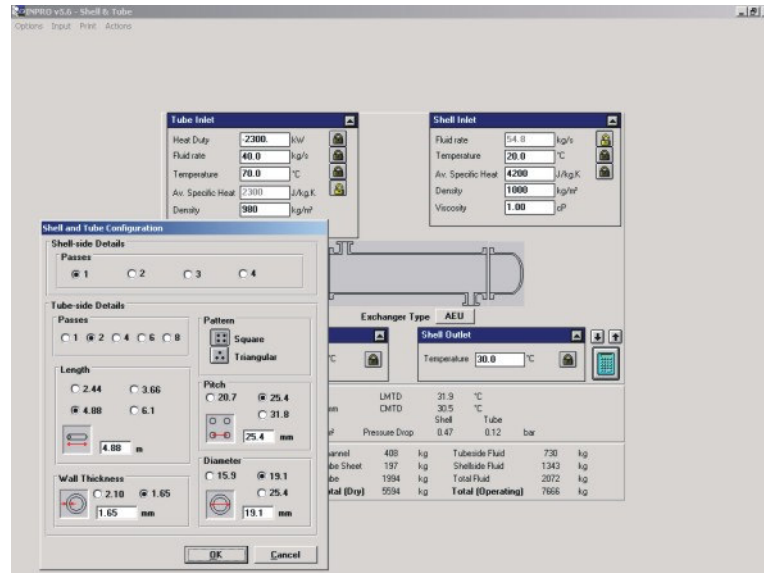
- Separadores (*Separators*): Rutinas de ajuste de tamaño de vasos horizontales o verticales de 2 o 3 fases, permitiendo una especificación completa de los detalles mecánicos.
- Sistema de Escape y Venteo (*Flare & Vent Systems*): Selecciona el tipo de información. De los datos de gas y las condiciones medio ambientales determina todos los aspectos del diseño del sistema.
- Propiedades del Gas (*Gas Properties*): Los estimados de las propiedades de combustión y físicas de una mezcla de gas a una presión y temperatura especificada.
- Intercambiadores de Calor (*Heat Exchangers*): Estima los tamaños y los pesos para o el armazón exterior y las tuberías o el intercambiador de calor refrigerado por aire.
- Compresores (*Compressors*): Ajusta a un tamaño el paquete global de compresión mostrando cada etapa de compresión y los limpiadores requeridos.
- Bombas (*Pumps*): Incorpora rutinas de ajuste de tamaño de tuberías para determinar los parámetros de bombeo requeridos, como las caídas de presión, el poder, las dimensiones y los pesos.
- Tuberías (*Pipelines*): Ajusta a un tamaño de tubería las líneas de líquido y gas. Incluye curvas *cool down* y definición topográfica de las tuberías.
- Deshidratación del Gas (*Gas Dehydration*): Estima la temperatura de formación de hidrato. Permite el ajuste de tamaño del *glycol contactor* y los paquetes de regeneración. Tiene opciones para estructurar, *random and trayed contactors*.



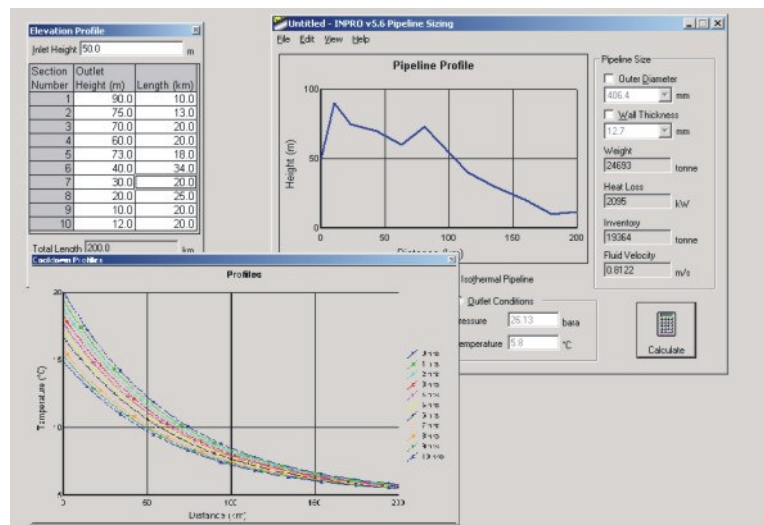
Módulo del Separador



Módulo de Compresión de Gas



Módulo de Intercambiador de Calor



Módulo de Tuberías

APÉNDICE 11
DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE QuickLook



RYDER SCOTT COMPANY
QuickLook Evaluation Software

Este software, diseñado para usarlo con Microsoft Excel, provee al usuario una herramienta sencilla y precisa de evaluación económica que acopla la interfase gráfica de Windows 9X, la flexibilidad de personalizar la hoja de cálculo de Excel y el poderoso procesador Visual Basic de Microsoft. En general, los usuarios no deberían intimidarse por este programa. Si se comete un error, este puede ser corregido fácilmente. Aconsejamos que el usuario preste especial atención a la sección de este “manual” detallando el formato de las proyecciones de petróleo y gas, ya que este es la fuente más probable de cualquier error.

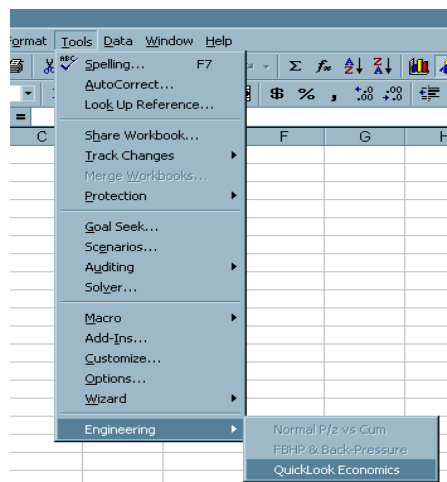
QuickLook proporciona la capacidad para más de dos proyecciones independientes de Petróleo / Condensado, dos proyecciones independientes de Gas y cuatro proyecciones de vapores, productos asociados relacionados a la producción primaria, expresados en proporciones como la RGP (GOR's) o la Producción de Condensado. El programa calcula las proyecciones para más de 50 años sobre una base mensual. Aunque se presenta en el formato anual más tradicional, todos los productos, proyecciones de ingresos y ganancias son calculados mensualmente. Aún cuando este programa no contiene las numerosas características disponibles en el software de propiedades económicas de Ryder Scott, este destaca más opciones de las requeridas comúnmente. Notablemente, este programa proporciona al usuario la flexibilidad para especificar unidades métricas y dinero internacional.

Una vez que el usuario ha instalado los tres archivos requeridos en el directorio Xlstar, comienza Excel en su forma normal. Como se indica abajo, valla al menú “Herramientas” (o el sexto menú de la izquierda en otra versión de lenguaje y la barra de menú personalizada y seleccionar la opción *QuickLook Economics*).

Inmediatamente seguido de esto, una copia de la plantilla de hoja de cálculo RSC_EconEval aparecerá, seguido por los términos y condiciones de este software ofrecido gratuitamente, y seguido por un cuadro de entrada en el cual el usuario es inducido a ingresar su ID de usuario o contraseña.

Una vez que el código apropiado ha sido ingresado, el usuario no será inducido otra vez para esto. El usuario debe sentirse libre para compartir este software con otros si lo desea.

Las plantillas de las hojas de cálculos están protegidas pero no requieren contraseña. La protección de las hojas de cálculos facilita la navegación de las dos formas en la hoja de cálculo, y ayuda a prevenir la edición inadvertida con lo que podría desactivar algunas de las características automatizadas. Si es necesario, el usuario puede desproteger la hoja de cálculo en el menú de Herramientas.



