

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**DESARROLLO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN ECONÓMICA SOBRE  
LOS CONTRATOS BUY-BACK Y LAS EMPRESAS MIXTAS APLICADOS  
EN CAMPOS PETROLEROS MADUROS EN VENEZUELA BAJO EL  
ENFOQUE DE DINÁMICA DE SISTEMAS**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por el Lcdo. Rodríguez V., José A.  
Para optar al Título de  
Ingeniero de Petróleo

Caracas, Octubre de 2014

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**DESARROLLO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN ECONÓMICA SOBRE  
LOS CONTRATOS BUY-BACK Y LAS EMPRESAS MIXTAS APLICADOS  
EN CAMPOS PETROLEROS MADUROS EN VENEZUELA BAJO EL  
ENFOQUE DE DINÁMICA DE SISTEMAS**

TUTOR ACADÉMICO: Prof. Adriana Zambrano

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por el Lcdo. Rodríguez V., José A.  
Para optar al Título de  
Ingeniero de Petróleo

Caracas, Octubre de 2014

Caracas, Octubre de 2014

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería de Petróleo, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Licenciado Rodríguez V., José A., titulado:

**“DESARROLLO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN ECONÓMICA  
SOBRE LOS CONTRATOS BUY-BACK Y LAS EMPRESAS MIXTAS  
APLICADOS EN CAMPOS PETROLEROS MADUROS EN VENEZUELA  
BAJO EL ENFOQUE DE DINÁMICA DE SISTEMAS”**

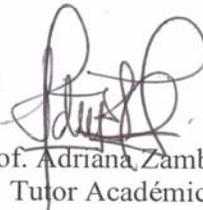
Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero de Petróleo, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.



Prof. Sandro Gasbarri  
Jurado



Prof. Edgar Cotte  
Jurado



Prof. Adriana Zambrano  
Tutor Académico



## **DEDICATORIA**

Es de gran satisfacción personal contar con este pequeño espacio dentro de este Trabajo Especial de Grado y poder mostrar mi gratitud dedicando este segundo gran logro académico de mi vida. Primeramente a Dios y a la Virgen María, por ofrecerme la perseverancia, audacia y constancia, para esforzarme al máximo de mis capacidades y habilidades para así responder al plan de Dios en todas las circunstancias de mi vida.

A mis padres, que con enormes esfuerzos e incondicional y completo apoyo en todos los proyectos y decisiones que he asumido, me han motivado a ser una persona con altos valores éticos y morales, y con una excelente formación académica, con el propósito de ser una gran persona y un gran profesional.

A mis familiares y amigos, que de igual forma han aupado las esperanzas y los deseos de alcanzar todas mis metas satisfactoriamente, siendo un factor motivante para continuar y culminar esta segunda etapa.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al culminar este período lleno de retos, es ineludible no apreciar el gran aprendizaje que he recibido. El análisis ofrecido mediante este Trabajo Especial de Grado, ha sido posible gracias a la participación de distintas personas que han suministrado información y opiniones que sirvieron de orientación para establecer la interpretación definitiva.

Primeramente a Dios, a la Virgen María, y a la Universidad Central de Venezuela, por abrirme las puertas y entregarme los conocimientos necesarios para poder desempeñarme en el campo académico y laboral, a todos los profesores de esta gran casa de estudio, que gracias a ellos y al esfuerzo realizado durante estos años, hicieron posible mi formación como ingeniero de petróleo.

A la profesora Adriana Zambrano, al Doctor Ramón Key y Domingo García, por su aporte y participación, gran capacidad para guiarme, brindarme sus conocimientos y su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo, a Rafael Pérez, que siempre estuvo disponible para aclarar las interrogantes y aconsejarme, y a mi gran hermano ucevista Luis Gomes por la continua motivación transmitida.

**Rodríguez, V. José A.**

**DESARROLLO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN ECONÓMICA SOBRE  
LOS CONTRATOS BUY-BACK Y LAS EMPRESAS MIXTAS APLICADOS  
EN CAMPOS PETROLEROS MADUROS EN VENEZUELA BAJO EL  
ENFOQUE DE DINÁMICA DE SISTEMAS**

**Tutor Académico: Prof. Adriana Zambrano. Trabajo Especial de Grado.  
Caracas, Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de  
Ingeniería de Petróleo. Año 2014. 127 Págs.**

**Palabras Claves: Contratos Buy-back, Buy-back Contracts, Empresas Mixtas,  
Campos maduros, Dinámica de Sistemas, Simulación económica, Simulador  
Ithink.**

**Resumen.** El presente estudio tiene como objetivo diseñar un modelo de simulación económica; el cual evalúe y contraste la aplicación del modelo de negocio petrolero denominado Contrato Buy-back, y el de Empresa Mixta, considerando las variables técnicas, económicas y fiscales asociadas; en aras de maximizar la rentabilidad y control sobre los hidrocarburos por parte del Estado venezolano, enmarcado en la necesidad de Petróleos de Venezuela, S.A., de analizar posibles esquemas de financiamiento o variantes en los modelos de negocios, que permitan la viabilidad de los proyectos en campos petroleros maduros venezolanos, así como la obligatoriedad de elaborar las evaluaciones económicas de todos los proyectos que forman parte del Plan Siembra Petrolera, y de igual manera el desarrollo de herramientas tecnológicas que valoren el impacto en la rentabilidad de los mismos, siendo en este caso bajo el enfoque de Dinámica de Sistemas. En este sentido, como resultado de esta investigación se determinó que los modelos económicos realizados mediante la herramienta diseñada proporcionan resultados que simulan eficientemente el comportamiento de los parámetros y las variables de ambos modelos de negocios de forma simultánea, así como su comparación y aplicación de sensibilidades sobre los precios, gastos operacionales, inversiones y producción.

## ÍNDICE GENERAL

|   |          |
|---|----------|
| INDICE DE TABLAS .....                                  | x        |
| INDICE DE FIGURAS.....                                  | xi       |
| INTRODUCCIÓN .....                                      | 1        |
| <b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b> | <b>3</b> |
| I.1 Planteamiento del Problema .....                    | 3        |
| I.2 Objetivos.....                                      | 4        |
| I.2.1 Objetivo General.....                             | 4        |
| I.2.2 Objetivos Específicos .....                       | 4        |
| I.3 Alcance .....                                       | 5        |
| I.4 Justificación .....                                 | 5        |
| I.5 Limitaciones .....                                  | 6        |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>                 | <b>7</b> |
| II.1 Antecedentes.....                                  | 7        |
| II.2 Marco Teórico .....                                | 10       |
| II.2.1 Campos petroleros maduros .....                  | 10       |
| II.2.2 Contratos Buy-back.....                          | 14       |
| II.2.2.1 Marco contractual.....                         | 15       |
| II.2.2.2 Marco fiscal.....                              | 26       |
| II.2.3 Empresas Mixtas .....                            | 27       |
| II.2.3.1 Marco contractual.....                         | 27       |
| II.2.3.2 Marco fiscal.....                              | 30       |
| II.2.4 Dinámica de Sistemas .....                       | 35       |
| II.2.5 Evaluación Económica .....                       | 38       |
| II.2.5.1 Flujo de caja .....                            | 38       |
| II.2.5.2 Indicadores económicos .....                   | 42       |
| II.2.5.3 Análisis de riesgos.....                       | 44       |

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b> .....  | 47 |
| III.1 Metodología de la Investigación.....   | 47 |
| III.1.1 Tipo de Investigación.....   | 47 |
| III.1.2 Diseño de la Investigación.....  | 47 |
| III.2 Esquema de Trabajo.....  | 48 |
| III.3 Programa Ithink.....   | 50 |
| <b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....   | 53 |
| IV.1 Resultados y Discusión.....   | 53 |
| IV.1.1 Análisis de los modelos de negocios.....  | 53 |
| IV.1.1.1 Contrato Buy Back.....  | 53 |
| IV.1.1.2 Empresas Mixtas.....  | 55 |
| IV.1.1.3 Contratos Buy-back versus Empresas Mixtas.....  | 57 |
| IV.1.1.4 Comparación con otros modelos de negocios.....  | 58 |
| IV.1.2 Interrelaciones entre los variables de los modelos.....   | 59 |
| IV.1.2.1 Contratos Buy-back.....   | 59 |
| IV.1.2.2 Empresas Mixtas.....  | 65 |
| IV.1.3 Programación de los modelos.....  | 67 |
| IV.1.3.1 Premisas consideradas en la evaluación económica.....   | 67 |
| IV.1.4 Simulaciones de Contratos Buy-back y Empresas Mixtas.....   | 73 |
| IV.1.4.1 Resultados Escenario #1: Escenario Base.....  | 74 |
| IV.1.4.2 Resultados Escenario #2: Reducción de Regalía de crudo +<br>Incremento de Producción en 20%.....                      | 77 |
| IV.1.4.3 Resultados Escenario #3: Amortización a 20 años, remuneración<br>agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, y Opex (+20%)..... | 79 |
| IV.1.4.4 Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela (-20%).....  | 81 |
| IV.1.5 Impacto en los flujos de caja y rentabilidad.....   | 83 |
| IV.1.5.1 Resultados Escenario #1: Escenario Base.....  | 84 |
| IV.1.5.2 Resultados Escenario #2: Reducción de Regalía de crudo +<br>Incremento de Producción en 20%.....                      | 87 |

|   |     |
|---|-----|
| IV.1.5.3 Resultados Escenario #3: Amortización a 20 años, remuneración<br>agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, Opex (+20%) ..... | 90  |
| IV.1.5.4 Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela (-20%) .....  | 93  |
| CONCLUSIONES .....  | 96  |
| RECOMENDACIONES .....   | 99  |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 100 |
| ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS .....   | 101 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS .....  | 103 |
| APÉNDICE I .....  | 104 |
| APÉNDICE II .....   | 109 |
| APÉNDICE III .....  | 113 |
| APÉNDICE IV .....   | 117 |
| APÉNDICE V .....  | 119 |

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Portafolio de campos maduros occidente CVP.....                     | 13 |
| <b>Tabla 2:</b> Portafolio de campos maduros oriente CVP.....                       | 13 |
| <b>Tabla 3:</b> Participación accionaria en Empresas Mixtas Oriente/Occidente ..... | 56 |
| <b>Tabla 4:</b> Contratos Buy Back versus Empresas Mixtas. ....                     | 57 |
| <b>Tabla 5:</b> Empresas Mixtas y otros modelos de negocios.....                    | 59 |
| <b>Tabla 6:</b> Variables del Flujo de Caja Libre de los Contratos Buy-back.....    | 64 |
| <b>Tabla 7:</b> Variables del Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas. ....      | 66 |
| <b>Tabla 8:</b> Régimen fiscal aplicable en los modelos de negocios. ....           | 68 |
| <b>Tabla 9:</b> Escenario de precios LEEPIC.....                                    | 70 |
| <b>Tabla 10:</b> Escenario base de producción de crudo. ....                        | 71 |
| <b>Tabla 11:</b> Escenario base de inversiones bajo Contrato Buy Back .....         | 72 |
| <b>Tabla 12:</b> Escenario base de inversiones bajo Empresa Mixta .....             | 72 |
| <b>Tabla 13:</b> Escenario base de gastos operacionales por barril.....             | 73 |
| <b>Tabla 14:</b> Resumen de resultados por escenario. ....                          | 95 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Diagrama de la vida productiva de un campo maduro.....                    | 11 |
| <b>Figura 2:</b> Diagrama del Flujo de Caja genérico de un Contrato Buy-back.....          | 17 |
| <b>Figura 3:</b> Comportamiento de los modelos dinámicos.....                              | 37 |
| <b>Figura 4:</b> Elementos generadores de comportamientos dinámicos.....                   | 37 |
| <b>Figura 5:</b> Flujograma del Trabajo Especial de Grado.....                             | 49 |
| <b>Figura 6:</b> Ventana principal de Ithink.....  | 50 |
| <b>Figura 7:</b> Representación gráfica del flujo, stock, convertidor y conector.....      | 52 |
| <b>Figura 8:</b> Barra de herramientas de la ventana principal Ithink.....                 | 52 |
| <b>Figura 9:</b> Flujo de Caja Libre de los Contratos Buy-back en Ithink.....              | 61 |
| <b>Figura 10:</b> Diagrama de los elementos del Flujo de Caja de un Contrato Buy-back..... | 64 |
| <b>Figura 11:</b> Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas en Ithink.....                | 65 |
| <b>Figura 12:</b> Diagrama del Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas.....             | 66 |
| <b>Figura 13:</b> Escenario #1: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta.....       | 74 |
| <b>Figura 14:</b> Escenario #1: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back ....   | 75 |
| <b>Figura 15:</b> Escenario #1: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.....             | 76 |
| <b>Figura 16:</b> Escenario #2: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta.....       | 77 |
| <b>Figura 17:</b> Escenario #2: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back ....   | 78 |
| <b>Figura 18:</b> Escenario #2: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.....             | 78 |
| <b>Figura 19:</b> Escenario #3: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta.....       | 79 |
| <b>Figura 20:</b> Escenario #3: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back ....   | 80 |
| <b>Figura 21:</b> Escenario #3: Financiamiento Buy back .....                              | 80 |
| <b>Figura 22:</b> Escenario #3: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.....             | 81 |
| <b>Figura 23:</b> Escenario #4: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta.....       | 82 |
| <b>Figura 24:</b> Escenario #4: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back ....   | 82 |
| <b>Figura 25:</b> Escenario #4: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.....             | 83 |
| <b>Figura 26:</b> Escenario #1: Evaluación económica comparativa .....                     | 84 |
| <b>Figura 27:</b> Escenario #1: Flujo de caja libre comparativo.....                       | 85 |
| <b>Figura 28:</b> Escenario #2: Evaluación económica comparativa .....                     | 87 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 29:</b> Escenario #2: Flujo de caja libre comparativo. ....  | 88 |
| <b>Figura 30:</b> Escenario #3: Evaluación económica comparativa ..... | 90 |
| <b>Figura 31:</b> Escenario #3: Flujo de caja libre comparativo. ....  | 91 |
| <b>Figura 32:</b> Escenario #4: Evaluación económica comparativa ..... | 93 |
| <b>Figura 33:</b> Escenario #4: Flujo de caja libre comparativo. ....  | 94 |

## INTRODUCCIÓN

La actividad petrolera representa un factor de vital importancia económica para el Estado Venezolano, debido a que proporciona gran parte de los recursos destinados al desarrollo e inversión social. En este sentido, expertos como Mommer<sup>[19]</sup>, manifiestan la necesidad por parte del Estado de reservar la titularidad y control sobre la actividad y los negocios asociados a la explotación de hidrocarburos, por razones de soberanía económica, política y de carácter estratégico.

La operadora estatal Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), junto a su filial Corporación Venezolana de Petróleo (CVP), maneja en su totalidad la cartera de negocios petroleros que apalancan el desarrollo económico y social antes mencionado. Estos deben maximizar el valor de los hidrocarburos mediante la administración y control de los negocios con terceros, sean de capital nacional o extranjero; además de participar en la definición del modelo de los futuros negocios estratégicos internacionales y los concernientes a los campos petroleros maduros.

En la actualidad PDVSA ha realizado diversos procesos de licitación con el propósito de crear nuevas Empresas Mixtas, donde CVP posee la mayoría accionaria, no menor al 60%, y los socios minoritarios hasta un máximo del 40%. El objeto de estas empresas es desarrollar actividades primarias, de mejoramiento, entre otras actividades conexas principalmente relacionadas a la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O). No obstante, al considerar la elevada magnitud de las inversiones requeridas para llevar a cabo la construcción de instalaciones, adquisición de equipos y maquinarias, y los riesgos asociados al gran número de proyectos que asume la estatal PDVSA en campos nuevos, genera dificultades para dirigir las inversiones a incrementar los factores de recobro de los campos maduros cuya producción se encuentran en continua declinación por razones diversas, pero que aún poseen gran potencial de reservas.

Es por ello que surge la necesidad de analizar posibles esquemas de financiamiento o variantes en los modelos de negocios, que permitan la viabilidad de los proyectos en campos maduros venezolanos, así como herramientas tecnológicas que valoren el impacto en la rentabilidad de los mismos bajo el enfoque de Dinámica de Sistemas, debido a que caracterizan el cambio dinámico de las reglas temporales que rigen determinados factores.

En este ámbito se destaca el modelo de negocio adoptado por la República Islámica de Irán, bajo la modalidad de contratos Buy-back, los cuales son concebidos internacionalmente como un mecanismo de financiamiento externo a mediano y largo plazo, que permiten dinamizar el desarrollo de múltiples proyectos en campos petroleros nuevos y maduros, prolongando la producción en el tiempo, y aumentando la rentabilidad de los mismos.

El propósito de este Trabajo Especial de Grado es el diseño de un modelo, el cual evalúe y contraste la aplicación del modelo de negocio petrolero denominado contrato Buy-back, y el modelo de Empresas Mixtas, en campos petroleros maduros en Venezuela, considerando las variables técnicas, económicas y fiscales asociadas; en aras de maximizar la rentabilidad y control del mismo por parte del Estado venezolano.

## CAPÍTULO I

### FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### **I.1 Planteamiento del Problema**

Los campos petroleros maduros representan en la actualidad la fuente de alrededor el 70% del petróleo producido a nivel mundial, alcanzando generalmente una producción acumulada igual o mayor al 50% de las reservas recuperables. Por lo tanto, están sujetos a diversos planes estratégicos de recuperación secundaria, considerando la progresiva declinación de producción, y la creciente demanda de este tipo de hidrocarburos, para la generación de combustibles, energía eléctrica, y demás productos que sirven de materia prima para otras industrias.

En este sentido, en Venezuela se ha utilizado la figura de Empresas Mixtas como un mecanismo de promoción de la inversión extranjera de capital privado, con una duración de 25 años, prorrogables por 15 años más, con la finalidad de llevar a cabo el desarrollo de los proyectos asociados a los nuevos campos de la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O.). Sin embargo, esto conlleva a que la estatal Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), a través de su filial Corporación Venezolana de Petróleo (C.V.P.), debe realizar múltiples desembolsos de inversión en la proporción de su participación, que aseguren la puesta en marcha y desarrollo de estos proyectos.