Ingreso de la Data

Para comenzar a ingresar la data del caso, el usuario simplemente debe hacer clic en el botón “Input Data”, localizado aproximadamente en el medio de la ventana. Este automáticamente mueve la ventana al formato “Data Input”.

The screenshot displays the 'RYDER SCOTT COMPANY' software interface. At the top, it shows 'QuickLook Evaluation Software' and 'Estimated Future Reserves & Income As of January 1, 1999 (SEC Parameters)'. Below this, there are several tables. The main table is a grid with columns for 'Period', 'Number Wells', 'Gross (8.8ths) Production' (Oil/Cond Bbl, Gas MMcf), 'Net Interest Sales' (Oil/Cond Bbl, Gas MMcf), and 'Average Annual Product Prices' (\$/Bbl, \$/Mcf). The rows represent years from 1999 to 2013. A yellow button labeled 'Input Data' is positioned in the center of the grid. A callout box with an arrow points to this button, containing the text 'Click to Input Data'.

RYDER SCOTT COMPANY		Estimated Future Reserves & Income		Discounted FMI	
QuickLook Evaluation Software		As of January 1, 1999		Compounded Monthly, \$	
		(SEC Parameters)		5%	-
		WORKING INT.	Proved	10%	-
		REVENUE INT.	Producing	15%	-
		LIFE, YRS		20%	-
				30%	-

Period	Number Wells	Gross (8.8ths) Production		Net Interest Sales		Average Annual Product Prices	
		Oil/Cond Bbl	Gas MMcf	Oil/Cond Bbl	Gas MMcf	\$/Bbl	\$/Mcf
1999						0.00	0.00
2000						0.00	0.00
2001						0.00	0.00
2002						0.00	0.00
2003						0.00	0.00
2004						0.00	0.00
2005						0.00	0.00
2006						0.00	0.00
2007						0.00	0.00
2008						0.00	0.00
2009						0.00	0.00
2010						0.00	0.00
2011						0.00	0.00
2012						0.00	0.00
2013						0.00	0.00

Company Name: Absolute Oil & Gas Company

Well Name: Smith No. 2 **A** **Proved**

Operator: Absolute **Producing**

Field: Doubtful **County:** Harris **State/Cntry:** TX

Effective Date - Month: January **Year:** 1999

Economics: Life Econ **Type:** Unescalated **Currency:** \$ **B**

Production Units - Oil: Bbl **Gas:** Mcf **(Gas Units Automatic)**

Cum. Production - Oil: 3.157 **Gas:** 1131 **(M Units)**

PROJECTIONS.....

Number of Wells: Curve 1: 1 Curve 2:

	Curve	Start Date	TYPE	N	Init Rate	Years @ Init.	End Rate	Di	Df	Cum Limit	Time Limit, Yrs
Oil 1:	Oprod1	* *	Exp								
Oil 2:		* *	Exp								
Gas 1:	Gprod1	* *	Exp		52	0.33	5			1500	
Gas 2:		* *	Exp								

Secondary Ratios: **Fuel & Shrink:** 2.7 %

Gas/Oil Ratio - Initial: **Final:** **Cf/Bbl**

Condensate Yield - Initial: 3.25 **Final:** 1 **Bbl/MMcf** **Enter all ratios based on units indicated at left.**

REVENUE DATA **Max. Price**

Oil Price: 12.5 /unit **esc** 3.5 % or /unit/year **20**

Gas Price: 1.95 /unit **esc** 3.5 % or /unit/year **3** **BTU Adj:** 1.032

Other Income: \$/BblOg **flat** % or /unit/year

TAX DATA **C**

Severance Tax: Oil: 4.6 **Gas:** 7.5 % or /unit **Enter % as positive number, per unit or per year as negative.**

Ad Valorem Tax: 2.75 % or /year

COST DATA

Operating Costs: 1750 \$/Well \$/BblO

Trans. Costs: \$/BblO 0.084 \$/McfG

Development Cost: **Cost 1:** **Month:** **Year:** **Cost 2:** **Month:** **Year:**

Abandonment Cost: 25000 **Plife12**

Cost Escalation: 3.5 %/year **Calculate Economics** **Cancel**

INTEREST DATA **D**

Working Interest: 0.8333333 **Net Revenue Interest:** 0.666667 **(Fractions)**

WORKNOTES:

Formato de Ingreso de Datos (Data Input Form)

La sección superior, demarcado con la letra A, contiene texto y etiquetas, pero ninguno de estos ingresos afecta los cálculos numéricos. Toda la información subjetiva es transferida automáticamente al “Economics Form” en el formato apropiado.

La próxima sección (B) es muy importante, pero sencilla para ser llenada. La fecha efectiva de las proyecciones afecta reduciendo los ingresos y es usado en algunos métodos de proyecciones. Selecciona el mes y año de comienzo del recuadro de selección. El recuadro “Economics” ofrece dos opciones: “Life Econ”, significa que cuando una proyección se vuelve antieconómica, el programa lo desecha, y B, significa que la proyección continuará hasta un corte impuesto, si o no son económicas las reservas. “Currency” permite al usuario ingresar su moneda de preferencia. Esto causa que la etiqueta en el “Economics Form” cambie automáticamente. Bajo las Unidades de Producción “*Production Units*”, selecciona solamente las unidades de petróleo deseadas. Esta selección dicta por consistencia las unidades de gas. La Producción Acumulada está siempre expresada en miles de unidades de producción, por ejemplo, Mbbl, MMcf, MM³, etc.

La sección de la data de Ingresos e Impuestos (C) está realmente adelantada. Los precios son ingresados en las unidades apropiadas como sea indicado. El usuario puede seleccionar para escalar los precios por un porcentaje (esc) o incrementarlos periódicamente (inc) para una cantidad de moneda fija. También, el usuario puede mantener los precios constantes (flat). La composición del BTU puede ser confuso. Este es un “multiplicador o factor”. Los Impuestos Separados (Severance Taxes) pueden ser ingresados como un porcentaje o por unidad de producción. *Ad Valorem* u otro impuesto local puede ser expresado como un porcentaje de ingreso o una cantidad fija por año. En ambos casos, los porcentajes son ingresados como números

positivos, cantidades por unidad o por año como negativos. Nota: otros ingresos no están afectados por intereses. Un usuario que ingrese “X” dólares por Mcf neto de gas recibe esa cantidad.

La Data del Costo es ingresada en la sección (D). Hay numerosas opciones como se muestra en el Formato de Entrada. El tiempo del Costo de Abandono puede ser seleccionado como 3 meses (plife3), 6 meses (plife6) o 12 meses (plife12) seguido del agotamiento de la proyección. En ningún caso el costo de abandono afecta el límite económico. El porcentaje de Escalado de Costo, si es ingresado, afecta todos los costos.

Nota: Todos los precios y costos escalados son calculados de la misma forma: ingresos anuales escalonados en Enero 1 de cada año sucesivo después de la fecha efectiva.

Todos los intereses son ingresados como fracciones, no porcentajes, y el Interés de Ingreso Neto debe ser mayor que cero.

Pueden ser ingresadas más de cuatro proyecciones, 2 de gas y 2 de petróleo. Puesto que el formato de las proyecciones es idéntico, la discusión se enfocará sobre las proyecciones de petróleo. La línea “Oil 1” representa la primera proyección de petróleo. La Fecha de Comienzo (Start Date) puede ser seleccionado manualmente o, como se muestra. El asterisco indica que la proyección “start date” es la fecha efectiva de la evaluación.

	Curve	Start Date	
Oil 1:	Oprod1	*	*
Oil 2:		*	*
Gas 1:	*	*	*
Gas 2:	Oprod2 Oprod2s	*	*

La sintaxis de “Oil 2” puede variar. Si el usuario selecciona el espacio en blanco, no hay proyección. Si el usuario selecciona el asterisco, “*”, este indica que “Oil 2” es una continuación de “Oil 1”, como en el caso donde el usuario declina Oil 1: por 3 años a 30 %/Yr seguido por Oil 2: declinando a 15 %/Yr para la vida restante. En este caso, el asterisco indica que Oil 2: comienza al final de Oil 1:.. Si el usuario selecciona Oprod2, esta es una proyección independiente cuyo sintaxis de fecha de comienzo es el mismo que Oprod1. Seleccionar los resultados Oprod2 en la curva Oil 2: deben ser sustraídos de la curva Oil 1:.

La imagen abajo bosqueja los diversos métodos de proyección:

TYPE	N	Init Rate	Years @ Init.	End Rate	Di	Df	Cum Limit	Time Limit, Yrs
Exp		55	3.2	5	25		1500	
Hyp	0.85	1500		250	*	15	75000	3.16
Con		100	1				120000	
Annu	10000	8000	6000	4500	3500	2750		

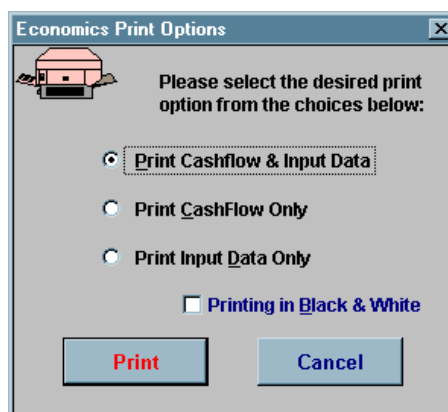
Note que la proyección Hiperbólica tiene un asterisco “*” para la Caída Inicial (Initial Decline). En este caso la caída inicial será calculada utilizando la iteración Newton-Raphson. Las proyecciones Armónicas están también soportadas por este software. Simplemente ingrese 1.0 para el exponente. El “Con”, o proyección constante, es simplemente una proyección a tasa constante la cual continúa hasta que uno de los

diversos puntos de contención. La proyección Anual representa un pronóstico de producción anual, en la cual cada celda representa los 12 meses de producción desde la fecha de comienzo seleccionada, no necesariamente los años del calendario.

Note que este software prueba múltiples restricciones para cada proyección. Límites Económicos, Límites de Tiempo y Límites de Producción Acumulada son probados simultáneamente y la proyección se detiene cuando la primera restricción es encontrada.

Para ejecutar el programa, el usuario seguidamente de completar su entrada, debe hacer clic en el botón “Calculate Economic” para ver los resultados. Hacer clic en el botón “Cancel” para interrumpir la edición.

Para imprimir los resultados, en lugar de usar el comando “Print” del Menú del Archivo, el usuario es consultado para seleccionar el icono “Print” en el Formato de “Economics”. Como se indica abajo, esto le da al usuario la opción de imprimir el Formato de “Economics”, el Formato de Ingreso de Data o ambos. Adicionalmente, si un usuario selecciona el recuadro “Printing in Black & White”, esto le proporciona un rendimiento de escalas de grises más apropiado.



APÉNDICE 12

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE TERAS



La colección del software TERAS (TERASTM Suite) está compuesto por los siguientes módulos; TERAS Cubo de Herramientas (TERASTM Cube Tools), TERAS Módulo de Evaluación (TERASTM Evaluation Module), TERAS Módulo de Optimización (TERASTM Optimization Module) y TERAS Módulo de Cartera de Proyectos (TERASTM Portfolio Module). A continuación se dará una breve descripción de cada uno de ellos.

TERASTM Cubo de Herramientas; El cubo de herramientas para el análisis de cartera de proyectos es el elemento del Sistema de Gerencia de Cartera de Proyectos de TERASTM que provee una poderosa tecnología para gerenciar el análisis de cartera de proyectos y es el principal fundamento para “Portfolio Optimization”. El modelado de la cartera de proyectos es importante a varios procesos críticos de gerencia de la compañía que crea valor a los asociados; mejor asignación de capital, planificación, análisis de presupuesto, fijar objetivos y mediciones de desempeño. La integración firme de la evaluación de proyectos y el análisis de la cartera de proyectos es la clave para diseñar el proceso de gerencia de cartera de proyectos coordinado centralmente. TERAS entrega la mejor solución para todas estas necesidades.

El Cubo de Herramientas extrae los datos directamente desde la base de datos del Módulo de Evaluación de TERAS y crea cubos de datos multidimensionales. La cartera de proyectos entero puede ser interrogado en tiempo real usando el poder de “On Line Analytical Processing” (OLAP) diseñado en la tecnología de base de datos de Oracle™. Los datos incluyen distribución de valores y proyección de desempeño para los medios de producción y oportunidades de inversión, con incertidumbres cuantificadas. En el proceso son ejecutados análisis estadísticos y de resumen a través de todas las dimensiones. Las diferentes dimensiones donde los usuarios rápidamente penetran bajo el nivel de la corporación a unidades comerciales, equipos de recursos, campos y proyectos “rápidos” para analizar el desempeño al nivel de la cartera de proyectos son; la jerarquía organizacional de la corporación, el tiempo, elementos de flujo de caja, una característica de búsqueda selectiva así como el tipo de capital, categoría del yacimiento y porcentajes.

La herramienta también es bastante flexible ya que puede ejecutarse también en el cubo de herramientas datos de diferente origen como por ejemplo, ARIES.

Con la Herramientas de Cubo, el usuario puede hacer preguntas y obtener respuestas a escenarios “qué si...” (“*what if*”) que podría tomar días en desarrollarlos utilizando otros métodos. Si el usuario trabaja en un equipo de recurso, en una unidad de negociación regional o para la sede principal de la corporación, puede comparar proyectos, combinarlos y revisar los datos con gráficos y reportes personalizados para respaldar sus recomendaciones y decisiones. Algunas de las características del módulo son las siguientes:

- Acceso a Datos Centralizados: En lugar de capturar datos de nivel de recurso en múltiples hojas de cálculos, todos los elementos de riesgo e incertidumbres en el nivel de la cartera de proyectos están centralizados de una manera consistente a través de la negociación completa en una localización simple, permitiendo una mejor calidad de control, acortar el tiempo del ciclo y un manejo de datos más eficiente.
- Vista de los Datos Multidimensionales en Tiempo Real: “On Line Analytical Processing” (OLAP) transforma los datos crudos así que estos reflejan la realidad de la corporación dimensionalmente. Esto entonces le da al usuario la habilidad de dividir y analizar los datos estocásticos y determinísticos para cualquier dimensión, a cualquier nivel de agregación, con facilidad.
- Creación de Planes Reales: Mayor control y acceso oportuno a información estratégica conlleva a tomar decisiones más efectivas. Los rollos estocásticos le dan al usuario la habilidad de cuantificar la volatilidad en el desempeño al nivel de la cartera de proyectos. Como resultado, se puede manejar mejor las expectativas y fijar un objetivo más fiable como base para el proceso de consolidación del presupuesto.
- Mejora el Flujo de Trabajo y las Facilidades del Equipo de Trabajo: Permite a las personas en una compañía compartir el proceso de la cartera de proyectos y los resultados con una estructura abierta con reportes personalizados y estandarizados y capacidades gráficas. Proporcionando funcionalidad de archivo para el proceso completo del flujo de trabajo para análisis posteriores.