Ahora bien, la magnitud de estas inversiones incide considerablemente en el flujo de caja de PDVSA, impactando en el manejo de los campos petroleros maduros que presentan una producción de petróleo en continuo declive, e incremento de producción de agua, y que aún poseen gran potencial de reservas extraíbles; considerando que estos tipos de campos requieren la aplicación de diversas técnicas para el manejo y de métodos de levantamiento artificial, equipos y tecnologías de avanzada generalmente costosas.

De igual forma el esquema de Empresa Mixta aplicado en los campos maduros, implicaría un elevado consumo de capital en contraste con el tiempo de producción restringido que pueda restarle a dichos campos y los riesgos asociados.

Por tal motivo, surge la necesidad de participar en la definición del modelo de los futuros negocios que realice PDVSA respecto a estos tipos de campos maduros considerados tradicionales, con el propósito de minimizar el impacto en el flujo de caja de PDVSA, dirigir los esfuerzos financieros hacia los nuevos campos, en la búsqueda de maximizar el valor de los hidrocarburos para el Estado Venezolano.

Es por ello que la creación de un modelo que simule el flujo de caja, rentabilidad y riesgos de un esquema de negocio alternativo, como son los contratos Buy-back, y contraste con el modelo de Empresas Mixtas, permitiría aumentar la capacidad de producción, manifestando así la importancia del desarrollo de este Trabajo Especial de Grado.

## **I.2 Objetivos**

### **I.2.1 Objetivo General**

Desarrollar un modelo de simulación económica sobre los contratos Buy-back y las Empresas Mixtas aplicados en campos petroleros maduros en Venezuela, en el enfoque de dinámica de sistemas, que permita evaluar la viabilidad y rentabilidad de los proyectos.

### **I.2.2 Objetivos Específicos**

1. Analizar el marco contractual y fiscal vigente para los contratos Buy-back versus las condiciones contractuales y fiscales de las Empresas Mixtas, aplicados en campos petroleros maduros en Venezuela.
2. Establecer las interrelaciones entre los parámetros asociados en los contratos Buy-back, y las Empresas Mixtas como modelos de negocio dentro la industria petrolera, mediante la dinámica de sistemas.

3. Programar los aspectos fiscales y contractuales relacionados a la rentabilidad de un proyecto, bajo la modalidad de los contratos Buy-back, y las Empresas Mixtas, mediante la utilización de un programa computacional.
4. Desarrollar escenarios que permitan evaluar escenarios de financiamiento bajo los modelos de negocios planteados: contratos Buy-back y las Empresas Mixtas.
5. Determinar el impacto en los flujos de caja y rentabilidad de los proyectos considerando sensibilidades en las inversiones (*Capex*), gastos operativos (*Opex*), producción y precios.

### **I.3 Alcance**

El presente Trabajo Especial de Grado tiene como finalidad el desarrollo de un modelo que permita a los usuarios analizar el impacto de los parámetros asociados al financiamiento de proyectos petroleros en campos maduros, tales como: producción, precios, inversiones (*Capex*), gastos operativos (*Opex*), remuneraciones adicionales, y el régimen impositivo aplicable; bajo el esquema de negocio del contrato Buy-back, y la figura de empresa mixta, con el propósito de comparar la rentabilidad obtenida y evaluar la participación del Estado en los mismos.

### **I.4 Justificación**

El desarrollo del modelo propuesto permitirá el estudio de la viabilidad contractual y factibilidad económica financiera de los proyectos en campos petroleros maduros en Venezuela, bajo la modalidad de contratos Buy-back, establecer variantes técnicas, económicas y fiscales en las condiciones de aplicación del mismo, comparar tales resultados con los obtenidos de la evaluación bajo la modalidad de empresa mixta y valorar su utilidad como mecanismo de asociación con terceros y de financiamiento externo alternativo a los convencionales, como el mercado de capitales o mercado bancario.

### **I.5 Limitaciones**

Los datos relativos a los diferentes parámetros principales a evaluar en este Trabajo Especial de Grado representan comúnmente información confidencial por parte de las empresas inmersas en el sector petrolero, por lo que evidencia la necesidad de crear un marco de premisas basadas en datos referenciales.

Adicionalmente, los resultados están sujetos sólo a las interrelaciones establecidas internamente en el modelo, despreciando las incidencias de los parámetros externos al sistema que puedan ocasionar alteraciones en el comportamiento natural de la dinámica del sistema, tales como: indicadores macroeconómicos, cambios en políticas contractuales o fiscales.

Por otro lado, se presenta la limitación sobre el acceso a los modelos económicos que han sido desarrollados para la evaluación de los contratos buy-back en el Estado Islámico de Irán, así como a los resultados de las simulaciones realizadas bajo este esquema de negocio, a los efectos de poder realizar comparaciones con el desarrollado en esta investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### II.1 Antecedentes<sup>[4, 5, 25]</sup>

La tendencia general de los marcadores de crudos internacionales y la cesta de crudos venezolana ha sido al alza en las últimas décadas, generando múltiples ingresos y una gran rentabilidad para los países productores y exportadores de crudo y de sus derivados, teniendo en el caso venezolano, una influencia significativa sobre las finanzas públicas, la actividad estatal y sobre el futuro del país.

En este sentido, en Venezuela se han implementado diversos modelos de negocio en el sector petrolero, con características legales, contractuales y fiscales particulares, que han sido concebidas bajo políticas públicas orientadas en promover el desarrollo de los campos petroleros, incremento de la producción y maximización del valor de los hidrocarburos para el Estado Venezolano.

A lo largo del siglo XX, se utilizaron las figuras de las concesiones, convenios operativos, convenios a riesgo y ganancias compartidas, y las asociaciones estratégicas, los cuales se establecieron previamente a las Empresas Mixtas, que constituyen el modelo contractual vigente.

Entre las investigaciones previas a este Trabajo Especial de Grado se encuentra la realizada en el año 2000, por Wright<sup>[25]</sup>, que con el uso del método de Simulación de Monte Carlo y la Dinámica de Sistemas, se realizó la programación de los elementos que caracterizan al flujo de caja de los proyectos llevados a cabo mediante la figura de los contratos Buy-back, utilizando distribuciones probabilísticas y diversas premisas de manejo común en los contratos firmados por el Estado iraní bajo esta modalidad.

Como resultado de dicha investigación, fue diseñada una herramienta para manejar los riesgos asociados a los proyectos petroleros en Irán. Dicho simulador constaba de dos componentes interconectados: (1) Un modelo de simulación dinámica construida mediante la representación de las conexiones causales inmersas entre las variables del modelo, tales como: inversiones, producción, precios, gastos operativos, costo de eficiencia y flujo de caja. (2) Una aplicación autónoma de Windows con una interfaz gráfica hecha a la medida para conectarse con el modelo y presentar los resultados de forma tabulada y gráfica.

Ahora bien, en el año 2011, Del Pino y Pérez<sup>[5]</sup>, plantearon la determinación de la influencia del desarrollo de la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O), en el mercado petrolero internacional, en función de los posibles efectos en los precios del petróleo y el impacto sobre el flujo de caja por la ejecución del Plan Siembra Petrolera (PSP), bajo los diferentes escenarios de precios.

Por otro lado, se desarrolló un modelo de simulación dinámica para la planificación estratégica de PDVSA, con el propósito de optimizar las operaciones de exploración, producción y comercialización a través de la toma de decisiones estratégicas de manera eficaz, incluyendo cuatro submodelos integrados, comprendiendo los aspectos económicos y operacionales.

En este ámbito, se realizó la formulación y programación del flujo de caja de PDVSA, utilizando la Dinámica de Sistemas, y el modelo financiero creado originalmente por la Dirección Ejecutiva de Planificación de PDVSA en formato Microsoft Excel, concluyendo que el desarrollo de las nuevas áreas de la FPO, sumado a la producción de las áreas tradicionales de la misma, representarían para el año 2020, un 60,42% de la producción total de Venezuela según lo establecido en el PSP, y un 50,96% bajo el esquema de producción estimada con inversión interna; en ambos casos el desarrollo de estas áreas representaría más de la mitad de la producción de petróleo en Venezuela, lo cual requiere de altos niveles de inversión.

Se evidencia de sus análisis que en función de los resultados del flujo de caja en el corto plazo, a nivel nacional se presentan dificultades para cubrir los niveles de inversión requeridos, tal como se muestra en la realidad de la industria petrolera nacional, donde el Estado venezolano recurre en reiteradas oportunidades a diversos mecanismos de financiamiento externo, tales como: préstamos intergubernamentales, bancarios y emisión de bonos.

La integración, validación y estimación de sensibilidades de los parámetros establecidos en el modelo reflejaron como resultado la determinación del nivel de vulnerabilidad de las variables del sistema, en base a la capacidad máxima instalada y el uso óptimo de la producción. Adicionalmente, sus simulaciones permitieron a PDVSA, alcanzar una mejor definición de las acciones y decisiones de carácter técnico, económico y social.

En el año 2012, la Corporación Venezolana de Petróleo<sup>[4]</sup>, desarrolló un modelo económico sobre las Empresas Mixtas, incluyendo las disposiciones en materia fiscal, los mecanismos de financiamiento externo de las inversiones del campo, y las disposiciones contractuales establecidas comúnmente en los contratos de constitución y administración de estas empresas, permitiendo evaluar el impacto del financiamiento, y el riesgo en la modificación de los perfiles de producción, costos de capital y gastos operativos, en aras de maximizar la rentabilidad del proyecto.

Como resultado de dicho estudio se determinó que bajo el esquema de un financiamiento bancario internacional, con condiciones ya obtenidas para proyectos de PDVSA anteriormente, las Empresas Mixtas sólo podrían financiarse con terceros considerando un tiempo de repago de 10 años a un 30%, y considerando 12 años hasta un 40% del total de las inversiones.

Además, señalan que otra alternativa de financiamiento sería fomentar las relaciones intergubernamentales para propiciar la participación de las empresas petroleras nacionales que puedan estar interesadas, con el propósito de aumentar el límite del financiamiento.

## **II.2 Marco Teórico** <sup>[20]</sup>

Existen diversos parámetros y criterios involucrados en el proceso de interpretación de las evaluaciones económicas de proyectos, que buscan reflejar las condiciones de inversión, el período de recuperación, la tasa de rentabilidad estimada y los riesgos asociados, enmarcándose en los siguientes ámbitos: económico, contractual y fiscal<sup>[20]</sup>.

El propósito de este capítulo es proporcionar los fundamentos teóricos que permitan realizar el análisis de las condiciones contractuales y fiscales de los contratos Buy-back del sector petrolero de origen iraní, versus el marco contractual, económico y fiscal vigente para las Empresas Mixtas, aplicados como modelos de negocios para el financiamiento de proyectos, con la finalidad de aumentar la rentabilidad económica en la explotación de los campos petroleros maduros en Venezuela.

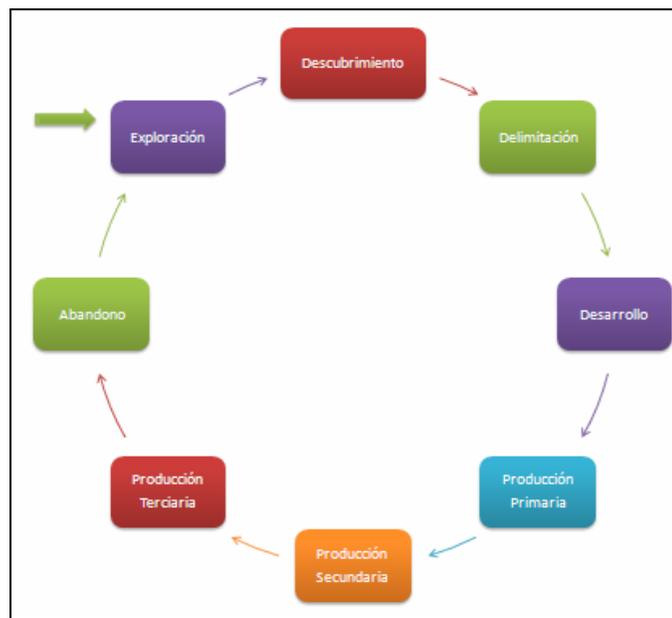
Adicionalmente, se busca establecer los elementos técnicos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del modelo computacional que simule la interrelación entre los factores del flujo de caja y permita determinar la rentabilidad de los proyectos bajo las modalidades de negocio expuestos.

### **II.2.1 Campos petroleros maduros**<sup>[5, 21]</sup>

Los campos petroleros maduros pueden definirse como aquellas zonas donde existen yacimientos de petróleo que han sido explotados por un período de tiempo de 10 años o más, y cuentan con una producción acumulada igual o mayor al 50% de las reservas recuperables, y una producción de alrededor de los diez mil barriles diarios (10 MBD), salvo algunas excepciones, tal como es señalado en el Informe de Gestión de Petróleos de Venezuela (2012).<sup>[21]</sup>

El esfuerzo por encontrar nuevos campos petroleros es cada vez mayor que el de incrementar la recuperación en campos en explotación, aún considerando que los volúmenes de hidrocarburos que podrían extraerse en campos maduros sobrepasan en diversos casos las reservas de campos que están por descubrirse.

La vida de un proyecto petrolero inicia desde la etapa de exploración, donde se recolectan los datos geológicos y geofísicos del campo que se presume contiene hidrocarburos. Una vez que se determina y se descubre la existencia de yacimientos petroleros, se procede a realizar la delimitación del yacimiento, la perforación de pozos e instalaciones para su desarrollo, y la aplicación de algunos métodos de recuperación secundaria necesarios hasta alcanzar en algún momento la fase de abandono, tal como se refleja en la siguiente figura:



**Figura 1:** Diagrama de la vida productiva de un campo maduro.

**Fuente:** Elaboración propia en base a: Del Pino, E y Pérez, R (2011)<sup>[5]</sup>

En las últimas décadas se han empleado técnicas y métodos de avanzada para el recobro de los campos maduros, que van desde la aplicación de sísmica 3D hasta la utilización de registros petrofísicos de última generación que permitan la caracterización de los yacimientos e incorporar zonas no drenadas a una nueva etapa de la vida productiva del campo.

Los campos petroleros maduros presentan una alta complejidad geológica, altas tasas de declinación de producción, lo cual se traduce en avanzados estados de

agotamiento, una baja relación de producción versus reservas, y dificultades para mantener los niveles de producción.

Por tal motivo, surge la necesidad de maximizar el potencial de la producción, que pudieran alcanzarse mediante:

- Cambios en las arquitecturas de drenaje.
- Perforación de intervalos de arenas petrolíferas no drenadas.
- Perforación de nuevos pozos.
- Un control más eficaz sobre la producción de agua.
- Cambios en los métodos de levantamiento.
- Control de la producción de arena.
- Reinterpretación petrofísica, sísmica y geológica.
- Campañas de reacondicionamiento y reactivación de pozos.

Por otro lado, en términos económicos es necesario mejorar los costos de operación y mantenimiento, la eficiencia operacional, disminución del consumo eléctrico, reducción de las intervenciones en los pozos, incremento de personal especializado, cambios o sustitución de equipos que contribuyan a optimizar la recuperación de hidrocarburos en cada uno de los pozos del campo.

Teniendo en consideración lo descrito anteriormente, es importante que un plan de desarrollo esté integrado con los procesos operacionales, tales como: las actividades de construcción de pozos, diseño de instalaciones y operaciones de producción.

Adicionalmente, este plan debe considerar los múltiples factores que puedan alterar las condiciones iniciales, que tenga un soporte gerencial y financiero estable, y que esté plenamente enlazado con un plan de monitoreo para el seguimiento continuo y oportuno que conlleve la implementación de los correctivos necesarios para el logro de los objetivos planteados.

El portafolio de campos maduros de PDVSA CVP vigente al año 2013<sup>[21]</sup>, tal como se indica en el informe de gestión de la estatal, incluyen campos de la región Occidente y Oriente, a saber:

**Tabla 1:** Portafolio de campos maduros occidente CVP.

| Campos Maduros Occidente                  |                      |
|---|----------------------|
| Negocio                                   | Campo                |
| PDVSA -<br>SUELOPETROL<br>(Venezuela)     | Tía Juana Tierra     |
|   | Cabimas Este 2       |
|   | Cabimas Sur          |
| PDVSA -<br>PETROSAUDI (Arabia<br>Saudita) | Bloque IV Lamar      |
|   | Bloque V Centro      |
|   | Bloque V (10) Centro |
|   | Sur Lago             |
| PDVSA -<br>PETROVIETNAM<br>(Vietnam)      | Bloque I Lagunillas  |
|   | Bloque IX Lama       |
|   | Bloque XIV Lama      |
| PDVSA -<br>ECOPETROL<br>(Colombia)        | Guafita              |
|   | La Victoria          |
|   | Bloque IX (12) Lama  |
|   | Bloque XIV Lama      |
|   | Bloque IX (1) Lama   |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Informe de Gestión PDVSA 2013<sup>[21]</sup>

**Tabla 2:** Portafolio de campos maduros oriente CVP.

| Campos Maduros Oriente                       |                        |
|--|------------------------|
| Negocio                                      | Campo                  |
| PDVSA - ANCAP<br>(Uruguay)                   | Oveja                  |
|  | Yopales Central        |
| PDVSA -<br>PLUSPETROL-<br>ENARSA (Argentina) | Cachicamo              |
|  | Caricari               |
|  | Socorro                |
|  | Yopales Norte          |
| PDVSA -<br>PETROPARS-<br>PETROECUADOR        | Dobokubi               |
| PDVSA - PETROSA<br>(Sudáfrica)               | Quimare                |
|  | La Ceiba Oriente       |
|  | Tácata                 |
|  | Tacat                  |
|  | Pato                   |
|  | Mata Grande            |
| PDVSA - SINOPEC<br>(China)                   | Merey                  |
|  | Oca                    |
|  | Óleos                  |
|  | Yopales Sur            |
| PDVSA - YPF<br>(Argentina)                   | Budare, Trico, Elotes, |
|  | Isla, Caico Este,      |
|  | Guánico 1013 y Finca   |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Informe de Gestión PDVSA 2013<sup>[21]</sup>

Los estudios conjuntos que son relativos a estos campos maduros tienen como alcance realizar una evaluación técnica y económica, con el objetivo principal de conformar una empresa mixta entre PDVSA CVP y terceros, calificados como potenciales socios, o la incorporación de los campos a empresas mixtas existentes, con la finalidad de maximizar el factor de recobro y consigo el potencial de la producción.

Adicionalmente, se resume en dicho informe el plan de inversiones de Petróleos de Venezuela, S.A., para el período 2013-2019, que comprende un aproximado de 257 mil millones de dólares, donde los aportes estimados por parte de PDVSA es aproximadamente el 81% de los fondos requeridos (208 mil millones dólares), mientras que el resto correspondería a los socios, 19% (49 mil millones de dólares).

### **II.2.2 Contratos Buy-back** <sup>[8, 10]</sup>

La República Islámica de Irán representa la segunda nación productora de petróleo del mundo, y la segunda con mayores reservas de gas natural, de acuerdo a la Organización para la asistencia financiera, económica y técnica de Irán (OIETAI), por lo que refleja gran importancia en la definición del mercado petrolero mundial.

Los primeros acuerdos contractuales usados en Irán fueron bajo la modalidad de concesiones, donde las actividades de exploración y desarrollo de los campos estaban totalmente controlados por las empresas petroleras extranjeras, entendiéndose el derecho sobre el control de los recursos y de sus beneficios, cancelando al Estado Iraní sólo algunas regalías e impuestos poco representativos respecto a los ingresos percibidos.<sup>[10]</sup>

La República Islámica de Irán declara la nacionalización de los recursos petroleros y establece que todas las actividades de exploración, desarrollo, producción y comercialización serán realizadas por la operadora estatal iraní (NIOC) <sup>[2]</sup>. Sin embargo, se ofrece la posibilidad de poder contratar los servicios y soporte financiero de compañías petroleras extranjeras que permitan el financiamiento de los múltiples proyectos en los campos petroleros nuevos y maduros.

Es por ello, que los contratos Buy-back <sup>[8]</sup>, se implementan y se reconocen como instrumentos legítimos desde el año 1995, con la firma del primer contrato con la empresa Conoco, en la búsqueda de la promoción de la inversión extranjera, la optimización de las instalaciones, el desarrollo de los campos petroleros, atracción de servicios técnicos, transferencia de conocimientos y demás avances tecnológicos al territorio iraní.

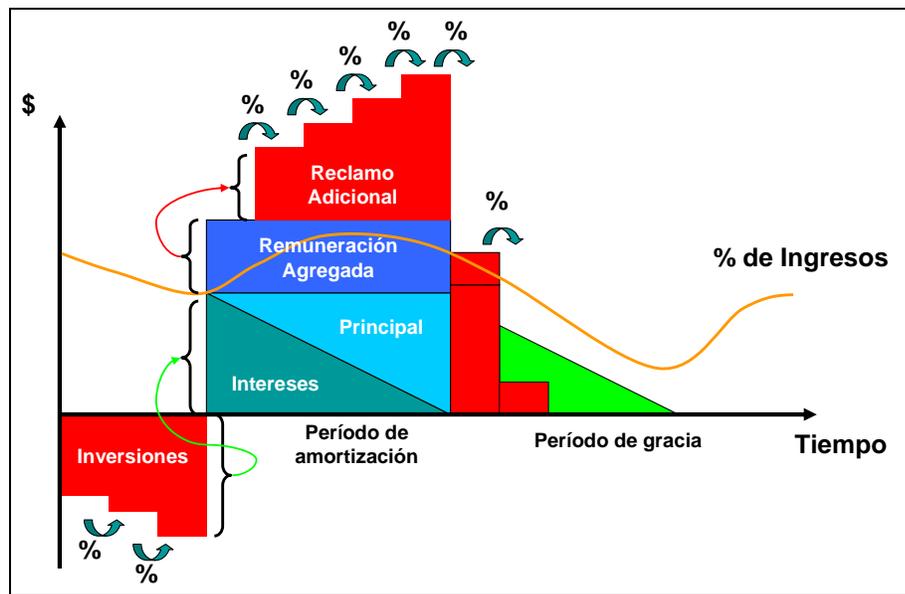
### **II.2.2.1 Marco contractual** <sup>[8, 10, 25]</sup>

En lo que respecta a las condiciones contractuales, la empresa petrolera extranjera (*Internacional Oil Company*, IOC) asume la responsabilidad de proporcionar el financiamiento total de la inversión requerida para llevar a cabo el proyecto, y una vez que comience la recuperación de la producción, o inicie en el caso de campos nuevos, la empresa estatal cancelará las inversiones bajo un esquema de amortización, y basado en un porcentaje de los ingresos generados de la venta del petróleo producido, reconociendo tres categorías de costos, a saber:

- (a) Costos de capital: están directamente relacionados con las operaciones de desarrollo, cuyo tope es establecido en el contrato, y dependen de los fondos necesarios para llevar a cabo el objetivo del proyecto; si se incurren en costos de capital adicionales al establecido en el contrato podrían ser despreciados, o cargados a la cuenta del contrato, dependiendo de su naturaleza e importancia para el desarrollo de las actividades programadas, tales como:
  - La remuneración agregada (*Remuneration fee*) considerado como un porcentaje de rendimiento sobre la inversión, el cual es establecido como incentivo al inversionista.

- Los reclamos adicionales (*Additional Claims*), que se concibe como la cuota de los compromisos asumidos y no cancelados ajustados con la tasa de interés respectiva.
- (b) Costos no capitalizables: están relacionados indirectamente a las operaciones de desarrollo, tales como: los impuestos, obligaciones de seguridad social, contribuciones especiales o derechos aduanales a los que se encuentre sujeto el contratista en el Estado donde opere. No tienen un límite restrictivo pero poseen un intervalo de aplicación de 10% a 15% de los costos de capital, donde el contratista deberá estimar dichos costos al iniciar el contrato.
- (c) Gastos operativos: están directa, necesaria y exclusivamente incurridos en las actividades operativas para la producción de petróleo. Estos gastos no tienen un límite y deben ser presentados por el contratista periódicamente durante el contrato. Estos gastos son generalmente cancelados periódicamente por la empresa estatal, posterior a la auditoria exhaustiva que realice sobre la facturación y soportes para aprobación de los mismos.

No obstante, en los casos que la empresa petrolera contratista no alcance los objetivos estimados del proyecto, por razones no atribuibles a la compañía petrolera nacional iraní (*National Iranian Oil Company*, NIOC), o se genere un retraso en la ejecución de los trabajos inmersos en el contrato, la primera deberá compensar el déficit por los trabajos y servicios aprobados inicialmente por la NIOC, asumiendo los costos y gastos en un período determinado por la empresa estatal, salvo que sean atribuibles a la NIOC, a sus afiliadas o subcontratistas.



**Figura 2:** Diagrama del Flujo de Caja genérico de un Contrato Buy-back.

**Fuente:** Traducción propia en base a: Wright, Jan (2000)<sup>[25]</sup>

Una vez puesta en marcha la fase de desarrollo y de recuperación de la producción, la compañía petrolera internacional deberá proveer el soporte de asistencia técnica solicitado por NIOC. Los costos incurridos en el desarrollo de las actividades de recuperación de hidrocarburos son amortizados generalmente como sigue:

Los costos capitalizables, no capitalizables y los cargos bancarios incurridos deberán ser recuperados durante el período de amortización establecido en el contrato, en base corriente, y en períodos anuales, considerando la fecha de inicio de operaciones en el campo.

Los costos operativos y la remuneración agregada (*Remuneración Fee*) de forma periódica, previamente acordada entre las partes, con carácter mensual, bimestral o trimestral, y sujeta a la revisión permanente y exhaustiva de la empresa estatal. En este sentido, se establece un cronograma de encuentros entre los contratantes con el propósito de discutir las remuneraciones y tasa interna de retorno esperada, calculada en base a los flujos de caja obtenidos anualmente, cuyas remuneraciones no podrán exceder del límite máximo establecido inicialmente en el contrato.

Ahora bien, existen las siguientes etapas para llevar a cabo los contratos Buy-back para el desarrollo de los campos petroleros <sup>[10]</sup>:

- (a) La compañía petrolera extranjera (IOC), recibe un contrato de servicios para realizar las operaciones de exploración en el campo, y presentar los resultados de tales estudios.
- (b) IOC evalúa los riesgos y costos asociados a los fines de analizar su interés final en el proyecto y solicitar su participación en la licitación para el otorgamiento del contrato de desarrollo. Sin embargo, aunque la IOC realice las actividades de exploración, no implica que será aprobado para el desarrollo del mismo, sólo el derecho para realizar las primeras negociaciones con la empresa nacional iraní (NIOC), para el desarrollo del contrato.
- (c) NIOC declarará el campo como un descubrimiento comercial si la evaluación económica del proyecto arroja una tasa mínima de retorno favorable después de deducir los costos de capital, intereses bancarios, costos operativos y demás remuneraciones que le serán canceladas a IOC.
- (d) Si las negociaciones realizadas entre NIOC y IOC son exitosas, se consolida un contrato para el desarrollo, sino el contrato es descartado y se le cancelan a IOC los costos asociados más los honorarios.

### **Condiciones y términos contractuales** <sup>[10, 18]</sup>

Los contratos están generalmente constituidos por los siguientes elementos: preámbulo, cláusulas y anexos.

#### **Preámbulo**

En esta sección se presenta la contextualización del proyecto, las implicaciones del desarrollo de las actividades, la importancia del contrato, del financiamiento y de los alcances esperados.

Cláusulas:

Capítulo I.-Objeto del contrato y definiciones:

1. Objeto del contrato: donde se establece el propósito y metas del proyecto, y se contempla la realización de las actividades descritas en el plan de desarrollo.
2. Definiciones y significados de términos: donde se señalan y se describen los significados de los términos y parámetros que intervienen directa o indirectamente en el proyecto, tales como: costos de capital, gastos operacionales, tasa de interés, período de amortización, entre otros.
3. Estructura del contrato: en este apartado se describe el contenido del contrato, las secciones que lo componen y la finalidad.
4. Exigencias y no modificaciones del contrato: se indica que las partes contratantes estarán sujetas a las exigencias acordadas y derivadas de la negociación, y la prohibición de modificar posteriormente los parámetros acordados mediante el contrato.
5. Idiomas del contrato: donde se establecen los idiomas en los cuales estarán las versiones del contrato, generalmente en tres (3) idiomas, el de la NIOC, el de IOC, y uno tercero acordado entre los contratantes a los efectos de resolver posibles disputas, con la participación de un Órgano independiente de ambas partes.
6. Interpretación del contrato: se reflejan los criterios y principios que se tomarán en consideración para realizar los análisis e interpretaciones enmarcados en el proyecto.

Capítulo II.-Condiciones generales.

7. Funciones del contratista: en esta cláusula se indican las funciones y restricciones principales a las que está sujeta la empresa petrolera extranjera

(IOC), su condición como contratante, entidad económica y contribuyente. Además, se señala que la empresa contratista estará a cargo de los trabajos de sísmica, perforación y completación de los pozos, equipos y procura de las actividades de recuperación de hidrocarburos bajo la supervisión y decisión de la compañía estatal.

8. Representación de la compañía: esta cláusula refleja la obligación de mantener cierta representación (agencia, filial, sucursal), y personal que represente a la empresa petrolera extranjera en el territorio contratante durante la vigencia del mismo, a los efectos legales, contractuales y fiscales.
9. Organización del contratista: donde se señala la estructura organizativa, representantes legales y administradores del IOC contratista.
10. Subcontratistas: en este apartado se establecen los términos y condiciones que se deben atender para la contratación de servicios de empresas que funjan de subcontratistas, dando prioridad al contenido nacional.
11. Conciencia de las condiciones de trabajo: esta cláusula constituye el reconocimiento y aceptación por parte de la empresa petrolera extranjera de las condiciones en las cuales se desarrollarán las operaciones del proyecto.
12. Perfección y suficiencia de los documentos del contrato: en esta sección se establece la necesidad e importancia de cumplir con todos los requerimientos solicitados por las autoridades competentes y la empresa petrolera nacional (*National Oil Company*, NOC), que garanticen el financiamiento, y el desarrollo del proyecto.

### Capítulo III.-Parámetros del trabajo.

13. Parámetros del proyecto: en esta cláusula se señalan los parámetros técnicos del proyecto, ubicación del campo y descripción detallada de las actividades,

tales como: reservas probadas, producción por pozo, y el plan maestro de desarrollo del proyecto.

14. Escala de tiempo del trabajo: donde se establece la programación de las actividades y control del progreso, duración del contrato, del período de amortización y del período de gracia.
15. Servicios de mantenimiento: en esta cláusula se indica la frecuencia y parámetros de aplicación de los programas de mantenimiento sobre las instalaciones, equipos y maquinarias que suministrará la IOC.
16. Exigencia de calidad técnica: la empresa estatal se reserva el derecho de realizar procedimientos de auditorias, inspecciones y pruebas que considere pertinentes, requiriendo el apoyo tecnológico del contratista de manera permanente durante la vigencia del contrato, con cargo a la cuenta del proyecto.
17. Garantías laborales: este apartado indica los avales generales que tendrán los contratantes respecto a la realización de las actividades programadas en el proyecto, y la responsabilidad solidaria de las subcontratistas relacionadas a los contratantes.
18. Aceptación final: esta cláusula representa la aceptación definitiva por parte de los contratantes, de los términos y cláusulas establecidas en el contrato.

#### Capítulo IV.-Condiciones del ambiente de trabajo.

19. Leyes aplicables: en esta cláusula se indica el marco jurídico aplicable a las actividades y los sujetos enmarcados en el contrato, la forma de aplicación de las regulaciones aduanales y las autorizaciones gubernamentales a las que estarán sujetas durante la vigencia del contrato.
20. Seguridad y ambiente: se establece la exigencia de cumplir con las disposiciones legales y normativas que rigen en materia de seguridad e

higiene en el ambiente laboral, las cuales se enmarcan en prácticas internacionales.

21. Personal del contratista: esta cláusula indica que la empresa contratista deberá realizar y aplicar programas de preparación técnica para la incorporación progresiva de personal profesional y técnico del país donde se desarrolle el proyecto.
22. Equipos y maquinarias: los activos adquiridos (nacionales o importados) para el desarrollo de las operaciones del campo son propiedad de la NOC, a excepción de: los taladros de perforación, y activos que sean importados temporalmente previa aprobación de la NOC.
23. Ubicación de trabajo: este apartado define la ubicación precisa del campo donde se realizarán las operaciones, y de las instalaciones inmersas en el proyecto.
24. Emisión de reportes: el contratista estará sujeto a la emisión de los reportes que solicite la NOC, durante la vigencia del contrato, donde presentará de forma explícita el progreso del proyecto, descripción detallada de operaciones y cualquier otro asunto que estime pertinente la NOC, a los efectos de asegurar el cumplimiento del contrato.
25. Origen de los productos y materiales: mediante esta cláusula se establece la preferencia por utilizar productos, materiales, equipos y servicios de contenido nacional, indicando un porcentaje mínimo de 51%, y sus implicaciones en caso de no satisfacer tal condición.

#### Capítulo V.-Condiciones del financiamiento.

26. Valor del contrato: en esta sección se identifica el valor total o presupuesto de las inversiones necesarias para llevar a cabo las operaciones de desarrollo o de recuperación, señalando el valor tope estimado de los costos de capital,

no capitalizables y operativos, que el contratista asumirá los costos adicionales que superen los topes establecidos, salvo que la NOC contrate y apruebe trabajos adicionales.

27. Aranceles aduanales e impuestos: esta cláusula establece que todas las importaciones son realizadas en nombre de la empresa estatal, por lo que el contratista gozará indirectamente de la exoneración de los aranceles aduanales, y percibirá periódicamente el reembolso de lo erogado por este concepto. En lo que respecta a los impuestos, estos gravarán los enriquecimientos obtenidos por la contratista, referente a los intereses y demás remuneraciones.

28. Facturación y pago: la comercialización del petróleo producido sólo le corresponde a la empresa estatal, bajo los precios que establezca el mercado petrolero internacional, dependiendo del tipo de hidrocarburos que se venda.

Por lo tanto, la empresa estatal cancelará periódicamente al contratista, un porcentaje de los ingresos generados de la venta del petróleo, que cubrirá el servicio de la deuda, más una tasa de retorno óptima, que asegure la rentabilidad de las inversiones para el contratista que proporciona el financiamiento total del proyecto.

29. Garantías financieras: esta cláusula indica las cauciones financieras que tendrán los contratantes respecto a la realización de las actividades programadas en el proyecto, y la responsabilidad enlazada de los fiadores relacionados a los contratantes.

30. Daños y perjuicios financieros: mediante esta cláusula se establece las acciones a tomar respecto a liquidación y/o compensación por daños y perjuicios por incumplimiento de contrato o por la terminación del mismo. En el caso que NOC requiera la terminación del contrato, IOC recibirá sólo

el pago por los costos que estime NOC, que se hayan ejecutado al momento de la terminación del contrato.

En caso contrario, NOC deberá terminar las operaciones de desarrollo y se le pagarán los costos asociados y una proporción de la remuneración en relación con el costo de capital incurrido y pagado. NOC podrá terminar el contrato previa notificación en un período de 90 días cuando:

- i. IOC no cumple con las inversiones y estos afecten el desarrollo de las operaciones.
  - ii. IOC no cumpla con las obligaciones establecidas en el contrato.
  - iii. IOC este insolvente.
31. Rendición de cuentas y auditoria: mediante este apartado se establece el derecho de NOC a inspeccionar, auditar y verificar los costos cargados al proyecto, de solicitar los libros contables, facturas y cualquier documentación que así lo requiera; así como mantenerse informado de todas las operaciones de desarrollo del proyecto.