- Una herramienta que ahorra dinero: La herramienta y el proceso garantizan velocidad y consistencia. Acceso muy rápido a los datos para obtención y análisis de comercio. Pueden ser preparadas estructuras de contrato bastantes complejas en horas o días contrario a semanas o meses. Los proyectistas pueden alinear los campos y los proyectos objetivos todos en el sentido de los asociados o regionales para balancear el análisis de la tarjeta de anotación. Los equipos de recursos, unidades de negociación y las divisiones pueden también ver cual es su posición en cualquier punto en el tiempo usando las capacidades de referencia.
- Gráficos y Esquemas Multidimensionales: Permite en tiempo real dividir y “*dicing*” los anuncios “hoc” de datos multidimensionales. Viene prediseñado con varios formatos de esquemas estándares. Permitiendo al usuario personalizar y salvar gráficos y esquemas definidos por el mismo.
- Cubo Constructor Interactivo: Totalmente interactivo permitiéndole al usuario seleccionar estructuras específicas de jerarquía de la compañía, tipos de inversiones, descripción de la cartera de proyectos, etc. Permitiéndole al usuario de bases de datos ‘QC’ ver qué carreras de la evaluación se completan.
- Utiliza Tecnología OLAP de 4ª Generación: Lógica personalizada para el diseño del flujo de trabajo del negocio de la E&P encima del ingenio de Oracle Express OLAP. Los cálculos son agrupados en medio de múltiples recortes y divisiones de base de datos multidimensionales. Ver, interrogar y analizar datos multidimensionales pre-estimados y estadísticas de todos los tipos de variables en sus datos fijos.

- Estructuras de Jerarquía Organizacional: Selecciona recursos de modelos económicos por nombre, unidad de negociación o cualquier jerarquía de la corporación. Colocarlos dentro del contexto de negocio apropiado. Fácilmente selecciona varios niveles de jerarquía de tu corporación.
- Cálculo de Porcentajes: Diseña gráficos que muestran parámetros estadísticos para un juego entero o parcial de los recursos o grupo de recursos. Por ejemplo, ver las proyecciones P10, P30, P50, MEDIA y P90 para ingresos de bienes productivos dentro de los próximos 5 años.
- Inclusión de Datos Históricos: Incluye datos históricos durante el proceso de construcción del cubo. Inteligente escrito y proceso de retorno al final permite al usuario analizar, interpretar e interrogar su agrupación de cubo, permitiéndole analizar el desempeño pasado con resultados futuros.
- Generación de Registros de Error: Los registros de error son generados durante la construcción del cubo, permitiendo regresar al final del administrador para arreglar cualquier problema durante el proceso de construcción del cubo.
- Construcción de un Cubo Paralelo: El proceso especializado de retorno al final en la construcción del cubo, permite una generación de cubo más rápido, indiferentemente de cómo sea de grande el juego de datos.
- Relación Lógica: Basada en la selección de datos, relaciones como VPN / I o F&D\$ / BOE son estimados para cada nivel de jerarquía durante el proceso de construcción del cubo. En cada nivel, la información de porcentaje es también reestimada.

- Arquitectura Cliente / servidor: Permite a múltiples usuarios acceder a un cubo centralizado residente en la red de la compañía. El escenario de seguridad avanzado permite al administrador controlar el acceso.

Requerimientos de Software:

- Contactar a Landmark para más información

Requerimientos de Hardware:

- Contactar a Landmark para más información.

Sistemas Operativos:

Windows 2000 or NT, Oracle, Oracle Express – Contactar a Landmark para especificaciones.

TERAS™ Módulo de Evaluación; El Módulo de Evaluación TERAS de Landmark Graphics es un componente clave del Sistema de Gerencia de Cartera de Proyectos de TERAS™ (*TERAS™ Portfolio Management System*) de evaluación económica y herramientas de cartera de proyectos. Juntas son la solución más poderosa de la industria del petróleo para comprender el riesgo y el análisis de la cartera de proyectos con optimización. TERAS aporta el poder y la consistencia a analizar el riesgo y el modelo económico llevado de datos sísmicos a interpretación 3D y 4D, aplica el poder de la herramienta OLAP para analizar y manejar la cartera de proyectos y planificar las necesidades, cuantificar mejor las incertidumbres, definir el riesgo y agregar valor.

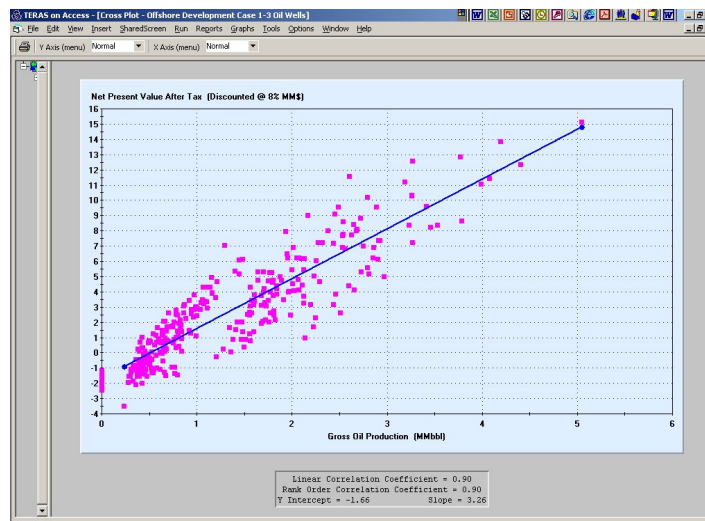
El Módulo de Evaluación TERAS está diversamente en el análisis de alto riesgo y en proyectos de alta inversión con sus típicamente altos niveles de incertidumbre. Los volúmenes recuperables del subsuelo son unidos con escenarios desarrollados en el mundo real, incluyendo análisis de opciones “*imbedded*”. Retrasos, dependencias enlazadas y resultados de poder de ecuación en modelos estocásticos con un rango

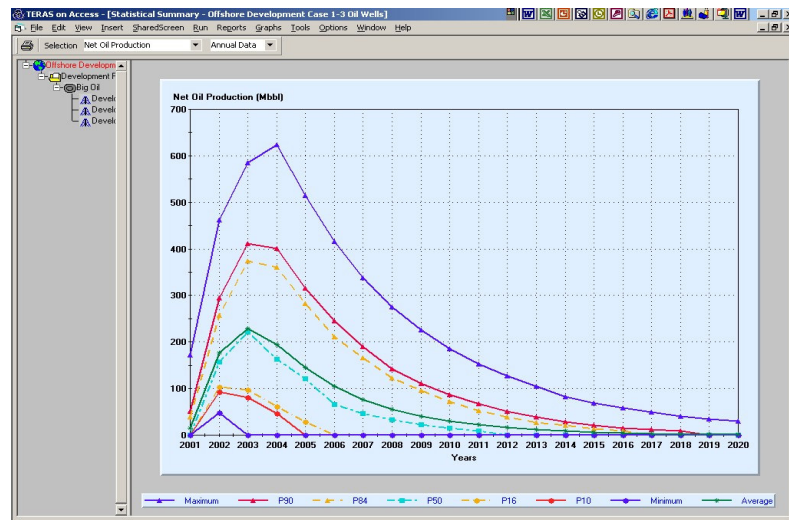
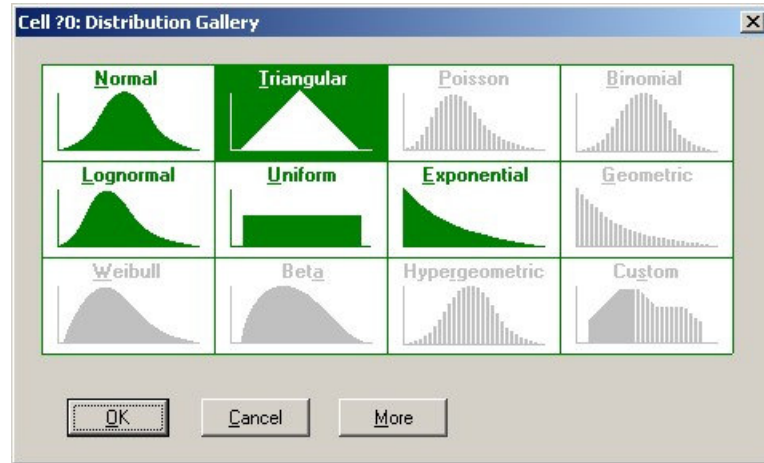
lleno de posibles proyectos resultados y valores usando el análisis Monte Carlo. Reportes y gráficos despliegan la información de forma intuitiva que permite un análisis interactivo de los resultados. La visión de progreso del modelo TERAS puede ahorrar millones de dólares en gastos de explotación de campo o decisiones de desarrollo.