#### Capítulo VI.-Exigencias y responsabilidades.

32. Responsabilidades de los contratantes: entre los compromisos que posee el contratista se encuentran: la ejecución del plan maestro del proyecto, proveer el capital, servicios, tecnología, maquinaria y equipos necesarios para la ejecución del proyecto, y proveer soporte de asistencia técnica solicitado y aprobado por la NOC después de la fase de desarrollo.
33. Responsabilidades de terceras partes: en este sentido, se establece que tanto el Banco Central, como los órganos gubernamentales, no estarán autorizados para financiar los proyectos, ni proveer garantías para el repago del financiamiento o costos incurridos para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Por otro lado, serán solidariamente responsables los

subcontratistas y reaseguradoras de la empresa contratista, por las actividades y compromisos que le competan, según su participación en el desarrollo del proyecto.

Capítulo VII.-Derechos, propiedad industrial y confidencialidad.

34. Derechos de la empresa estatal:

- Supervisión, inspección y control de las actividades.
- Requerir cobertura de un seguro.
- Programa de entrenamiento para el personal empleado de NOC.
- Recibir toda la información relacionada con el desarrollo y las operaciones tanto técnica como financiera.
- Proponer cambios en el plan de desarrollo, presupuestos o programas de trabajo, aprobar contratistas.
- Comercializar todo el gas natural excedente luego de cubrir los requerimientos del campo en tierra (onshore).
- Determinar los equipos de medición y el punto de medición.
- Auditar los costos.
- Suspender el contrato por razones de fuerza mayor.

35. Confidencialidad: esta cláusula determina la obligatoriedad de la empresa internacionalde mantener la reserva y privacidad de la información y resultados relativos al proyecto, y de las responsabilidades y sanciones aplicables en caso de incumplimiento.

Capítulo VIII.- Sujeción de leyes, conflicto de intereses y notificaciones.

36. Marco jurídico aplicable: mediante esta cláusula se señalan las normas jurídicas que regulan el contrato, las relaciones entre las partes, y responsabilidades de los contratantes, tales como: las normas tributarias, mercantiles, laborales y técnicas.

37. Conflicto de intereses: en esta sección se indican los sujetos, organizaciones o entes que fungirán de intermediarios entre los contratantes, en caso de posibles disputas.
38. Notificaciones formales: esta cláusula establece que se notificarán las decisiones que puedan incidir en el desarrollo del proyecto dentro del plazo que acuerden ambas partes.

Los anexos que generalmente presentan los contratos son los siguientes:

- 1 Anexo 1.-Las garantías bancarias provistas por el contratista.
- 2 Anexo 2.-Formas de certificación de la cuenta final del proyecto.
- 3 Anexo 3.-Exigencias e indemnizaciones por incumplimiento de cláusulas.
- 4 Anexo 4.-Cláusulas de responsabilidades y pólizas de los subcontratistas.
- 5 Anexo 5.-Resumen de políticas de construcción y riesgos.
- 6 Anexo 6.-Garantías ofrecidas por la casa matriz de la empresa contratista.
- 7 Anexo 7.-Certificado de aprobación del expediente de diseño.
- 8 Anexo 8.-Certificado de aceptación preliminar de las cláusulas.
- 9 Anexo 9.-Certificado de aceptación final de las cláusulas.

#### **II.2.2.2 Marco fiscal** <sup>[10]</sup>

En Irán, respecto a la materia impositiva, los contratistas están sujetos a un sistema de tributación simplificado establecido en la Ley de Tributación Directa, donde se señala el pago del impuesto sobre la renta, en base a una tarifa proporcional igual al 25%, sobre los enriquecimientos netos obtenidos anualmente. <sup>[10]</sup>

Ahora bien, considerando que las importaciones son realizadas en nombre de la empresa estatal, el contratista gozará indirectamente de la exoneración de los aranceles aduanales, debido a que percibirá periódicamente el reembolso de lo erogado por este concepto.

### II.2.3 Empresas Mixtas

En esta modalidad de negocio el Estado Venezolano se asocia con el sector privado, con el propósito de promover la inversión de dicho sector en la industria, disminuir el impacto en los flujos de caja de la empresa estatal PDVSA, y procurar alcanzar un perfil de producción y comercialización eficiente y productivo, en términos operacionales y financieros, que se traduzcan en el incremento del bienestar y desarrollo social.

#### II.2.3.1 Marco contractual <sup>[3, 7]</sup>

Los aspectos contractuales que rigen la constitución y administración de sociedades mercantiles en Venezuela, bajo la figura de Empresas Mixtas en el sector petrolero, se establecen mediante el acuerdo que aprueba la creación y funcionamiento del contrato para este tipo de empresas, entre la Corporación Venezolana de Petróleo S.A. y las entidades privadas, publicada en la Gaceta Oficial N° 38.506 de fecha 23 de Marzo de 2006. <sup>[3]</sup>

En dicho documento se hace referencia a todas las disposiciones y acuerdos realizados entre ambas partes a fin de establecer la creación y funcionamiento de las Empresas Mixtas, lo cual se resume de la siguiente manera <sup>[7]</sup>:

- a) La aprobación mediante un **Acuerdo por parte de la Asamblea Nacional**, donde se señala la intención de constituir una empresa mixta, con la participación de diversas empresas preseleccionadas por las autoridades competentes del Estado Venezolano. En este caso, se refleja que CVP poseerá la mayoría accionaria, no menor al 60%, y los socios minoritarios hasta el 40%.

En la actualidad, el objeto principal de estas empresas se ha enmarcado en desarrollar actividades primarias y de mejoramiento, entre otras actividades conexas, incluyendo la recuperación secundaria, relacionadas a campos pertenecientes a la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O), los campos maduros

tradicionales de Oriente y Occidente del país, así como los relacionados a Costa Afuera.

- b) Posteriormente, se realiza la **Delimitación Geográfica** de los campos o bloques de trabajo mediante estudios conjuntos para la posterior asignación del área, obteniendo durante esta fase el Plan de Desarrollo del campo, y una vez evaluados los parámetros financieros, términos y condiciones de participación y de financiamiento, se publica en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela un **Decreto de Creación** de la empresa mixta, publicándolo, y estableciendo los elementos antes descritos.
- c) Ahora bien, luego se efectúa la **Declaración de Selección de los Socios**, señalando la participación accionaria y aportes de los socios, el objeto de la empresa mixta, las actividades a desarrollar, y los resultados estimados a mediano y largo plazo. Seguidamente se formaliza la **Celebración del Contrato** entre las partes para la constitución y administración de la empresa mixta, se realiza el **Registro del Acta Constitutiva** y los estatutos sociales, ante el Registro Mercantil correspondiente.
- d) Finalmente, el Ejecutivo Nacional transfiere a la empresa mixta mediante un **Decreto de Transferencia**, la competencia para desarrollar actividades primarias de exploración, producción, mejoramiento, recuperación secundaria, transporte y almacenamiento temporal de crudos pesados o extrapesados.

### **Condiciones y términos contractuales** <sup>[3]</sup>

En el caso de las Empresas Mixtas, las condiciones y términos contractuales, así como de funcionamiento se establecen mediante el acta constitutiva y estatutos sociales, que generalmente presentan la siguiente estructura:

Capítulo I.-Denominación, objeto, domicilio y duración:

1. Denominación: donde se establece el nombre y tipo de sociedad que se constituye.
2. Objeto: en esta sección se indica el propósito de la compañía, el conjunto de actividades que desarrollará, enmarcadas en el área delimitada por el Estado Venezolano y atendiendo al Decreto de Transferencia y al plan de desarrollo.
3. Domicilio: esta cláusula establece el lugar donde se instituirá la empresa, y la posibilidad de establecer agencias, sucursales u oficinas en cualquier otro lugar, cuando así lo decida la junta directiva de la empresa.
4. Duración: conforme a lo establecido en los acuerdos suscritos por la Asamblea Nacional, el Decreto de Transferencia, y el artículo 34 de la Ley Orgánica de Hidrocarburos la duración es de 25 años, prorrogable por 15 años.

Capítulo II.-Capital, accionistas, derechos y responsabilidades.

5. Capital y accionistas: esta cláusula señala las características de la suscripción del capital social de la empresa, participación de los accionistas.
6. Derechos: donde se señalan los derechos de preferencia para la compra y venta de acciones, toma de decisiones, representación de los accionistas, y responsabilidades en el desarrollo de los proyectos que ejecuten., las cuales serán en la medida de su participación en la misma.
7. Patrimonio y dividendos: en esta sección se indican los parámetros de administración del patrimonio, los ingresos, equipos y dividendos que se obtengan en razón de las actividades de la compañía.

### II.2.3.2 Marco fiscal <sup>[3, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]</sup>

Las empresas petroleras que obtengan enriquecimientos provenientes de la explotación de hidrocarburos y la realización actividades conexas, integradas o no, están sujetas a diversas obligaciones tributarias, entre las que se encuentran:

#### **Ley Orgánica de Hidrocarburos <sup>[16]</sup>**

Esta normativa contempla en el artículo 48 el pago de los tributos que se resumen a continuación:

- 1 **Impuesto superficial**: equivalente a cien unidades tributarias (100 U.T.), por cada km<sup>2</sup> o fracción de extensión superficial otorgada que no estuviere en explotación., el cual se incrementa en un dos por ciento (2%) durante los primeros cinco (5) años y en un cinco por ciento (5%) en los años subsiguientes.
- 2 **Impuesto de consumo propio**: equivalente al diez por ciento (10%) del valor de cada metro cúbico (m<sup>3</sup>) de los productos derivados de los hidrocarburos producidos y consumidos como combustibles en operaciones propias, calculados sobre el precio de venta al consumidor final.
- 3 **Impuesto de extracción**: representa un tercio (1/3) del valor de los hidrocarburos líquidos extraídos de cualquier yacimiento menos el valor correspondiente a la regalía de crudo, el cual será pagado mensualmente por la empresa operadora que extraiga dichos hidrocarburos, y calculado hasta un límite máximo de 80 USD por barril (80 USD/bl), atendiendo lo dispuesto en el Decreto Ley que establece las contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y exorbitantes (2013).
- 4 **Impuesto de Registro de Exportación**: equivalente a uno por mil (0.1%) del valor de los hidrocarburos exportados de cualquier puerto del territorio

nacional, calculado sobre el precio de venta al comprador, considerando el volumen, gravedad API, contenido de azufre y el destino de cargamento.

- 5 **Regalía de crudo:** Adicionalmente, el artículo 44 de la Ley establece la obligación de pagar al Estado Venezolano una regalía del treinta por ciento (30%) de los volúmenes de hidrocarburos líquidos extraídos y vendidos, calculado hasta un límite máximo de 80 USD por barril (80 USD/bl), similar al impuesto de extracción, la cual, podría rebajarse hasta un límite del veinte por ciento (20%), en los casos que se demuestre que un campo maduro o de petróleo extrapesado de la Faja Petrolífera del Orinoco no resulta económicamente rentable, pudiéndose restituirse al límite máximo.

### **Regalía de Gas** <sup>[17]</sup>

Esta normativa contempla el pago de una regalía equivalente al veinte por ciento (20%) por la extracción de hidrocarburos gaseosos, tal como lo señala el artículo 34 de la Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos.

### **Regalía Adicional (Ventaja Especial)** <sup>[3]</sup>

De acuerdo a los términos y condiciones para la creación y funcionamiento de las Empresas Mixtas, se define como ventaja especial una participación como regalía adicional, de tres coma treinta y tres por ciento (3,33%) sobre los volúmenes extraídos en el área delimitada, la cual es distribuida de la siguiente manera: dos coma veintidós por ciento (2,22%) dirigido a los Municipios, y el uno coma once por ciento (1,11%) a un fondo para financiar proyectos dentro de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo en la respectiva región.

### **Impuesto Sobre La Renta (ISLR)** <sup>[12]</sup>

En Venezuela, las empresas que se dedican a la explotación de los hidrocarburos y actividades conexas, están sujetas a pagar una alícuota impositiva igual al cincuenta por ciento (50%) sobre los enriquecimientos netos anuales obtenidos, tal como lo señala la Ley de Impuesto Sobre La Renta.

En este sentido, se establecen en algunos casos diversas excepciones en la determinación del impuesto cuando se trata de Empresas Mixtas, tales como:

- 1 Depreciación: las inversiones de los activos para el desarrollo de actividades primarias asociadas directamente al campo, serán deducibles en su totalidad en el período en que se efectúen; y las inversiones asociadas al mejoramiento, o recuperación secundaria, serán depreciadas por un período de 10 años, bajo el método de línea recta.
- 2 Traslado de pérdidas: esta ley indica un período de tres (3) años para el traslado de las pérdidas que se obtengan anualmente. Sin embargo, considerando las particularidades del negocio petrolero, y las elevadas inversiones que realizan durante los primeros años de un proyecto, el Gobierno Nacional suele decretar en ciertos casos específicos la posibilidad de trasladar las pérdidas a los 10 años siguientes al ejercicio en el que se incurrieron.
- 3 Deducción de intereses: en lo que respecta a la deducción de los intereses pagados por concepto de financiamiento, el artículo 118 indica que serán deducidas sólo en la medida en que el monto de las deudas contraídas no exceda del patrimonio del contribuyente.

### **Contribución especial sobre Ciencia y Tecnología <sup>[14]</sup>**

Las sociedades mercantiles calificadas por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, como grandes empresas que superen las cien mil unidades tributarias (100.000 U.T.) de ingresos brutos en el ejercicio fiscal inmediatamente anterior, y se dediquen a actividades relacionadas al sector petrolero deben cancelar una contribución especial equivalente al dos por ciento (2%) de los ingresos brutos percibidos en el ejercicio inmediatamente anterior.

### **Contribución especial Antidrogas** <sup>[13]</sup>

La Ley Orgánica contra el Tráfico Ilícito y el Consumo de Sustancias Estupefacientes Psicotrópicas vigentes señala que aquellas empresas que superen la cantidad de 50 trabajadores, deberán cancelar una contribución especial equivalente al uno por ciento (1%) de la utilidad operacional anual obtenida, ante el Fondo Nacional Antidrogas dentro del primer bimestre de cada año.

### **Contribución de Desarrollo Endógeno** <sup>[3]</sup>

De igual manera, se deben considerar la contribución establecida en el numeral 6 del Decreto que establece los términos y condiciones para la creación y funcionamiento de las Empresas Mixtas, publicada en la Gaceta Oficial N° 39.404 de fecha 06 de abril de 2010.

En dicha norma se señala la obligación de cancelar el uno por ciento (1%) de la utilidad antes de calcular el Impuesto Sobre la Renta (ISLR) en el ejercicio inmediatamente anterior por concepto de Contribución de Desarrollo Endógeno, para la ejecución de políticas públicas en esta materia.

### **Impuesto Sombra** <sup>[3]</sup>

De acuerdo a lo establecido a la Gaceta Oficial N° 39.404 de fecha 06 de abril de 2010, se establece el pago de un impuesto denominado Sombra, equivalente a la diferencia si la hubiere entre el cincuenta por ciento (50%) del valor de los hidrocarburos extraídos y la suma de los pagos efectuados por la empresas mixta por concepto de impuestos, contribuciones especiales, y regalías, incluyendo el impuesto sobre la renta y otras ventajas especiales que sean pagadas al Estado Venezolano.

### **Contribución especial del Deporte** <sup>[15]</sup>

El artículo 68 de la Ley Orgánica de Deporte, Actividad Física, y Educación Física, publicada en la Gaceta Oficial N° 39.741 de fecha 23 de agosto de 2011, establece la obligación de todas las empresas que perciban utilidad neta contable en un ejercicio

determinado de cancelar el uno por ciento (1%) al Fondo Nacional de Deporte, dentro de los 120 días continuos del ejercicio económico financiero siguiente.

### **Contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y exorbitantes** <sup>[9, 11]</sup>

En Venezuela se han establecido desde el año 2008 <sup>[9]</sup>, unos tributos calificados como contribuciones especiales sobre los precios calificados por la ley como extraordinarios y exorbitantes, que puedan alcanzar los hidrocarburos líquidos venezolanos exportados, siendo pagaderas por medio de Petróleos de Venezuela, S.A, de forma mensual y en divisas. <sup>[11]</sup>

Ahora bien, durante el año 2013 se establecieron modificaciones de la base imponible de la contribución especial por precios extraordinarios, indicando que es la diferencia entre el promedio mensual de las cotizaciones internacionales de la cesta de hidrocarburos líquidos venezolanos cuando sean mayores al precio por barril establecido en la Ley Anual de Presupuesto del respectivo ejercicio económico financiero, hasta los ochenta dólares estadounidenses por barril (80 USD/bl), con una alícuota de veinte por ciento (20%).

Si  $P. Presupuesto \leq P. Cesta V \leq 80USD$ , entonces:

$$B. I = (P. Cesta V - P. Presupuesto) * Vhl \quad (\text{Ec. 2.1})$$

Donde:

B. I= Base Imponible [USD].

P. Cesta V= Precio promedio de las cotizaciones internacionales de la cesta de crudos venezolana por barril [USD/barril].

P. Presupuesto= Precio estimado en la Ley Anual de Presupuesto del respectivo ejercicio económico financiero [USD/barril].

Vhl= Volumen de hidrocarburos líquidos a exportar [barril].

Por otro lado, para la contribución especial sobre precios exorbitantes, se tiene que las bases imponibles son aquéllas cuyo promedio mensual de las cotizaciones

internacionales de la cesta de hidrocarburos líquidos venezolanos sea mayor a ochenta dólares por barril (80 USD/bl).

Además, se establecen ciertos intervalos que indican la existencia de varias bases imponibles, que estarán sujetas a distintas alícuotas, como se indica a continuación:

1.-Cuando los precios exorbitantes se ubiquen entre los ochenta dólares por barril (80 USD/bl) y noventa dólares por barril (90 USD/bl), se aplicará una alícuota equivalente al ochenta por ciento (80%), sobre la diferencia entre ambos precios.

2.-Cuando los precios exorbitantes sean mayores o iguales a noventa dólares por barril (90 USD/bl) e inferiores a cien dólares por barril (100 USD/bl), se aplicará una alícuota equivalente al noventa por ciento (90%), sobre la diferencia entre ambos precios.