TERAS puede construir modelos determinísticos simples o árboles de decisión para opciones de inversión o recursos con menos incertidumbre. Puede ser modelado, determinísticamente o como un simple árbol de decisión, pozos simples o el campo de producción completo, agrupándolo dentro de la misma cartera de proyectos de la corporación. Para operaciones de gerencia domésticas en USA, la producción puede ser modelada en la línea de productos ARIESTM de Landmark Graphics e incorporado dentro de la misma cartera de proyectos con modelos económicos de recurso estocástico de TERAS. TERAS le permite al usuario repartir en contraste con tus objetivos de negocios y promesas. Algunas de las características de este módulo son las siguientes:

- Combina conocimientos de todos los miembros del equipo de recurso: Términos geológicos, geofísicos, de yacimientos, de producción, de precios y de contratos desarrollados por varios especialistas del equipo de recurso pueden ser combinados en una evaluación simple incluyendo dependencias e incertidumbres.
- Consistencia y flexibilidad: Modelos simples precisos o complejos recursos en una sola herramienta con los rendimientos consistentes de este modelo rico y poderoso de datos equipados con lenguajes de ecuación.

- Asignación de Capital de Desarrollo: Estrategia alineada, medición de desempeño y asignación de capital para maximizar el desempeño de la corporación, combinando los mejores algoritmos y definiciones de riesgo con todos los datos estocásticos para más precisión en los resultados.
- Crea ventaja competitiva e incrementa el valor de los accionistas: Entender las incertidumbres e incrementar la probabilidad de alcanzar las metas a través de una asignación eficiente de capital, proporcionando una respuesta más rápida a los cambios en las condiciones en el mercado.
- Ahorra tiempo y dinero: Una sola herramienta para evaluar todas las decisiones económicas en un proceso repetido, consistente, preciso y fiable.





- “Árbol” intuitivo para navegar en la estructura del modelo: Ingreso de datos organizados en un árbol mostrando la estructura del modelo y la secuencia computacional. El nivel más alto contiene datos de la corporación, económicos, de la cartera de proyectos y de distribución. Los niveles subsecuentes niveles mantienen los datos geotécnicos, de ingeniería y relaciones para Proyectos, Yacimientos y Pozos.

- Modelado del Volumen Recuperable: Modela una distribución de volumen total o interrumpido dentro de las características detalladas del yacimiento, inclusive con distribuciones para cada dependencia. El usuario puede usar estas dependencias para unir las tasas de producción al parámetro específico del yacimiento.
- Proyecto Escalable: Escenarios fácilmente desarrollados en múltiples modelos y basados en el conteo de pozos sobre el resultado de volumen recuperable.
- Modelos Sencillos a Complejos: Construir un modelo basado en información disponible y luego refinarlos mientras se vuelven disponibles más datos.
- ARIES Multigráfico para TERAS: Con ARIES Multi-Gráfico para TERAS, el Módulo de Evaluación puede cambiar los datos con el módulo Multi-Gráfico de ARIES, un producto de Landmark Graphics.
- Simulación Monte Carlo: El usuario puede construir un modelo estocástico holístico preciso, con la técnica de simulación Monte Carlo con dependencias entre todas las variables, usando ecuaciones relacionadas apropiadamente.
- Consistencia de Manejo Corporativo de “Pantallas Compartidas”: El estado de las suposiciones económicas mundiales como el precio, costo de capital e inflación son manejadas por fragmentos y “pantallas compartidas” protegidas contra escritura, que son asignadas fácilmente a una evaluación económica.

- Modelado Fiscal Poderoso: Los lenguajes de ecuaciones, comprobador de sintaxis y modelo robusto de datos permite a los usuarios avanzados establecer sus propios modelos fiscales para Contratos Compartidos de Producción específicos u otros términos específicos del contrato. Están incluidos formatos de reportes personalizados de modelos de flujo de caja.
- Lenguaje de Ecuación con Comprobador de Sintaxis: Lenguajes de escritos extensos permiten al usuario escribir ecuaciones para definir complejas relaciones entre variables.
- Resumen Estadístico y único Gráfico de Iteración: Entender los resultados del modelo usando el poder del análisis estadístico y gráficos de cada iteración, o resolución, del modelo.
- Resúmenes Estadísticos, Recursos y Reportes de Iteración únicos: Todos los datos para entender, la calidad de control o comunicar los resultados del modelo están disponibles cada vez que se ejecuta una evaluación.
- “Archivos de la Compañía”, Estructura Personalizados de Datos: La estructura organizacional identificadora padre-hijo, la única personalizable de la compañía, permite la identificación y clasificación de recursos dentro de una estructura deseada para el análisis de la cartera de proyectos.

- La Herramienta de Administración te ayuda a dirigir la instalación de la compañía en toda su amplitud: Personalizar TERAS para la organización, como por ejemplo; dirigir cuentas de usuarios, mantenimiento de base de datos, mantener la estructura organizacional de la compañía, actualizar las categorías de búsqueda para los tipos de investigación.
- Servidor de Evaluación: El usuario puede usar el poder de un servidor separado para correr evaluaciones grandes o lotes de evaluaciones, mientras libera efectivamente al usuario de PC para otro trabajo.
- Planos y Gráficos Multi-dimensionales: El usuario puede con un simple clic con el ratón seleccionar los datos, decidir sobre un tipo de gráfico que mejor despliegue la información, guardar el tipo de gráfico, observar cualquier tipo de datos equivalentes en cada intersección en todas las dimensiones, personalizar las vistas, rotar el gráfico tridimensional para exhibir la información importante, etc.

Requerimientos de Software:

- Módulo de Evaluación de TERASTM – recomendaciones de instalación independientes. Contactar a Landmark para información.
- Módulo de Evaluación de TERASTM - Instalación multiusuario sobre Oracle a lo ancho de la empresa, cliente / servidor. Contactar a Landmark para información.

Requerimientos de Hardware:

- Módulo de Evaluación de TERAS™ – recomendaciones de instalación independientes. Pentium III 500 MHZ o mayor con 256 MB de RAM, disco duro de 4 o más GB, SVGA 1024 X 768. Contacta a Landmark para más información.
- Módulo de Evaluación de TERAS™ - Instalación multiusuario sobre Oracle a lo ancho de la empresa, cliente / servidor. Red, Servidores, Servidores de base de datos, etc. una función del número de usuarios, volumen de datos y necesidades de desempeño. Contactar a Landamrk para información y estimados.