3.-Cuando los precios exorbitantes sean mayores o iguales a cien dólares por barril (100 USD/bl), se aplicará una alícuota equivalente al noventa y cinco por ciento (95%), sobre la diferencia entre ambos precios.

No obstante, el artículo 12 de la Ley establece la excepción del pago cuando se trate de Empresas Mixtas que vendan hidrocarburos líquidos, tanto naturales como mejorados y productos derivados, como consecuencia de la ejecución de proyectos relacionados a nuevos desarrollos de yacimientos y aquéllos que incrementen la producción de los planes de explotación ya aprobados por el Ministerio del Poder Popular para el Petróleo y Minería, mientras no hayan recuperado la totalidad de su inversión en los mismos.

#### **II.2.4 Dinámica de Sistemas** <sup>[5, 22, 23]</sup>

Los sistemas complejos son medios dinámicos, altamente acoplados, gobernados por la retro-alimentación, no-lineales, con organización propia, adaptativos, resistentes a las políticas, y contra-intuitivos <sup>[23]</sup>. Estos pueden determinar de manera consistente

las consecuencias dinámicas futuras de cómo interactúan los supuestos dentro de un modelo.

Los sistemas dinámicos son aquéllos cuyos parámetros internos (variables de estado), están regidos por una serie de reglas temporales y descritas por un conjunto de ecuaciones (sistemas), donde sus parámetros varían dinámicamente con respecto a alguna variable, que generalmente es el tiempo. <sup>[22]</sup>

Además, resalta que el estudio de los sistemas dinámicos pueden dividirse en:

1. Dinámica aplicada: modelado de procesos por medio de ecuaciones de estado que relacionan estados pasados con estados futuros.
2. Matemáticas de la dinámica: se enfoca en el análisis cuantitativo del modelo dinámico.
3. Dinámica experimental: experimentos en laboratorio, simulaciones en computadora de modelos dinámicos.

La metodología de la Dinámica de Sistemas (DS), permite realizar diagnósticos y análisis estratégicos conducentes a políticas gerenciales, estrategias y planes para el mejoramiento continuo de las organizaciones, tanto desde una perspectiva cualitativa como cuantitativa, a través del tiempo.

Sterman (2000), indica que los modelos de dinámica de sistemas no son derivados estadísticos de datos históricos, sino la representación de la estructura a través del tiempo de un sistema, y su relación con las políticas que guían las decisiones en el mismo. Además, plantea que para diseñar modelos dinámicos se requiere conocer la complejidad dinámica y las fuentes de resistencia a las políticas, considerar que las políticas pueden crear efectos colaterales no anticipados, evaluar la tendencia a interpretar la experiencia como una serie de eventos, comprender los lazos de retroalimentación presentes en el sistema, comprender que causa y efecto pueden estar

lejanos en espacio y tiempo, y considerar el comportamiento contra-intuitivo de los sistemas sociales.

De los modelos de Dinámica de Sistemas es posible identificar varios tipos de comportamientos, que son generados por la conformación estructural del modelo, los cuales están determinados por las interacciones entre los flujos, acumuladores, retrasos y bucles, que se forman como resultado de dichas interacciones. En la figura 3 se muestran gráficamente los diferentes comportamientos que pueden ser generados en un modelo dinámico, así como los comportamientos que se generan producto de diversos tipos de interacciones, y en la figura 4, se muestran cuales interacciones crean un determinado tipo de comportamiento.

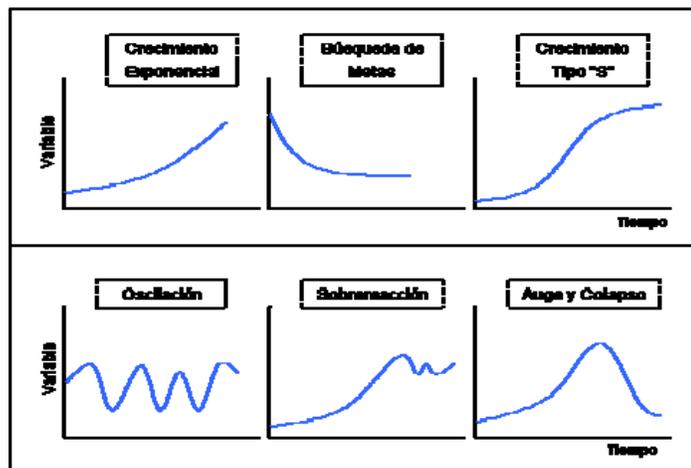


Figura 3: Comportamiento de los modelos dinámicos <sup>[5]</sup>

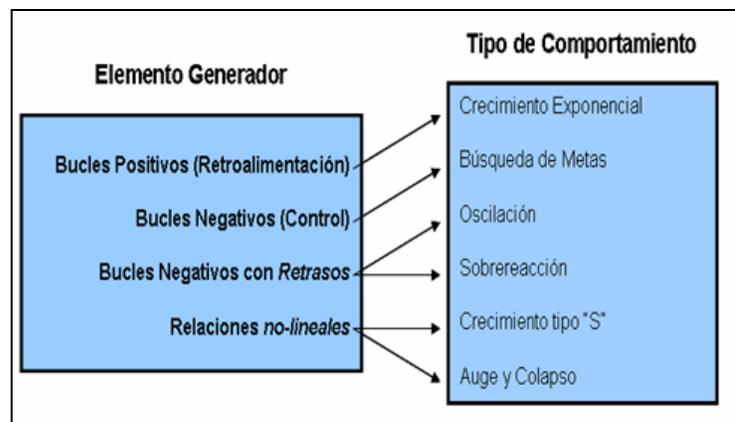


Figura 4: Elementos generadores de comportamientos dinámicos <sup>[5]</sup>

Existen dos tipos de simulación dinámica: continua y discreta. Los eventos o simulaciones de tipo continuo son característicos de resoluciones análogas y que pueden efectuarse manualmente, debido a que la complejidad del modelo no es elevada, por lo que en este tipo de simulaciones las variaciones en el tiempo son constantes y se pueden ejemplificar mediante modelos sencillos y lineales. <sup>[4]</sup>

Las simulaciones de tipo discreta tienen un mayor nivel de complejidad, por lo cual su resolución debe realizarse a través de medios digitales o computarizados. Este tipo de simulaciones se utiliza cuando las variables de estado cambian en diversos momentos de tiempo o de forma discreta. Existen diversos programas que permiten realizar simulaciones de sistemas dinámicos complejos, tal como el programa Ithink, utilizado en este Trabajo Especial de Grado.

En los modelos de dinámica de sistemas el concepto de retroalimentación es ampliamente utilizado, que se manifiesta de dos maneras fundamentales: (a) retroalimentación positiva, para modelar situaciones en las cuales se refuerza el comportamiento observado, lo cual lleva a lazos de refuerzo de dichas condiciones, y (b) retroalimentación negativa, para modelar situaciones en las cuales se balancea el comportamiento observado, lo cual lleva a lazos de balance de dichas condiciones

### **II.2.5 Evaluación Económica<sup>[7, 20]</sup>**

El objetivo de esta sección es suministrar los fundamentos empleados en las evaluaciones económicas de proyectos y su importancia en la toma de decisiones respecto a distintas alternativas de inversión, en términos económicos y financieros, tal como se señala en los lineamientos de PDVSA <sup>[20]</sup>.

#### **II.2.5.1 Flujo de caja**

El Flujo de Caja (FC) representa la diferencia que existe entre los flujos de efectivo estimados (ingresos) menos las inversiones y desembolsos por concepto de costos y gastos (egresos), en un período de tiempo determinado.

$$\text{Flujo de Caja (FC)} = \text{Ingresos} - \text{Costos} - \text{Gastos} \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Donde:

**FC** = Flujo de caja [USD].

**Ingresos** = Ingresos obtenidos en un período determinado [USD].

**Costos** = Costos incurridos en un período dado [USD].

**Gastos** = Gastos realizados en un período determinado [USD].

El indicador específico utilizado generalmente en las evaluaciones económicas en materia petrolera es el Flujo de Caja Libre (FCL), que constituye el saldo disponible después de descontar de los ingresos por ventas todos los pagos por compromisos asumidos con los accionistas, cubrir el servicio de la deuda con terceros, las inversiones en activos fijos, costos y gastos operativos.

$$\text{FCL} = \text{Ing} - \text{Reg} - \text{C} - \text{Gad} - \text{ISLR} - \text{Cap} + \text{Dep} \quad (\text{Ec. 2.3})$$

Donde:

**FCL** = Flujo de Caja Libre [USD].

**Ing** = Ingresos obtenidos en un período determinado [USD].

**Reg** = Regalías, Impuestos y contribuciones especiales [USD].

**C** = Gastos operacionales incurridos incluyendo depreciaciones [USD].

**Gad** = Gastos administrativos incurridos [USD].

**Cap** = Inversiones realizadas en el ejercicio (*Capex*) [USD].

**ISLR** = Impuesto sobre la renta causado en el ejercicio [USD].

**Dep** = Depreciaciones [USD].

**Elementos del Flujo de Caja Libre (FCL)**1. Ingresos <sup>[7]</sup>:

Son los flujos de efectivo que obtienen las Empresas Mixtas por concepto de la venta de los hidrocarburos líquidos extraídos a PDVSA, que considerando las disposiciones legales y reglamentarias establecidas por el Estado Venezolano, se calculan de la siguiente manera <sup>[7]</sup>:

$$IV = VHL*(PRG*K1 + PRC*K2 + PRE*K3 + PRA*K4) \quad (\text{Ec.2.4})$$

Donde:

**IV** = Ingresos por ventas de los hidrocarburos líquidos entregados a PDVSA en un período determinado (USD).

**VHL** = Volumen de petróleo crudo entregado por la empresa mixta a PDVSA, una vez descontados los volúmenes correspondientes a la regalía de crudo que el Ejecutivo Nacional solicite recibir en especie como parte del pago (barriles).

**PRG** = Precio de referencia para el petróleo crudo Mesa 30 destinado al Golfo de México en un período determinado (USD/barril).

**PRC** = Precio de referencia para el petróleo crudo Mesa 30 destinado al Caribe en un período determinado (USD/barril).

**PRE** = Precio de referencia para el petróleo crudo Mesa 30 destinado a Europa en el mes que se trate (USD/barril).

**PRA** = Precio de referencia para el petróleo crudo Mesa 30 destinado a Asia en el mes que se trate (USD/barril).

**K1, K2, K3, K4**= Factor de ponderación del precio de referencia del petróleo crudo Mesa 30 destinado al Golfo de México, Caribe, Europa y Asia, respectivamente.

2. Gastos operacionales (*Opex*):

Estos representan todas las erogaciones relacionadas a la adquisición de equipos, repuestos, combustibles, lubricantes, compra de suministros, pagos por servicios de electricidad, agua, gas natural, transporte, y mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias.

Los costos pueden ser fijos o variables. Los costos fijos son aquéllos que están asociados a factores que son relativamente constantes, tales como: las depreciaciones calculadas por el método de línea recta, seguros, mantenimiento.

Los costos variables son aquéllos que varían en proporción directa con el nivel de producción alcanzado o la cantidad de producción obtenida.

3. Gastos administrativos:

Estos son todas las erogaciones realizadas con el propósito de cubrir los requerimientos de personal, de administración, depreciación de activos fijos, pagos por servicios y asistencia técnica.

4. Regalías:

Representan aquéllas erogaciones por regalías, impuestos y contribuciones especiales, por los conceptos descritos en la sección II.2.2.2 de este Trabajo Especial de Grado referentes al marco fiscal, tales como: regalías de crudo, impuesto de extracción, ventajas especiales, contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y exorbitantes, entre otras.

5. Inversiones de Capital (*Capex*):

Son todos aquellos aportes de capital que realizan los socios o los participantes en un proyecto determinado, con el propósito de adquirir o mejorar los activos fijos todas las instalaciones necesarias para poner en marcha el negocio.

## 6. Impuesto Sobre La Renta (ISLR):

Es un tributo establecido por la Ley, que se causa sobre los enriquecimientos anuales, netos y disponibles obtenidos por los contribuyentes sujetos a este impuesto.

## 7. Depreciaciones:

Corresponde a una reducción periódica del valor de los activos fijos, que es producida por el desgaste o uso efectuado de los mismos en el tiempo, y que disminuyen el valor del activo progresivamente.

### II.2.5.2 Indicadores económicos <sup>[2, 20]</sup>:

Son ecuaciones matemáticas que proporcionan puntos de referencia de los cuales es posible evaluar y determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión, y brindan la posibilidad de comparar diferentes alternativas de negocios<sup>[2]</sup>, entre los que se encuentran:

#### Valor Presente Neto (VPN)

Es la sumatoria de todos los flujos de caja del proyecto, obtenidos en cada año del horizonte económico, descontados a la fecha actual considerando una tasa dada, que a los efectos de proyectos de inversión en general se calcula de la siguiente manera:

$$VPN = -I + \sum_{i=1}^n \frac{Q}{(1+R)^i} \quad (\text{Ec.2.5})$$

Donde:

**VPN** = Valor presente neto de los flujos de caja estimados [USD].

**I** = Inversión inicial realizada en el proyecto [USD].

**Q** = Flujo de caja libre obtenido en un período determinado dentro del horizonte económico [USD].

**R** = Tasa de interés estimada para descontar los flujos de efectivo [% o fracción]

**i** = Período de tiempo donde se obtuvo el flujo de caja libre [año].

De resultar el valor presente neto mayor a cero (VPN>0) el proyecto se considera rentable, si es igual a cero (VPN=0) refleja una rentabilidad mínima, y de resultar menor a cero (VPN<0) se considera que no el proyecto de inversión genera pérdidas, por lo que se rechazaría el proyecto.

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de interés de descuento que iguala el valor presente neto de un proyecto a cero. Además, constituye una medida del mínimo rendimiento esperado de los flujos de efectivo estimados.

$$TIR=R / VPN=0$$

$$0 = -I + \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{(1+R)^i} \quad (\text{Ec.2.5})$$

La aproximación de Schneider usa el teorema del binomio para obtener una fórmula de primer orden:

$$(1) \quad (1 + TIR)^{-i} \approx 1 - i * TIR$$

$$(2) \quad I = Q_i * [1 - (i * TIR)] + Q_{i+1} * [1 - (i+1) * TIR] + \dots + Q_n * [1 - (n * TIR)]$$

$$(3) \quad I - (Q_i + Q_{i+1} + \dots + Q_n) = - TIR * [Q_i + (i * Q_{i+1}) + \dots + (n * Q_n)]$$

De donde finalmente se obtiene:

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n i * Q_i} \quad (\text{Ec.2.6})$$

De resultar la tasa interna de retorno menor a la tasa de descuento del proyecto, se considera que el proyecto debe rechazarse, debido a que la rentabilidad que se estima

será inferior. En caso contrario, de resultar una tasa interna de retorno superior a la tasa de descuento se acepta el proyecto.

### **Eficiencia de Inversión (EI)**

Este indicador mide el retorno de la inversión realizada en valor del año base por cada unidad monetaria invertida. Para el cálculo de la eficiencia de la inversión, se utiliza la siguiente fórmula:

$$EI = [VPN / VP (Inversiones)] + 1 \text{ (Ec.2.6)}$$

### **Tiempo de pago dinámico (TPD)**

Este indicador corresponde al tiempo necesario para que la suma de los flujos netos anuales descontados, sean iguales a la inversión, el cual se obtiene al restar las inversiones del proyecto llevadas al año base, del flujo de caja de caja descontado de cada año hasta que la diferencia sea igual a cero, midiendo el resultado en años contados a partir del primer año de operación del proyecto:

#### **II.2.5.3 Análisis de riesgo** <sup>[20]</sup>:

Este es el estudio de la posibilidad de ocurrencia y consecuencias de diversos factores dentro de una evaluación económica. En este sentido, se determina cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre el resultado del proyecto, y son sujetas a ciertas variaciones con el propósito de determinar su grado de incidencia.

El riesgo se define como la probabilidad de pérdida o fallo y está generalmente asociado a un resultado negativo o positivo, dada una probabilidad de ocurrencia, mientras que la incertidumbre se define como el rango de los resultados posibles en una serie de estimaciones. Existen diversos métodos alternativos para medir los riesgos, tales como: análisis de sensibilidad, de escenarios y simulación de Monte

Carlo. A los efectos de la presente investigación se utiliza el análisis de sensibilidad no probabilístico mediante el planteamiento de escenarios de interés.

### **Análisis de sensibilidad (No probabilístico)**

Mediante este método se estima el grado de incidencia de los resultados del proyecto (FCL, VPN y TIR) al variar algún parámetro que forme parte de la evaluación, lo cual permitiría conocer el sentido del cambio que genera una variable con respecto a otra, manteniendo el resto como constantes.

No obstante, este método no representa las probabilidades ni rangos de variación de los parámetros, sólo la desviación de una sola variable, despreciando la intercorrelación con las demás. Las variables que usualmente se modifican en este tipo de análisis son: inversión (CAPEX), precios, producción, gastos operativos (*Opex*).

### **Análisis de escenarios**

Este método propone la comparación de tres casos o escenarios, donde se considera un caso base como el mejor estimado, un caso donde se sobreestiman los factores de sujetos a riesgo (Caso Optimista), y otro caso donde se subestiman las variables de riesgos (Caso pesimista).

Sin embargo, este método tampoco considera la probabilidad de ocurrencia de los casos, sino que se le asigna cierta probabilidad de que ocurran. En el caso de obtener un VPN mayor a cero ( $VPN > 0$ ), el proyecto de inversión se acepta generalmente, aún en el peor caso. De resultar el VPN menor a cero ( $VPN < 0$ ) el proyecto se rechaza, aún en el mejor caso; y si el VPN es a veces positivo o negativo, los resultados no son concluyentes, lo cual representa otra de las limitaciones de este método de estimación de riesgo.

### **Simulación de Monte Carlo (Probabilístico)**

Esta técnica se considera como una extensión de los métodos anteriores, donde simultáneamente se toma en cuenta las diferentes distribuciones de probabilidad y rangos de valores para los distintos factores principales de riesgos del proyecto, permitiendo la correlación entre las variables, y estableciendo diversos escenarios aleatorios de forma consistente.

Para llevar a cabo una simulación de sensibilidades de tipo probabilística se utiliza el método de Monte Carlo, realizando las siguientes actividades:

1. Modelo matemático
2. Identificar variables claves que son sensibles e inciertas.
3. Definir el riesgo:
  - Establecer un rango de opciones (mínimo y máximo).
  - Asignar distribución de probabilidad (Normal, triangular, uniforme).
4. Identificar y definir variables correlacionadas (Correlación positiva o negativa y el grado de correlación).
5. Modelo de Simulación.
6. Análisis de resultados (Estadísticos, distribuciones).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **III.1 Metodología de la Investigación**

Con el propósito de alcanzar los objetivos planteados, se definen en este capítulo el tipo y diseño de la investigación que se presenta en este Trabajo Especial de Grado.

##### **III.1.1 Tipo de Investigación <sup>[1]</sup>**

La metodología empleada en esta investigación la califica como descriptiva <sup>[20]</sup>, considerando que los estudios descriptivos se conciben como aquéllos donde se busca desarrollar una imagen o descripción certera del fenómeno estudiado a partir de sus características e interrelación.

Ahora bien, esta investigación pretende caracterizar la estructura y comportamiento de los contratos Buy-back y las Empresas Mixtas como modelos de negocio dentro de la industria petrolera, así como identificar la representatividad de los elementos en el resultado final y rentabilidad de los proyectos de inversión bajo estas modalidades.

##### **III.1.2 Diseño de la Investigación <sup>[1, 24]</sup>**

El diseño de la investigación según la estrategia utilizada durante el desarrollo de este trabajo es de tipo documental y experimental. Por una parte, una investigación documental se define como aquella donde se realiza un estudio sobre las fuentes que hayan desarrollado con anterioridad temas relacionados al de interés, y se realiza un análisis y síntesis de lo evaluado. <sup>[21]</sup>

Por otro lado, se concibe una investigación experimental como el estudio que se realiza cuando determinadas variables son cuidadosamente manipuladas con la finalidad de comprender la interrelación entre los parámetros que conforman la problemática y su impacto. <sup>[20]</sup>

Ahora bien, las características de esta investigación concuerdan con tales concepciones, debido a que se realiza primeramente una revisión de la información contenida en el material documental de manera sistemática, crítica e íntegra, con la finalidad de comprender los elementos que conforman los modelos de negocio descritos, como el marco contractual, económico y fiscal aplicable.

Posteriormente, se plantean empíricamente a través de la utilización de un programa computacional y herramientas de cálculo, sensibilidades sobre los parámetros contractuales y fiscales a los fines de evaluar la rentabilidad y participación del Estado sobre los proyectos, en la búsqueda de maximizar el valor de los hidrocarburos bajo dichos esquemas de negocios para Petróleos de Venezuela, S.A.

### **III.2 Esquema de Trabajo**

El proceso de diseño del modelo de simulación dinámica a emplear en el presente Trabajo Especial de Grado, está enmarcado en la elaboración de un modelo preliminar bajo el ambiente Microsoft Excel, para luego ser reproducido mediante el ambiente operacional del programa computacional Ithink. En este sentido, ésta investigación engloba esquemáticamente las siguientes etapas:

- 1 Definición de parámetros de la investigación, identificación de la situación problema, y objetivos: general y específicos.
- 2 Revisión y recopilación de la información contenida en material bibliográfico y electrónico referente al tema de interés.



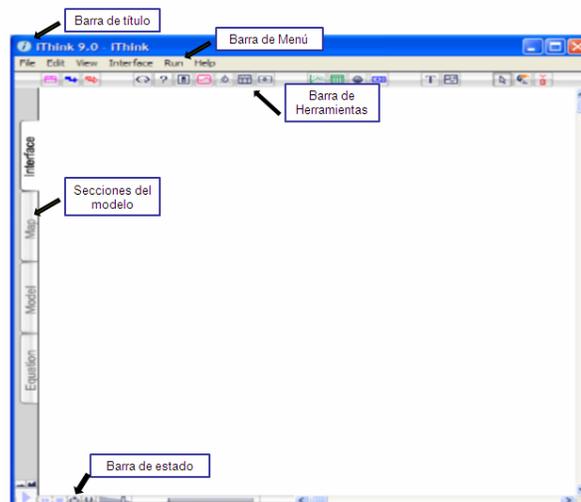
**Figura 5:** Flujograma del Trabajo Especial de Grado.

- 3 Análisis de los aspectos contractuales, legales y fiscales de los contratos Buy-back, y de las Empresas Mixtas.
- 4 Revisión y análisis de la dinámica de sistemas como herramienta de planificación y predicción en la industria petrolera.
- 5 Preparar un marco de premisas basados en datos referenciales a incluir en el modelo dinámico.
- 6 Realizar una simulación conceptual con el propósito de formular matemáticamente dichas interrelaciones en el ambiente comercial Microsoft Excel, que permita modelar el flujo de caja y la rentabilidad de los proyectos.
- 7 Realizar un modelo integrado preliminar a través de Diagramas Causales (DC), que reflejen las interrelaciones entre los parámetros principales, tales como: producción, precios, inversiones (*Capex*), gastos operativos (*Opex*), mediante la utilización del programa computacional Ithink.

- 8 Ejecutar las simulaciones del modelo dinámico, y aplicar un análisis de sensibilidades de los modelos de negocios planteados en ambas herramientas, así como y validación de los resultados obtenidos.
- 9 Análisis de los resultados obtenidos en los flujos de caja y la rentabilidad de los proyectos, bajo los esquemas de negocios planteados en ambas herramientas.
- 10 Establecer las conclusiones, recomendaciones finales de la investigación y redacción final del Trabajo Especial de Grado.

### III.3 Programa Ithink <sup>[22]</sup>

Este es un programa de simulación computacional el cual provee un marco principal con una interfaz gráfica para observar la interacción cuantitativa de las variables, donde puede ser usada para describir y analizar sistemas complejos de las áreas sociales, físicas, químicas y biológicas. La ventana principal del programa posee los siguientes componentes: (1) Barra de título, (2) Barra de menú, (3) Barra de herramientas, (4) Barra de estado, (5) Secciones del modelo (4 pestañas). (Ver Figura 6).



**Figura 6:** Ventana principal de Ithink.

Para esta investigación fue seleccionada esta aplicación, considerando que los modelos creados bajo este esquema de Ithink presentan diversas ventajas, debido a que ofrece un método gráfico estructurado y sistemático para el diseño de la organización de las variables y relaciones del modelo, una programación que permite la incorporación de variables que agreguen un comportamiento dinámico.

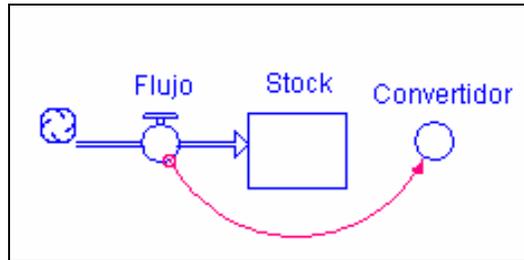
Ithink presenta cuatro (4) secciones: Interfaz, Mapa, Modelo y Ecuación. En la sección interfaz se crea y establecen los métodos de entrada, donde los usuarios insertarán los datos necesarios para ejecutar la simulación. Además, se señalan los métodos descriptivos donde se reflejarán los resultados, generalmente de forma tabulada y gráfica.

En la segunda sección denominada Mapa, se visualizan los elementos o variables que se enmarcan en el modelo, su interrelación lineal o cíclica, y el sentido del recorrido, que en el caso de este Trabajo Especial de Grado, son los elementos del flujo de caja, bajo los esquemas de negocios referentes a las Empresas Mixtas y a los contratos Buy-back.

En la tercera sección que corresponde a la pestaña Modelo, se definen las variables del modelo, unidades, elementos de representación en la dinámica de sistemas, su interrelación, similar a la pestaña anterior, pero ofrece la posibilidad de editar las ecuaciones que rigen su comportamiento. En la última pestaña, denominada Ecuación, se visualizan todas las ecuaciones que se configuraron en la sección anterior, y posibilidad de poder editarlas, sin visualización de elementos. (Ver Figura 6).

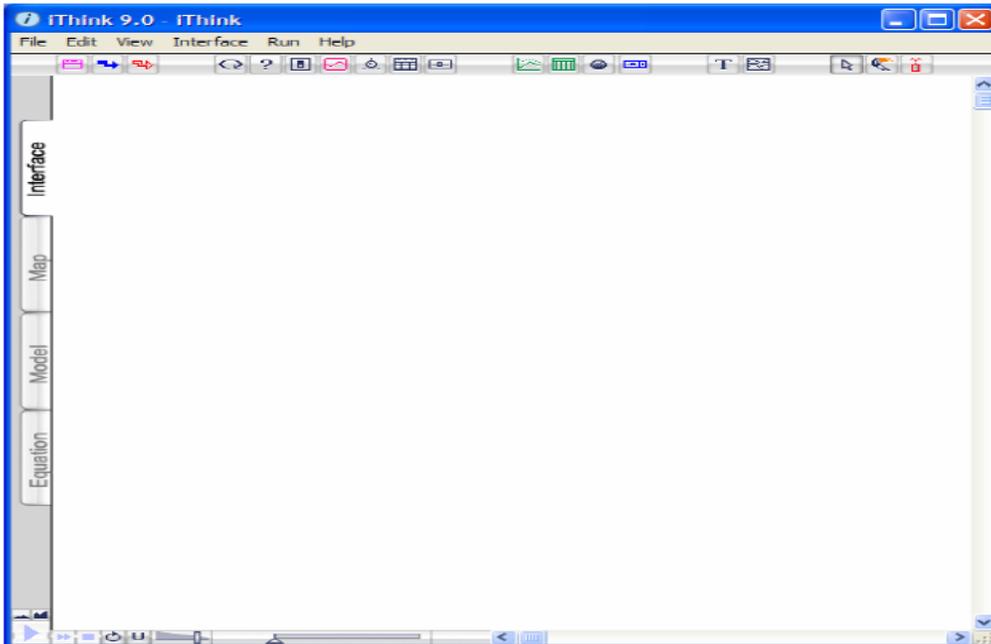
Los principales elementos que integran un modelo de Dinámica de Sistemas en el programa Ithink, son: acumuladores, flujos, convertidores, y conectores, conocidos por su denominación en inglés, a saber: *stocks*, *flows*, *convertor*, *conector*. (Ver

Figura 7). Estos elementos forman parte esencial de la Dinámica de Sistemas, y en conjunto representan el comportamiento y estructura de los diagramas causales.



**Figura 7:** Representación gráfica del flujo, stock, convertidor y conector.

En la barra de herramientas (Ver Figura 8), se ubican los bloques de construcción, e íconos creadores de controles, tablas, gráficas, marcos, cuadros de texto, interruptores, dispositivos de entrada; los cuales constituyen los objetos necesarios para construir el modelo de simulación.



**Figura 8:** Barra de herramientas de la ventana principal Ithink.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **IV.1 Resultados y Discusión**

Con la finalidad de desarrollar el programa computacional que permitiría evaluar económicamente las Empresas Mixtas y los contratos Buy-back como modelos de negocio en el sector petrolero, fue necesario analizar el marco legal y fiscal vigente y conocer la formulación de los flujos de caja en los programas actuales que evalúan dichos negocios.

Una vez identificado y caracterizado los elementos cualitativos y cuantitativos de los modelos, se programó cada una de las fórmulas introduciendo los recientes cambios del marco fiscal venezolano, y posteriormente se realizó un análisis de sensibilidad de los factores que poseen mayor incidencia en los cálculos de la rentabilidad de un proyecto bajo esta modalidades, para así introducir la programación de los diferentes escenarios. Los resultados en este capítulo se describirán en la misma medida en cómo se definieron los objetivos específicos del trabajo.

#### **IV.1.1 Análisis de los modelos de negocios**

##### **IV.1.1.1 Contrato Buy Back**

Como resultado de la revisión bibliográfica y electrónica realizada sobre los contratos Buy-back se puede indicar que es un mecanismo de financiamiento alternativo a la banca comercial, institucional internacional y el mercado de capitales, sean de renta fija o renta variable (bonos o acciones), el cual proporciona a corto y mediano plazo los recursos financieros y físicos necesarios para el desarrollo de los proyectos de explotación y recuperación de hidrocarburos.

Mediante este modelo las empresas petroleras participantes en el proyecto, distintas a PDVSA, serían los responsables de suministrar todo el capital, equipos, maquinarias y experticias necesarias para llevar a cabo las operaciones establecidas en el plan maestro de desarrollo; recibiendo posteriormente el pago de los costos y gastos incurridos, así como un beneficio adicional, bajo un esquema de amortización acordado previamente, tal como lo refleja la traducción literal de “Buy-back” (Compra-Reembolso).

Estos se conciben como un instrumento contractual que permite tener acceso a la tecnología de avanzada y transferencia de conocimientos bajo financiamiento a mediano y largo plazo, mediante la utilización de la asistencia técnica y servicios tecnológicos, así como a la titularidad de los equipos, maquinarias y demás activos adquiridos para la implementación de los métodos para aumentar el recobro. Por otro lado, permite a la empresa petrolera estatal (en este caso PDVSA) mantener el control soberano total de decisión y operación en lo relativo a la explotación de los recursos petroleros.

Además, permite mantener el derecho de realizar los procedimientos de verificación, auditoría y fiscalización, necesarios para el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas en el Plan Maestro de desarrollo; y requerir la preparación de personal técnico de origen venezolano con el propósito de promover la transferencia tecnológica nacional.

Ahora bien, los contratos Buy-back utilizados en el sector petrolero se diferencian de los contratos Buy-back de servicios en cualquier otra actividad económica, debido a que las empresas petroleras extranjeras que funjan como inversionistas deberán proporcionar la totalidad de los recursos económicos y físicos, en cambio de los demás, donde las empresas pueden recibir el apoyo económico o material de otras instituciones.

Los costos y gastos incurridos son reembolsados considerando un porcentaje de los ingresos operacionales totales percibidos por la empresa estatal de la venta de los

hidrocarburos líquidos, bajo un período de amortización para cancelar el financiamiento total otorgado, y un período de gracia en caso de requerir una extensión. Sin embargo, en los contratos Buy-back generales los recursos son administrados por el inversionista extranjero, descontando anualmente la magnitud que considere para recuperar la inversión realizada.

Por otro lado, en un contrato de servicio genérico se establece la obligación de cubrir la prestación de servicios recibidos en un período de tiempo determinado, por medio de un pago único, sin que ello implique la obligación de cancelar intereses de financiamiento o algún otro concepto adicional distinto a lo facturado, como a diferencia de los contratos Buy-back, donde se señala el pago de los costos incurridos, los intereses de financiamiento y una remuneración adicional, denominada *Remuneration Fee*.

#### **IV.1.1.2 Empresas Mixtas**

Las Empresas Mixtas constituyen el modelo de negocio petrolero adoptado en Venezuela con el propósito de promover la inversión extranjera, la diversificación de las relaciones con otros países y el desarrollo de los proyectos relacionados a los campos de petróleo pesado y extrapesado de la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O.).

Estas empresas permiten la participación accionaria hasta un máximo de cuarenta por ciento (40%) por parte de las empresas petroleras distintas a CVP, otorgándole el derecho de percibir sobre dividendos en la misma medida de su participación en la sociedad.

En este ámbito las empresas inversionistas asumen solidariamente los riesgos inherentes al fracaso o poco éxito de las operaciones y de las pérdidas que se obtengan en el desarrollo del proyecto, lo cual resulta favorable para la empresa estatal que no asume la totalidad del riesgo.

Sin embargo, genera la necesidad para la empresa estatal PDVSA, mediante su filial CVP, de proporcionar y dirigir sus esfuerzos financieros para cubrir lo requerido (activos fijos, efectivo), para la adquisición de equipos y contratación de servicios especializados para llevar a cabo el incremento del recobro de la producción en múltiples campos petroleros, lo cual incide en el flujo de caja considerando que se ha orientado en los últimos años gran cantidad y magnitud de inversiones para la construcción de facilidades en la Faja Petrolífera del Orinoco (F.P.O.).

En lo que respecta al marco fiscal, las Empresas Mixtas se encuentran sujetas a una alta carga impositiva, donde se establecen diversos impuestos, regalías, contribuciones especiales y aportes que impactan los flujos de caja y rentabilidad de los proyectos para el desarrollo de los campos maduros, afectando la posibilidad de optar por financiamiento externo por la limitada capacidad de pago.