Sistemas Operativos:

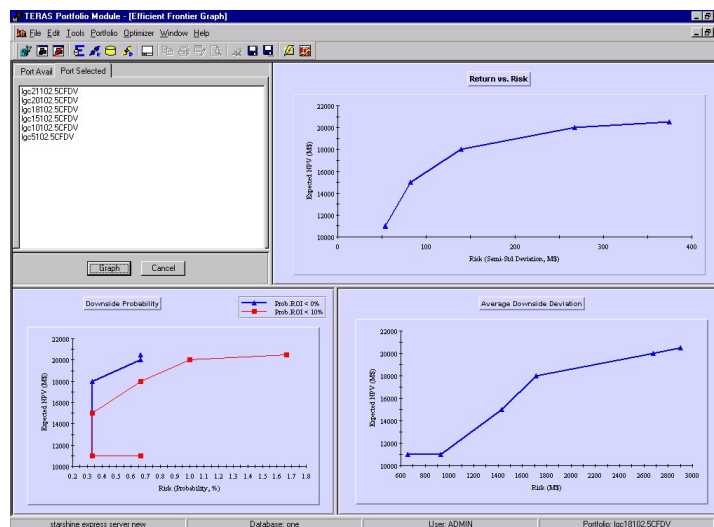
- Módulo de Evaluación de TERAS™ – recomendaciones de instalación independientes. Windows 2000. Contacta a Landmark para más información.
- Módulo de Evaluación de TERAS™ - Instalación multiusuario sobre Oracle a lo ancho de la empresa, cliente / servidor. Windows 2000 con Oracle 7.3.4 a 8.1.6

TERAS™ Módulo de Optimización; El TERAS™ PMS de Landmark – El Constructor de Cartera de Proyectos (*Portfolio Builder*) y el Optimizador de cartera de proyectos (*Portfolio Optimizer*) son parte de las herramientas de la Colección de TERAS™ (*TERAS™ Suite*) de evaluación económica y gerencia de cartera de proyectos. El TERAS PMS es la solución de empresa a toda su amplitud más poderosa de la industria del petróleo para análisis comprensivo de riesgo y análisis de la cartera de proyectos con optimización. El “Optimizer” proporciona una forma rigurosa para entender las desventajas del proyecto y las decisiones de cartera de proyectos respetando todas las incertidumbres en los datos estocásticos que definen los valores del proyecto, del desempeño y del último valor de la cartera de proyectos.

El TERAS™ PMS, “Portfolio Builder” y “Portfolio Optimizer”, usa toda la información del cubo multidimensional de datos construido con la herramienta de cubo de TERAS™ PMS y este le ayuda al usuario realizar las preguntas correctas para encontrar la selección óptima de oportunidades de inversión. Identificar decisiones tácticas en alineación con los objetivos, las estrategias e identificación de oportunidades de inversión. Crear objetivos y expectativas realistas. Las proyecciones del plan estocástico identifican la probabilidad de alcanzar los objetivos bajo el plan que se diseñe. Manejar el desempeño de negocios competitivos y de desarrollo entregando mejor beneficio y retorno a largo plazo a un riesgo más bajo. Algunas características de este módulo son las siguientes:

- Crear Objetivos y Expectativas Realistas: Todos los datos de recursos multidisciplinares y multidimensionales de la cartera de proyectos están integrados en un entorno flexible de base de datos. Analizando consistentemente y rápidamente la base completa de recursos de la compañía y el costo efectivo en el entorno de la base de datos común, le da al usuario la habilidad de reforzar sus decisiones fundadas de negocios.
- Permite Correr Escenarios “Qué sí...”: Por la creación rápida de diferentes carteras de proyectos, el usuario podrá definir y probar diferentes estrategias y determinar cual estrategia le proporcionará mayor valor y menor riesgo.
- Define un Único Valor de Inversión: Cada cartera de proyectos a lo largo del análisis de fronteras eficientes representa el posible valor más alto, a un nivel de riesgo dado, o un posible riesgo más bajo, a un valor presente neto dado. Usando el análisis de frontera eficiente, el gerente podrá determinar donde quiere la compañía invertir dada su tolerancia de riesgos y objetivos.

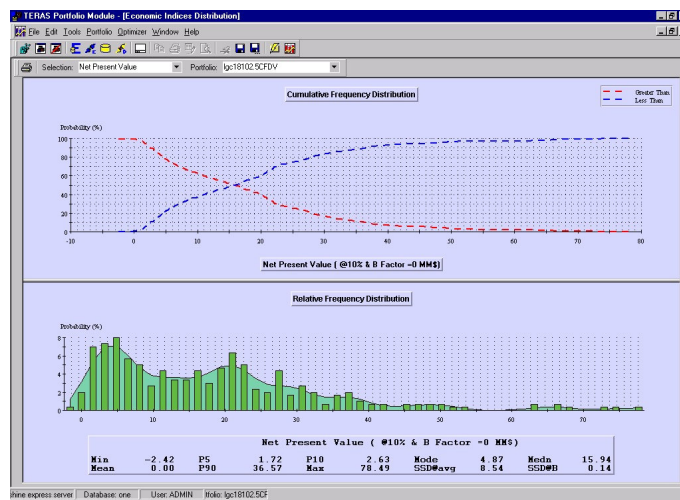
- Moderna Teoría de Cartera de Proyectos al Trabajo: Evaluar la aceptabilidad de proyectos basados sobre su contribución a la cartera de proyectos como una mezcla de proyectos totales e identificados, que proporciona a la corporación con los atributos óptimos de riesgo y de retorno dando la estrategia de gerencia, preferencias de riesgos y limitaciones de capital. Aplicando la teoría moderna de la cartera de proyectos y el análisis de frontera eficiente se perfecciona el proceso de asignación de capital y el resultado en mejores decisiones.
- Evalúa Opciones de Inversión: El usuario puede evaluar el impacto de diferentes desempeños de objetivos y de represión sobre el valor de la cartera de proyectos y determinar cual campo o recurso debe ser cosechado, determinar la oportunidad de alcanzar desempeños claves de objetivos e identificar si la compañía debe buscar un socio en su proyecto de alto retorno y alto riesgo, o requiere recursos adicionales de financiamiento.



TERAS Portfolio Module - [Portfolio Comparison]

Portfolio Name	lpc21102.SCFDV	lpc20102.SCFDV	lpc10102.SCFDV	lpc15102.SCFDV	lpc10102.SCFDV	lpc10102.SCFDV
Portfolio NPV(M)	20,500.0	20,000.0	18,000.0	14,999.0	11,006.0	10,966.0
Portfolio SSD(M)	274.3	267.7	199.7	62.6	53.6	53.5
Portfolio Selection(%)						
Exp_1	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exp_2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
Exp_4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Exp_5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ExpA_1	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exp_7	100.0	100.0	71.1	0.0	53.4	56.7
Exp_8	100.0	100.0	100.0	79.0	0.0	0.0
Exp_3	95.1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dev_2	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
ExpA_2	100.0	76.3	100.0	25.1	0.0	0.0
Exp_4	100.0	100.0	0.0	96.1	100.0	100.0
Dev_3	100.0	100.0	100.0	0.0	25.0	0.0
Exp_5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exp_6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ExpA_3	62.2	62.2	0.0	0.0	0.0	0.0

lpc express server | Database: one | User: ADMIN | lpc18102.SCF



- Constructor Interactivo de la Cartera de Proyectos: Fácilmente se pueden seleccionar diferentes proyectos a través de múltiples niveles en la jerarquía de la compañía. Hacer un análisis robusto de escenarios. Asignar los intereses de participación a los proyectos. Analizar las relaciones de riesgo y retorno. Examinar y comparar múltiples carteras de proyectos incluyendo todos los elementos del flujo de caja. Si estos son estocásticos en naturaleza, analizar la volatilidad del desempeño al nivel de la cartera de proyectos.