**Tabla 3.** Participación accionaria en Empresas Mixtas Oriente/Occidente.

| DIRECCIÓN ORIENTE                         | EMPRESA MIXTA                               | FECHA DE CONSTITUCIÓN | % PARTICIPACIÓN PDVSA | % PARTICIPACIÓN SOCIO            | ACCIONISTA MINORITARIO | PAÍS      |
|---|---|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|
| DIVISIÓN FURRIAL                          | PLIKUQUIGURE, S.A. (GRUMBURE)               | 21/08/06              | 60,00                 | 40,00                            | REPSOL                 | España    |
|   | BOQUERÓN, S.A.                              | 11/10/06              | 60,00                 | 26,67                            | Boqueron Holdings      | Holanda   |
|   |   |                       |                       | 13,33                            | PEI                    | Austria   |
| DIVISIÓN COSTA AFUERA                     | PETROMARAC, S.A. (PEDERNALES)               | 09/08/06              | 60,00                 | 40,00                            | PERENCO                | Francia   |
|   | PLIKUSUR, S.A.                              | 19/12/07              | 74,00                 | 26,00                            | ENI                    | Italia    |
|   | PETROLERA PARA, S.A.                        | 19/12/07              | 60,00                 | 32,00                            | SINOPEL                | China     |
|   |   |                       |                       | 8,00                             | INE Oil & Gas INC      | Venezuela |
|   | PETROLERA GÜBIA, S.A.                       | 10/01/08              | 64,25                 | 19,50                            | ENI                    | Italia    |
|   |   |                       |                       | 16,25                            | INE Oil & Gas INC      | Venezuela |
| DIRECCIÓN OCCIDENTE                       | EMPRESA MIXTA                               | FECHA DE CONSTITUCIÓN | % PARTICIPACIÓN PDVSA | % PARTICIPACIÓN SOCIO            | ACCIONISTA MINORITARIO | PAÍS      |
| DIVISIÓN LAGO                             | PETROREGIONAL ULU LAGO, S.A.                | 10/08/06              | 60,00                 | 40,00                            | SHLL                   | Holanda   |
|   | PETROINDEPENDIENTE, S.A.                    | 11/08/06              | 74,80                 | 25,20                            | CHEVRON                | EE.UU.    |
|   |   |                       |                       | 26,35                            | HOCOL                  | Francia   |
|   | LAGOPETRO, S.A.                             | 05/12/07              | 69,00                 | 3,10                             | BHULPFX                | Venezuela |
|   |   |                       |                       | 1,55                             | CIP                    | Venezuela |
|   | PETROMARAC, S.A. (AMBROSIO)                 | 09/08/06              | 60,00                 | 40,00                            | PERENCO                | Francia   |
|   | PLIKUBIA SINO-VENEZOLANA, S.A. (INTERCAMPO) | 28/11/06              | 75,00                 | 25,00                            | CNPC                   | China     |
| PLIKUBIA SINO-VENEZOLANA, S.A. (BLOQUE X) | 14/12/07                                    | 60,00                 | 40,00                 | UEPB                             | Bielorrusia            |           |
| DIVISIÓN COSTA OCCIDENTAL DEL LAGO        | PETROBOSCAN, S.A.                           | 11/08/06              | 60,00                 | 39,20                            | CHEVRON                | EE.UU.    |
|   |   |                       |                       | 0,80                             | INEMAKA                | Venezuela |
|   | BABIMEX, S.A.                               | 09/08/06              | 60,00                 | 17,50                            | SUZUM                  | Portugal  |
|   |   |                       |                       | 5,00                             | PHL                    | Venezuela |
|   | PETROPERÁ, S.A.                             | 21/09/06              | 60,00                 | 40,00                            | PERENCO                | Francia   |
| PETROWAY, S.A.                            | 04/09/06                                    | 60,00                 | 36,00                 | LZO                              | Holanda                |           |
|   |   |                       | 4,00                  | PETROBRAS                        | Brasil                 |           |
|   |   |                       | 4,00                  | Williams International Oil & Gas | EE.UU.                 |           |
| PETROURBANETA *                           | 03/04/12                                    | 60,00                 | 40,00                 | Odebrecht E&P                    | España                 |           |
| DIVISIÓN COSTA ORIENTAL DEL LAGO          | PETROCARIMAS, S.A.                          | 02/10/06              | 60,00                 | 40,00                            | SEPCA                  | Venezuela |
|   | PETROCLIMAREBO, S.A.                        | 24/10/06              | 60,00                 | 40,00                            | PPC                    | Venezuela |
|   | PETROCAMORA *                               | 04/05/12              | 60,00                 | 40,00                            | Gazprombank            | Rusia     |
| DIVISIÓN SUR DEL LAGO                     | PETROQUIGURE, S.A. (MENE GRANDE)            | 21/08/06              | 60,00                 | 40,00                            | REPSOL                 | España    |

Fuente: PDVSA (2014)<sup>[21]</sup>

Cabe destacar los proyectos relacionados a la Faja Petrolífera del Orinoco, debido a que la utilización de mejoradores para el procesamiento del crudo extraído conlleva un elevado consumo de capital, altas inversiones en la proporción de la participación de PDVSA CVP en las empresas mixtas.

#### IV.1.1.3 Contratos Buy-back versus Empresas Mixtas

Una vez descritas las características de los contratos Buy-back y de las Empresas Mixtas, se denota que referente al marco contractual de ambos modelos, que la aplicación de los contratos Buy-back ofrecería la posibilidad para la empresa estatal PDVSA, de mantener el pleno control organizacional, y operacional relacionado al proyecto, así como el aporte a corto plazo de las inversiones necesarias sin afectar el cumplimiento de los pasivos generales de carácter laboral, operacional y financiero orientados al desarrollo de los campos relacionados a la F.P.O.

**Tabla 4.** Contratos Buy Back versus Empresas Mixtas.

| Contratos Buy Back   | Empresas Mixtas  |
|--|--|
| Constituye un acuerdo de carácter contractual, sin participación accionaria por parte del inversionista  | Constituyen sociedades de propiedad mixta, donde los inversionistas (terceros) poseen participación accionaria hasta un máximo de 40%                            |
| El inversionista asume la responsabilidad de proporcionar el financiamiento requerido para llevar a cabo el proyecto   | Los inversionistas asumen derechos y responsabilidades referentes al proyecto en proporción a su participación en la sociedad                                    |
| La empresa estatal cancela las inversiones bajo un esquema de amortización, basado en un porcentaje de los ingresos generados de la venta del petróleo producido | Los socios percibirán beneficios o pérdidas en proporción a su participación y dependerá del resultado anual contable obtenido en cada ejercicio                 |
| Se establece contractualmente la posibilidad de pago de remuneraciones agregadas y reclamos adicionales ( <i>Remuneration Fee, Additional Claims</i> )           | No se contempla el pago de remuneraciones adicionales diferentes a los obtenidos por decreto de dividendos   |
| En términos impositivos se establece un gravamen único, generalmente del 25% por concepto de Impuesto sobre la Renta   | Se establece un amplio régimen fiscal que incorpora impuestos, regalías y contribuciones especiales, adicional al 50% correspondiente al Impuesto sobre la Renta |

**Fuente:** Elaboración propia.

Se concibe en teoría que el riesgo inherente a la definición de escenarios y aplicación de estrategias mediante los contratos Buy-back para recuperar la producción es menor al riesgo asociado a la perforación de prospectos exploratorios bajo los esquemas de Empresas Mixtas, considerando que los riesgos son asumidos por la empresa petrolera inversionista, los cuales se enfocarán en asegurar el mayor éxito posible del proyecto.

#### **IV.1.1.4 Comparación con otros modelos de negocios**

En lo que respecta a estos modelos de negocio de carácter petrolero que fueron utilizados a lo largo de las últimas décadas en Venezuela para el desarrollo de proyectos en campos petroleros maduros, han representado en la práctica la cesión parcial del control operacional, el derecho sobre la repartición de los recursos petroleros extraídos, y la administración de los beneficios obtenidos por la comercialización del petróleo producido.

Por otro lado, las empresas petroleras que participaron en la constitución y aplicación de estos modelos de negocios: acuerdos de producción y riesgos a ganancias compartidas, convenios operativos y asociaciones estratégicas; estuvieron sujetas a una tarifa impositiva genérica, no petrolera, lo cual implicaba un régimen tributario que pretendía una carga impositiva baja, y la disminución de los recursos para el Estado Venezolano.

A su vez, estos modelos permiten a las empresas petroleras extranjeras (IOC) la administración a discreción de la contratación de los servicios y compra de maquinarias y equipos, lo cual se refleja en altos costos y gastos operativos por la poca o nula participación del Estado o de la empresa estatal PDVSA en la regulación y control de las contrataciones y operaciones.

**Tabla 5.** Empresas Mixtas y otros modelos de negocios.

| Convenios Operativos y Asociaciones Estratégicas   | Empresas Mixtas  |
|--|--|
| Sociedades donde el Estado posea participación minoritaria   | Sociedades donde el Estado posee mayoría accionaria, no menor al 60%                     |
| El precio de venta y de comercialización del crudo y productos son fijados por las operadoras (terceros)                             | El precio de venta y comercialización del crudo y productos son fijados por PDVSA        |
| Cada asociación cuenta con autonomía en el presupuesto anual de Capex y Opex   | El presupuesto anual de Capex y Opex es aprobado por CVP como accionista mayoritario.    |
| El ISLR se paga en base a tarifa no petrolera (34%)  | El ISLR se paga en base a tarifa petrolera (50%)   |
| Las políticas contables de cálculo de depreciación, presentación de activos, inventarios, ISLR son realizadas por las trasnacionales | Las políticas contables aplicadas se rigen por las normativas generales de PDVSA         |
| Los costos de la mano de obra administrativa son absorbidos por las operadoras   | Los costos de mano de obra administrativa se generan de acuerdo a las políticas de PDVSA |
| Los costos de las propiedades, plantas y equipos son registrados a costos históricos   | Los costos de las propiedades, plantas y equipos son registrados al costo más la prima.  |

Fuente: PDVSA (2014)<sup>[21]</sup>

#### IV.1.2 Interrelaciones entre los variables de los modelos

Con el propósito de evaluar la rentabilidad de los proyectos aplicados en campos petroleros maduros en Venezuela bajo la modalidad de Contratos Buy-back y Empresas Mixtas, se identificaron los elementos principales del Flujo de Caja Libre (FCL), que conjuntamente con la tasa de descuento representan las bases de cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno, proporcionan información respecto a la rentabilidad económica del proyecto de inversión.

##### IV.1.2.1 Contratos Buy-back

Tal como se ha indicado en el capítulo II de este Trabajo Especial de Grado la Dinámica de Sistemas permite establecer de forma sencilla diversos elementos complejos de representar en metodologías tradicionales, por lo cual las variables se

encuentran interconectadas con las correspondientes, en el modelo de flujo de caja libre.

Es por ello, que basado en los parámetros del Flujo de Caja Libre indicados anteriormente se obtiene el siguiente Diagrama Causal para los contratos Buy-back (Figura 9), de donde se denotan las diversas interrelaciones, a saber:

- A. A los efectos de esta investigación se considerará el comportamiento general del campo, despreciando las particularidades del estado de agotamiento de cada pozo, por lo que el perfil de producción del proyecto sólo viene influenciado por la producción promedio diaria anual del campo maduro, caracterizándolo a los efectos de esta investigación como sigue: los primeros 3 años sin producción, 5 años de una primera etapa de producción (creciente hasta el promedio de campos maduros 10 MBD), y 17 años de producción comercial.

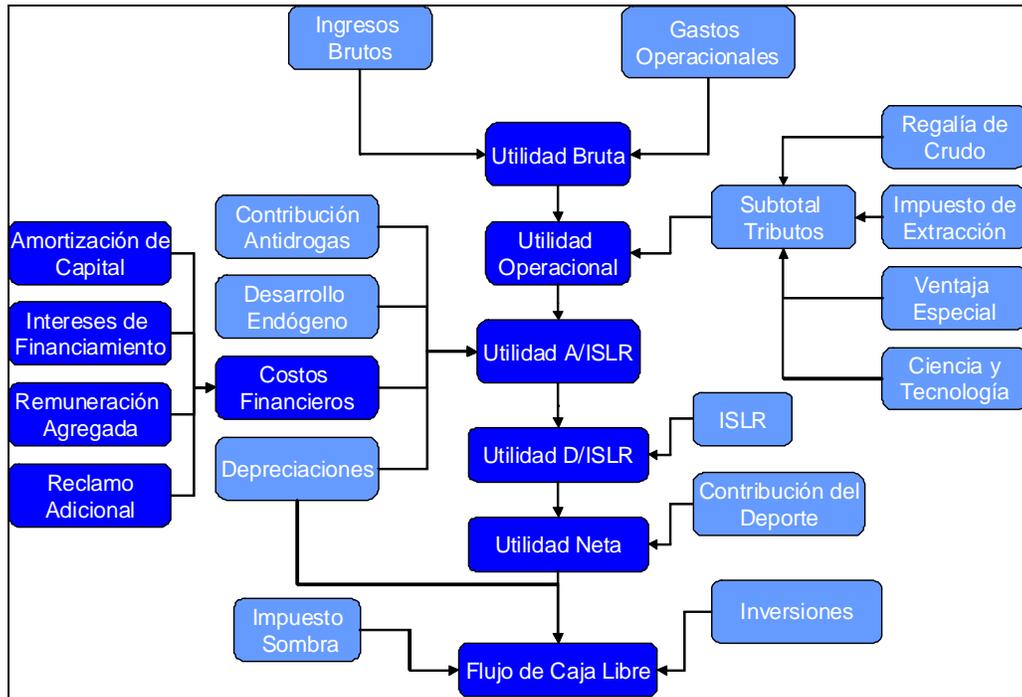


- B. Los ingresos totales son el resultado de la multiplicación del precio promedio anual de la Cesta Venezuela en el mercado internacional de hidrocarburos, estimadas por la Dirección Ejecutiva de Planificación de PDVSA (LEEPIC 2015), considerándolo como el reflejo del promedio ponderado de las cotizaciones mensuales para ventas ocasionales spot de petróleo crudo, con destino Norteamérica, El Caribe, Europa y Asia; y la producción promedio anual obtenida de los pozos productores del campo.
- C. Los gastos operacionales totales están constituidos por las erogaciones realizadas con el propósito de cubrir los planes de producción, mantenimiento, recuperación secundaria, rehabilitación y reacondicionamiento de pozos, los cuales serán ajustados anualmente por la inflación promedio internacional considerada para la evaluación.

Adicionalmente, las erogaciones normales y necesarias incurridas a los efectos de mantener las operaciones activas para la obtención de la renta, tales como: servicio eléctrico, gas, agua, combustibles, gastos de personal, transporte se considerarán como parte de los gastos operacionales (Opex-Producción)

- D. Antes de calcular la utilidad operacional se considera el cálculo de la regalía de crudo, impuesto de extracción, ventaja especial, y contribución de ciencia y tecnología, despreciando para esta investigación la regalía de gas. Sin embargo, podría formar parte de los posibles ajustes que puedan realizar los usuarios dependiendo del negocio a evaluar.
- E. La utilidad después de depreciaciones corresponde a restar de la utilidad operacional de cada ejercicio, los tributos correspondientes a la contribución antidrogas y desarrollo endógeno, y desde luego las depreciaciones.

- F. Las erogaciones por concepto de costos financieros, están constituidos por la amortización anual de capital, más los intereses de financiamiento, los cuales son calculados basados en las condiciones contractuales preestablecidas por las partes contratantes, así como la remuneración agregada (Remuneration Fee), y el reclamo adicional (Additional Claims), que corresponde a la diferencia dejada de cancelar en el período inmediatamente anterior.
  
- G. La utilidad neta de cada ejercicio será el resultado de restar de la utilidad después de depreciaciones los costos financieros, el impuesto sobre la renta y la contribución especial del deporte.
  
- H. Por otro lado, de resultar un saldo negativo (Pérdida Neta) se genera un déficit de efectivo, lo cual se traduce en un Flujo de Caja Operacional negativo, por lo que se debe cancelar tal diferencia en el próximo año, denominada Reclamo Adicional (Figura 10).
  
- I. Finalmente, se obtiene el Flujo de Caja Libre por medio de la sumatoria utilidad o pérdida neta después del financiamiento, las depreciaciones, y la resta del impuesto sombra y las inversiones realizadas (Tabla 6).



**Figura 10:** Diagrama de los elementos del Flujo de Caja de un Contrato Buy-back.

**Fuente:** Elaboración propia en base a: Kakhki, Mohammad (2008).<sup>[10]</sup>

**Tabla 6:** Variables del Flujo de Caja Libre de los Contratos Buy-back.

| Variable              | Fórmula  |
|-----------------------|--|
| Ingresos Brutos       | Precios Cesta Venezuela * Producción Anual   |
| Utilidad Bruta        | Ingresos Brutos – Gastos Operacionales   |
| Utilidad Operacional  | Utilidad Bruta – Subtotal Tributos (Regalía de crudo + Impuesto de Extracción + Ventaja Especial + LOCTI)  |
| Utilidad Neta A/ ISLR | Utilidad Operacional – Contribución Antidrogas – Desarrollo Endógeno – Depreciaciones – Costos Financieros |
| Utilidad Neta D/ISLR  | Utilidad Neta A/ ISLR – ISLR   |
| Utilidad Neta         | Utilidad Neta D/ISLR – Contribución del Deporte  |
| Flujo de Caja Libre   | Utilidad Neta – Impuesto Sombra – Inversiones + Depreciaciones   |

**Fuente:** Elaboración propia en base a: Kakhki, Mohammad (2008).<sup>[10]</sup>

IV.1.2.2 Empresas Mixtas

Utilizando la misma metodología de la Dinámica de Sistemas para establecer las interrelaciones de las variables involucradas en el Flujo de Caja Libre de Empresas Mixtas, donde a diferencia del modelo Buy-Back no se presentan los costos de financiamiento externo, ni se consideran pagos por remuneraciones o reclamos adicionales, por lo que el modelo presenta casi la misma estructura de sectores, como se observa a continuación (Figura 11, 12 y Tabla 7):