- El Estado del Arte del Algoritmo de Optimización: El “Portfolio Optimizer” idea el problema de optimización que define la desviación semi-estándar o la pérdida media, como definición del riesgo, y el VPN, como definición del valor. Un algoritmo de programación no lineal de enteros mezclados, es aplicado para definir el espacio de solución y determinar las soluciones factibles. El reporte de “Optimizer” exhibe la solución de asignación de capital en detalle.
- Transferencia de Datos sin Soldadura y Flexibilidad: La optimización es solamente tan buena como el juego de datos fundamentales. “Portfolio Builder” utiliza el juego de datos que reside en el cubo existente.
- Frontera Eficiente Automática: Una frontera eficiente es generada, automáticamente o manualmente, después que es obtenido los resultados de la corrida de una optimización por lote para un juego dado de contención. El análisis de frontera eficiente proporciona un promedio de desviación lindante y una probabilidad lindante del ROR, como definición del riesgo en adición a la desviación semiestándar de la cartera de proyectos de VPN, para puntos de referencia seleccionados de riesgo. El usuario podría fácilmente comparar los proyectos seleccionados de la cartera de proyectos a lo largo de la frontera con el reporte de comparación de la cartera de proyectos.
- Grupo de Cartera de Proyectos en Tiempo Real: Los intereses de participación de proyecto óptimos para cada cartera de proyectos son aplicados rápidos a todos los elementos del cubo de datos en el nivel de recurso. Los gráficos y reportes de la cartera de proyectos almacenan los datos estocásticos para cada elemento, de los datos del nivel de recursos, de cada cartera de proyectos generado y despliega la volatilidad de los elementos seleccionados.

- Distribución de Probabilidad en Tiempo Real de Índices Económicos:
Distribuciones de frecuencia relativa y acumulativa de índices económicos, como el valor presente neto, la inversión descontada, son exhibidas para cada cartera de proyectos generado. Analizando la probabilidad de alcanzar un cierto VPN objetivo u otro índice económico de una cartera de proyectos seleccionado mejora la calidad de la cartera de proyectos resultante.

Requerimientos de Software:

Contactar a Landmark para la información acorde con las necesidades.

Requerimientos de Hardware:

Contactar a Landmark para la información acorde con las necesidades.

Sistemas Operativos:

Windows 2000 o NT, Oracle, Oracle Express—Contacta a Landmark para especificaciones.

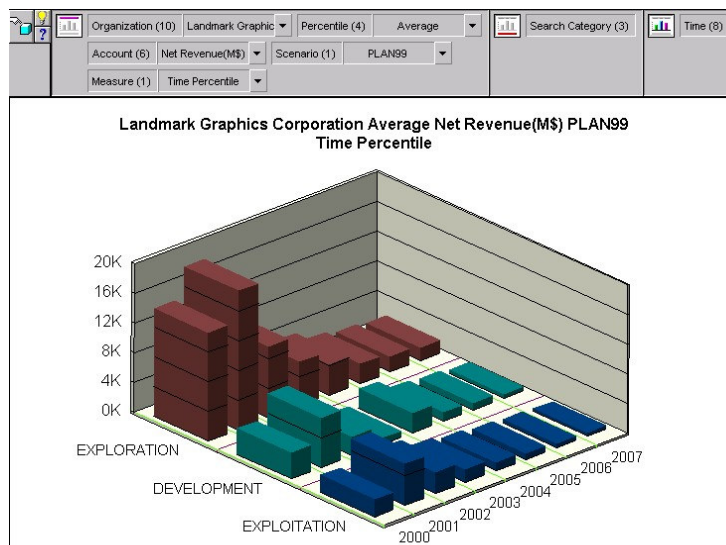
TERAS™ Módulo de Cartera de Proyectos; El Módulo de Cartera de Proyectos de TERAS™ es el elemento fundamental del sistema de gerencia de cartera de proyectos de TERAS™ que proporciona una tecnología poderosa para manejar el análisis de cartera de proyectos y las óptimas necesidades de negociación. La planificación de la cartera de proyectos es importante para varios procesos críticos de gerencia de la corporación que crea valor a los accionistas: mejor asignación de capital, planificación, análisis de presupuesto, fijación de objetivos y medición del desempeño. TERAS entrega la mejor solución a todas estas necesidades.

El Módulo de Cartera de Proyectos de TERAS™ saca datos directamente de la base de datos del Módulo de Evaluación de TERAS™ y crea cubos de datos multidimensionales. La cartera de proyectos completa puede ser interrogada en tiempo real usando el poder del proceso analítico en línea (OLAP) construido sobre tecnología de base de datos de Oracle®. Los datos incluyen distribución de valores y proyecciones de desempeño para los recursos de producción y las oportunidades de inversión, con incertidumbres cuantificadas. En el proceso envuelto, se realizan cálculos y análisis estadísticos por todas las dimensiones: jerarquía organizacional corporativa, tipo de capital, categoría de yacimientos, tiempo y tus variables personalizadas. Algunas de las características del módulo son:

- Respuestas rápidas a preguntas “qué sí...”: Hacer preguntas y rápidamente obtener respuestas a “qué si...” que tomaría días en desarrollarse.
- Prepara datos para soportar tus recomendaciones: El usuario puede comparar proyectos, combinarlos, visualizar los datos con gráficos y reportes personalizados para soportar sus recomendaciones y decisiones.
- Visualización de datos en tiempo real: Visualizar la producción de petróleo por 10 años para un campo, todos los campos en una unidad de negocios o la compañía entera, o para proyectos de exploración a todos los niveles.
- Una herramienta que ahorra dinero: Una herramienta con lógica estima la información en horas que tomaría semanas a mano, ahorrando tiempo de mano de obra.

- Responder preguntas: Por medio de eficiencias, mejor control de calidad, la consistencia en arriesgarse, instantáneamente responde preguntas previamente incontestables. ¿Tiene sentido la economía y el desempeño de los datos que estamos poniendo juntos? ¿Qué si no lo tiene? ¿Qué proyectos no están reunidos en el plan y por qué? ¿Está la predicción futura de producción emparejada con los datos del desempeño pasado?

	EXPLORATION	DEVELOPMENT	EXPLOITATION	TOTAL
- Landmark Graphics Corporation	14622.95	3541.00	2318.85	20482.80
- Division 1 (Division)	100.13			100.13
+ Business Unit 1 (Business Unit)	100.13			100.13
- Division 2 (Division)	8474.37	2503.27	516.49	11494.13
+ Business Unit 2 (Business Unit)	469.88	2503.27	516.49	3489.63
+ Business Unit 5 (Business Unit)	8004.50			8004.50
- Division 3 (Division)	1466.57	512.46	1065.52	3044.56
+ Business Unit 3 (Business Unit)	1466.57	512.46	1065.52	3044.56
- Division 4 (Division)	4581.87	525.27	736.84	5843.99
+ Business Unit 4 (Business Unit)	4581.87	525.27	736.84	5843.99



Requerimientos de Software y de Hardware:

Contactar a Landmark para información acorde a las necesidades.

Sistemas Operativos:

Microsoft Windows 2000 o Windows NT, Oracle, Oracle Express. Contactar a Landmark para especificaciones.

APÉNDICE 13

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE TCW's Prod. Eval. Sys.



“Production Software Products and Services for the Petroleum Industry “

Texas Computer Works (TCW) ha estado proporcionando soluciones de software y servicios de consulta a la industria por más de 18 años. En el mercado de rápido movimiento de hoy, el usuario necesita una herramienta de software de fácil uso que le dé el poder para evaluar rápidamente y estimar el valor de sus medios de producción de petróleo y gas.

The screenshot shows the 'Edit Data' window of the TCW software. It contains several input fields for well and lease information, including Lease ID, Well, Field, Formation, Lease #, Pipeline, Sales Meter, and Project Start Date. Below the form is a 'Report Page' window displaying a production report for 'ECON PROGRAM' as of 1/2003. The report includes a table with the following data:

Date	No. Wells	Gross Oil (MMbbl)	Gross Gas (MMcfs)	Net Oil (MMbbl)	Net Gas (MMcfs)	Oil Price (\$/bbl)	Gas Price (\$/Mcf)	Oil Net Rev (M\$)
12/03	0.0	0.051	67.110	0.383	30.199	25.36	2.66	10.665
12/04	0.0	0.612	49.735	0.275	22.381	29.21	2.79	8.041
12/05	0.0	0.471	39.000	0.212	17.096	30.09	2.93	6.362
12/06	0.0	0.380	31.837	0.171	14.272	31.00	3.08	5.300
12/07	0.0	0.216	26.946	0.142	12.081	31.93	3.23	4.644
12/08	0.0	0.270	23.052	0.121	10.374	32.89	3.39	3.989
12/09	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000

La función económica del sistema de Evaluación de Producción TCW proporciona la flexibilidad y la precisión que necesita el usuario para maximizar la rentabilidad de sus reservas de hidrocarburos a un precio bastante bajo.

Una vez que los datos de producción y los parámetros económicos están todos almacenados juntos en la misma base de datos, el usuario puede rápida y fácilmente recopilar sus reportes de reservas, estimar la adquisición de las propiedades y hacer análisis de perspectivas para el máximo retorno sobre una inversión. El verdadero flujo de efectivo mensual asiste en la laboriosa tarea de poner juntos los presupuestos operacionales. El poderoso procesador económico actualizado proporciona la información que se necesita para analizar las finanzas de producción, y manejar ambos análisis de impuestos, antes y después de impuestos. Algunas de las características del software son:

- Función Económica: Proporciona características de uso extremadamente fácil como ventana de ingreso de datos, ediciones globales, permite la importación y exportación de datos a Excel, permite la conversión de otros sistemas económicos, permite utilizar los mismos datos que han sido coleccionados en la Función de Producción, tiene la capacidad de guardar todos los reportes en un formato de cálculo, tiene la capacidad de guardar todos los reportes en formato PDF para facilitar el envío por correo electrónico.
- Análisis y Reportes: Proporciona la capacidad para hacer todos los cálculos sobre una base mensual, crear reportes mensuales y anuales, hacer múltiples niveles de consolidación de resúmenes, analizar el flujo de efectivo antes y después de impuestos y realizar análisis de sensibilidad económica.
- Pronóstico de Producción: Incluye el análisis de ajuste de curva de producción existente y curva de declinación de parámetros protegidos.

BIBLIOGRAFÍA

Azpúrua, A. (1992) Evaluación de Propuestas de Inversión en Exploración y Producción de Petróleo. Caracas. Editorial Innovación Tecnológica. 96 p.

Caesar Systems. Descripción del Software PetroVR Toolsuite. Disponible: http://www.caesarsystems.com/prod_home.htm [Consulta: 2004, octubre 04].

Calderón, B. (2005). Plan de Inversión de PDVSA 2004-2009. Revista Dinero [Revista en línea]. Disponible: <http://www.dinero.com.ve/196/portada/energia.html> [Consulta: 2005, agosto 29].

Centro de Estudios Financieros 2005. Libro digital de Contabilidad [Libro en línea] Capítulo 3 Gastos e Ingresos. Disponible: <http://www.contabilidad.tk/concepto-de-gastos-e-ingresos-13.htm> [Consulta: 2006, abril 17].

David Fox Associates. Descripción del Software Petro\$2. Disponible: [http://www.dfass.demon.co.uk/petro\\$2.htm](http://www.dfass.demon.co.uk/petro$2.htm) [Consulta: 2004, septiembre 27].

Del Pino, E. (2005, agosto 18-19). Planes Estratégicos de Gas. Ponencia presentada en el evento Planes Estratégicos de PDVSA 2006-2012. Disponible: http://www.pdvsa.com/planes_estrategicos/noticia.htm [Consulta: 2005, agosto 29].

Duerden, C., de Coe, J. y Drenth, R. (2000). *E&P Investments: Optimizing value*. Revista Oil&Gas Journal [Revista en línea]. Disponible: <http://www.ogj.com/index.cfm> [Consulta: 2004, octubre 02].

Ensyte Energy Software. Descripción del Software PROPHET™. Disponible: <http://www.ensyte.com/prophet.htm> [Consulta: 2004, agosto 12].

IHS Energy. Descripción del Software Que\$tor Suite. Disponible: <http://www.ihs.com/Products/Questor-Suite/index.htm> [Consulta: 2004, agosto 21].

Integrity Consulting. Descripción del Software ToolKit Series. Disponible: <http://www.petroleumtoolkit.com/index.htm> [Consulta: 2004, agosto 26].

Landmark Graphics. Descripción del Software Aries™. Disponible: <http://www.lgc.com/productsservices/productioneconomics/aries/default.htm> [Consulta: 2004, agosto 03].

Landmark Graphics. Descripción del Software TERAS™Suite. Disponible: <http://www.lgc.com/productsservices/productioneconomics/terassuite/default.htm> [Consulta: 2004, agosto 03].

Molli Computer Services. Descripción del Software MICA. Disponible: <http://www.mcsi.com/Mica.htm> [Consulta: 2004, septiembre 15].

OGRE Systems. Descripción del Software OGREpro. Disponible: <http://www.ogresystems.com/ogreapp.html> [Consulta: 2004, octubre 04].

Ramírez, R. (2005, agosto 18-19). Acto de Instalación del Evento. Ponencia presentada en el evento Planes Estratégicos de PDVSA 2006-2012. Disponible: http://www.pdvsa.com/planes_estrategicos/noticia.htm [Consulta: 2005, agosto 29].

Ramírez, R. (2003, julio 17). Venezuela convocará a nuevas licitaciones para exploración y producción de hidrocarburos costa afuera. Ponencia presentada en el simposio “Venezuela: un socio confiable. Asegurando la satisfacción de las necesidades energéticas de los Estados Unidos y aprovechando oportunidades de negocios”.

Disponible: http://www.embavenez-us.org/news.spanish/min_energia_julio2003.htm [Consulta: 2005, agosto 29].

Ramírez, T. (1999) Cómo Hacer un Proyecto de Investigación. Caracas. Panapo de Venezuela. 175 p.

Ryder Scott. Descripción del Software QuickLook Economics. Disponible: <http://www.ryderscott.com/Software/RS-Downloads/?sdl=QuickLook%20Economics> [Consulta: 2004, octubre 13].

Saavedra, A. (2004). Inversión Social es Factor Decisivo en Procesos Licitatorios de Crudo y Gas. Revista Alia2 [Revista en línea]. Disponible: <http://www.alia2.net/article2485.html> [Consulta: 2005, septiembre 07].

Schlumberger. Descripción del Software Merak Peep®. Disponible: http://www.slb.com/content/services/software/valuerisk/software_peep.asp? [Consulta: 2004, septiembre 02].

Texas Computer Work. Descripción del Software OGREpro. Disponible: <http://www.tcwsoftware.com/aboutus2.html> [Consulta: 2004, septiembre 03].

TRC Consultants. Descripción del Software PHDWin. Disponible: <http://www.phdwin.com/> [Consulta: 2004, septiembre 10].

Wright, J. y Thompson, R. (2001, abril 2 y 3). *A Comparative Analysis of 12 Economic Software Programs*. Ponencia presentada en *SPE 2001 Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium* (Nº 68588). *Society of Petroleum Engineers*.

ANEXO 1

Anexo 1.a Formato de la Encuesta Dirigida a los Usuarios (versión en español)

ANEXO 1

Anexo 1.b Formato de la Encuesta Dirigida a los Usuarios (versión en inglés)

ANEXO 2

Formato de la Encuesta Dirigida a los Proveedores