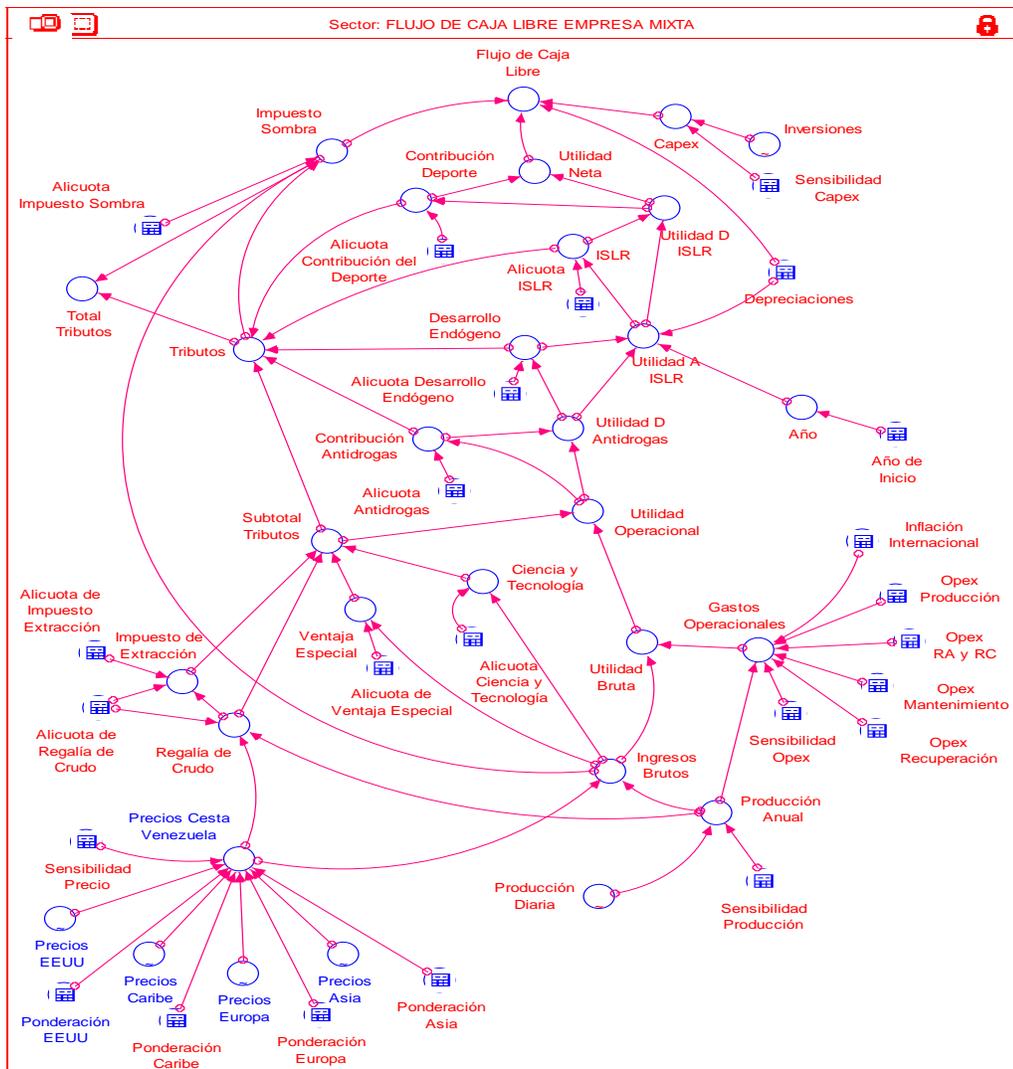
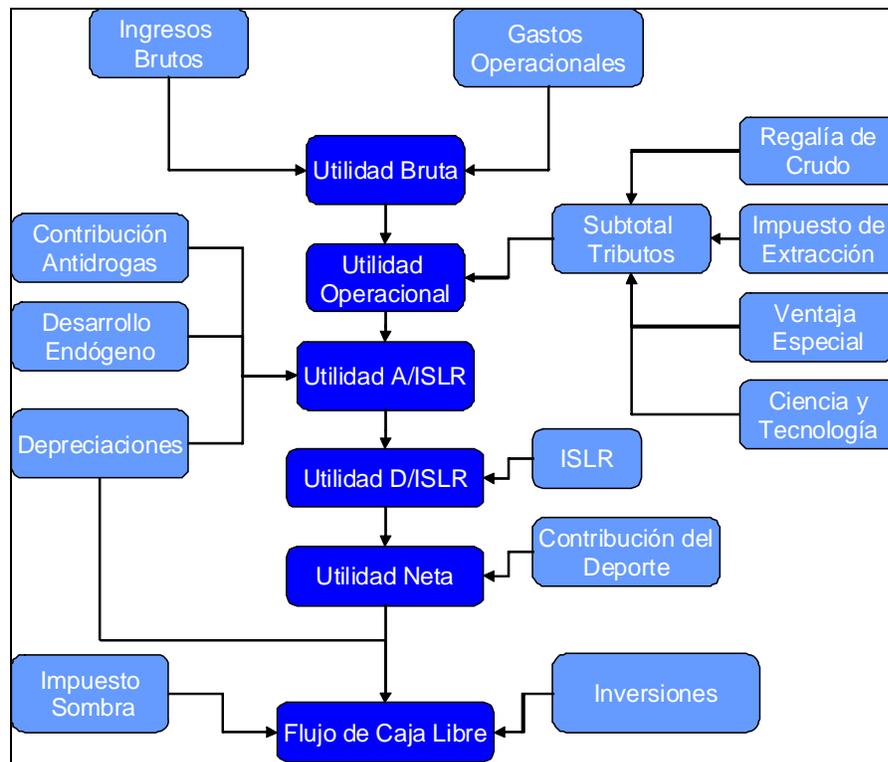


Figura 11: Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas en Ithink.  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 12:** Diagrama del Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 7:** Variables del Flujo de Caja Libre de las Empresas Mixtas.

| Variable              | Fórmula   |
|-----------------------|---|
| Ingresos Brutos       | Precios Cesta Venezuela * Producción Anual  |
| Utilidad Bruta        | Ingresos Brutos – Gastos Operacionales  |
| Utilidad Operacional  | Utilidad Bruta – Subtotal Tributos (Regalía de crudo + Impuesto de Extracción + Ventaja Especial + LOCTI) |
| Utilidad Neta A/ ISLR | Utilidad Operacional – Contribución Antidrogas – Desarrollo Endógeno – Depreciaciones                     |
| Utilidad Neta D/ISLR  | Utilidad Neta A/ ISLR – ISLR  |
| Utilidad Neta         | Utilidad Neta D/ISLR – Contribución del Deporte   |
| Flujo de Caja Libre   | Utilidad Neta – Impuesto Sombra – Inversiones + Depreciaciones  |

**Fuente:** Elaboración propia.

### **IV.1.3 Programación de los modelos**

El Modelo de Flujo de Caja Libre es un modelo económico financiero que representa el flujo de caja libre bajo los esquemas de negocios planteados (Contrato Buy Back y Empresa Mixta), elaborado en Dinámica de Sistemas por medio del programa Ithink y que reproduce los cálculos que realiza el Modelo Base elaborado preliminarmente en Excel.

Dicho modelo posee una interfaz gráfica que permite visualizar los datos de entrada (inputs) y resultados (outputs) simultáneamente, complementándose con el modelo en Excel para el manejo libre por los usuarios a los efectos de la evaluación de escenarios a partir del caso base y análisis de riesgos. Para la elaboración del modelo se supuso que no existe el Fondo Pesado Chino, por lo tanto no hay influencia del mismo en los resultados del flujo de caja. La formulación de ambos modelos se encuentra en el Apéndice III.

#### **IV.1.3.1 Premisas consideradas en la evaluación económica**

##### **Premisas Fiscales:**

Se consideró la aplicación de todos los impuestos establecidos en el régimen fiscal venezolano para el escenario de **sólo producción de petróleo**, sin considerar mejoramiento, teniendo en cuenta que esta investigación esta orientada en campos maduros: medianos y livianos.

Se considera un tope para la regalía de crudo y el impuesto de extracción de ochenta dólares estadounidenses por barril (80USD/BI), tal como lo señala el artículo 14 de la Ley de contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y precios exorbitantes.

En cuanto a la legislación relacionada con la contribución especial de precios extraordinarios y precios exorbitantes no se considera su aplicación en el caso de

estudio, considerando que la esencia de los proyectos que se evalúan bajo estos modelos radica en la aplicación de financiamiento para la ejecución de proyectos relacionados a nuevos desarrollos de yacimientos y aquéllos que incrementen la producción de los planes de explotación ya aprobados por el Ministerio del Poder Popular para el Petróleo y Minería, mientras no hayan recuperado la totalidad de su inversión en los mismos.

En este ámbito, se debe considerar fórmulas de recuperación de la inversión establecidas por el Ministerio, tema que a la fecha está a la espera de la resolución que establecerá los parámetros que tendrá en cuenta dicho órgano para declarar que se ha recuperado la inversión. Ahora bien, se presenta el conjunto de tributos utilizados en los modelos económicos, y los que no aplican atendiendo los motivos descritos:

**Tabla 8:** Régimen fiscal aplicable en los modelos de negocios.

| <b>Tributo</b>                       | <b>Aplica</b> | <b>No Aplica</b> |
|--------------------------------------|---------------|------------------|
| Regalía de Crudo                     | X             |                  |
| Regalía de Gas Asociado              |               | X                |
| Regalía Adicional                    | X             |                  |
| Impuesto de Extracción               | X             |                  |
| Impuesto Sobre La Renta              | X             |                  |
| Contribución Precios Extraordinarios |               | X                |
| Contribución Precios Exorbitantes    |               | X                |
| Contribución Desarrollo Endógeno     | X             |                  |
| Contribución Ciencia y Tecnología    | X             |                  |
| Contribución Antidrogas              | X             |                  |
| Contribución del Deporte             | X             |                  |
| Impuesto Sombra                      | X             |                  |
| Impuesto Superficial                 |               | X                |
| Impuesto de Consumo Propio           |               | X                |
| Impuesto de Consumo General          |               | X                |
| Impuesto de Registro de Exportación  |               | X                |

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Premisas Económicas**

El análisis se realizó en dólares estadounidenses (USD), considerando una tasa de descuento equivalente al 12%, y el Valor Presente Neto es calculado al año base 2014, utilizando una inflación internacional de 2,5%, 25 años de vida útil del activo principal a partir del segundo año del proyecto.

La tasa interna de retorno mínima esperada es de 15%, bajo un horizonte económico de 25 años, los cuales son parámetros referenciales establecidos dentro de los Lineamientos para la evaluación económica de proyectos de inversión de capital del año 2015 (LEEPIC 2015), utilizados en la Corporación Venezolana de Petróleo.

El escenario de precios utilizado para el estudio como caso base corresponde al establecido por la Dirección Ejecutiva de Planificación (DEP) de PDVSA CVP, para la valorización de la producción temprana y comercial de crudo Mesa 30 ponderado, según su valor FOB de comercialización por destino y factor de ponderación establecido por el Ministerio para los ejercicios comprendidos en el horizonte económico (2014-2038).

Considerando una variable de sensibilidad interanual de precios ( $\pm 10\%$ ), y despreciando el efecto de los parámetros relativos a la suma de los ajustes en el precio por variaciones en gravedad y contenido de azufre, factor de distorsiones por competencia, refinación, a saber:

**Tabla 9:** Escenario de precios LEEPIC.

| Precios FOB (US\$/bbl) |              |        |        |        |                        |
|------------------------|--------------|--------|--------|--------|------------------------|
| Factor de Ponderación  | 0,29         | 0,7025 | 0,0075 | 0      | Precio Cesta Venezuela |
| Año                    | Norteamérica | Caribe | Europa | Asia   |                        |
| 2014                   | 89,78        | 89,96  | 88,78  | 87,87  | 89,90                  |
| 2015                   | 94,52        | 94,71  | 93,29  | 92,63  | 94,64                  |
| 2016                   | 98,21        | 98,39  | 96,83  | 96,48  | 98,33                  |
| 2017                   | 102,04       | 102,22 | 100,63 | 100,44 | 102,16                 |
| 2018                   | 105,88       | 106,06 | 104,38 | 104,37 | 106,00                 |
| 2019                   | 109,67       | 109,85 | 108,08 | 108,31 | 109,78                 |
| 2020                   | 113,01       | 113,19 | 111,26 | 112,03 | 113,12                 |
| 2021                   | 115,61       | 115,79 | 113,79 | 114,87 | 115,72                 |
| 2022                   | 118,82       | 119,01 | 117,02 | 118,32 | 118,94                 |
| 2023                   | 122,25       | 122,43 | 120,41 | 121,94 | 122,36                 |
| 2024                   | 126,24       | 126,42 | 124,31 | 126,11 | 126,35                 |
| 2025                   | 130,41       | 130,59 | 128,42 | 130,51 | 130,52                 |
| 2026                   | 135,43       | 135,61 | 133,33 | 135,62 | 135,54                 |
| 2027                   | 140,57       | 140,75 | 138,42 | 140,94 | 140,68                 |
| 2028                   | 146,08       | 146,26 | 143,89 | 146,65 | 146,19                 |
| 2029                   | 151,03       | 151,21 | 148,81 | 151,79 | 151,14                 |
| 2030                   | 156,35       | 156,53 | 154,08 | 157,31 | 156,46                 |
| 2031                   | 156,71       | 156,88 | 154,26 | 157,86 | 156,81                 |
| 2032                   | 160,68       | 160,86 | 158,18 | 162,03 | 160,79                 |
| 2033                   | 164,65       | 164,83 | 162,08 | 166,21 | 164,76                 |
| 2034                   | 168,63       | 168,81 | 165,98 | 170,36 | 168,74                 |
| 2035                   | 172,61       | 172,78 | 169,88 | 174,53 | 172,71                 |
| 2036                   | 176,58       | 176,75 | 173,78 | 178,71 | 176,68                 |
| 2037                   | 180,55       | 180,73 | 177,69 | 182,86 | 180,66                 |
| 2038                   | 184,52       | 184,71 | 181,59 | 187,03 | 184,63                 |

**Fuente:** Elaboración propia en base a: LEEPIC (2015)<sup>[21]</sup> y Donis (2013).<sup>[7]</sup>

El sector de costos de financiamiento complementa la dinámica de comportamiento del endeudamiento al lograr generar simultáneamente lo correspondiente al servicio de deuda, es decir, amortización y pago de intereses.

Los gastos financieros generados se encuentran enlazados directamente con la ganancia o pérdida antes de impuestos e intereses del modelo de Flujo de Caja para el caso de los contratos Buy-back. Por otra parte, respecto al Plan de Desarrollo se utilizó un marco de valores referenciales de la industria (Producción, *Capex* y *Opex*) contemplado generalmente en el anexo H del contrato para la constitución y administración de las Empresas Mixtas. Además, se consideró la venta de la totalidad de la producción de petróleo, sin tener en cuenta la venta de gas.

## Plan de Desarrollo

### Perfil de Producción

A continuación se presenta la producción promedio diaria en cada año del horizonte económico 2014-2038, con el cual se puede elaborar el perfil de producción del campo, estos valores son sólo referenciales a los efectos de la programación, que pueden ser ajustados en la simulación que realice el usuario, para su estimación se considera una primera etapa de producción de 4 años (2014-2017), y posteriormente una producción comercial del período restante (2018-2038), así como una variable de sensibilidad de  $\pm 10\%$  que asumirá la herramienta por defecto para generar un nuevo perfil de producción en cada simulación o caso de sensibilidad:

**Tabla 10:** Escenario base de producción de crudo.

| Año  | Producción (MBD) | Año  | Producción (MBD) |
|------|------------------|------|------------------|
| 2014 | 0,0              | 2027 | 9,0              |
| 2015 | 0,0              | 2028 | 8,5              |
| 2016 | 0,0              | 2029 | 7,6              |
| 2017 | 5,8              | 2030 | 7,2              |
| 2018 | 6,5              | 2031 | 6,9              |
| 2019 | 7,8              | 2032 | 6,6              |
| 2020 | 8,9              | 2033 | 6,2              |
| 2021 | 11,6             | 2034 | 5,9              |
| 2022 | 11,3             | 2035 | 5,9              |
| 2023 | 11,0             | 2036 | 5,9              |
| 2024 | 10,5             | 2037 | 5,9              |
| 2025 | 9,7              | 2038 | 5,9              |
| 2026 | 9,6              |      |                  |

Fuente: Elaboración propia

### Inversiones (*Capex*)

En lo que respecta a las inversiones a realizar bajo los modelos de negocios propuestos, una depreciación constante de 12,5 MMUSD por año, y adicionalmente se debe considerar lo siguiente:

- 1 Contratos Buy Back: la inversión se realiza los primeros años del proyecto (5 años), cuyo período podría ser ajustado por los usuarios en otros posibles modelos, tomando en cuenta un período razonable para la amortización del capital (15 años para el escenario base), pago de intereses de financiamiento dentro del horizonte económico de 25 años, así como un 15% de remuneración agregada (Remuneration fee). Sin embargo, a los efectos de este trabajo de investigación se considera el siguiente perfil de inversiones:

**Tabla 11:** Escenario base de inversiones bajo Contrato Buy Back

| Año  | Capex PDVSA (MMUS\$) | Capex Buy Back (MMUS\$) | Total (MMUS\$) |
|------|----------------------|-------------------------|----------------|
| 2014 | 25                   | 115                     | 140            |
| 2015 | 0                    | 115                     | 115            |
| 2016 | 0                    | 115                     | 115            |
| 2017 | 0                    | 115                     | 115            |
| 2018 | 0                    | 115                     | 115            |
|      |                      |                         | <b>600</b>     |

Fuente: Elaboración propia

- 2 Empresas Mixtas: considerando que los aportes de capital son realizados por los accionistas de la sociedad, sin financiamiento externo (No considerado en este supuesto) se considera un perfil de inversiones a lo largo del horizonte económico de 25 años.

**Tabla 12:** Escenario base de inversiones bajo Empresa Mixta

| Año  | Capex (MMUS\$) | Año  | Capex (MMUS\$) |
|------|----------------|------|----------------|
| 2014 | 250            | 2027 | 1,856          |
| 2015 | 100            | 2028 | 1,73           |
| 2016 | 75             | 2029 | 1,726          |
| 2017 | 50             | 2030 | 1,72           |
| 2018 | 25,127         | 2031 | 4,265          |
| 2019 | 41             | 2032 | 1,678          |
| 2020 | 25             | 2033 | 1,654          |
| 2021 | 5,748          | 2034 | 1,236          |
| 2022 | 1,69           | 2035 | 0              |
| 2023 | 1,82           | 2036 | 0              |
| 2024 | 1,72           | 2037 | 0              |
| 2025 | 1,73           | 2038 | 0              |
| 2026 | 5,3            |      |                |

Fuente: Elaboración propia

### Gastos Operacionales (*Opex*)

Los gastos operacionales a utilizar en el modelo económico estarán compuestos por las erogaciones relacionadas a: extracción, servicios a pozos, rehabilitación y reacondicionamiento de pozos, estimulaciones, recuperación secundaria, sísmica 2D y 3D, manejo de petróleo, administración, entre otros. Sin embargo, a los efectos de esta investigación se reagruparán y tendrán los siguientes valores por defecto, considerando una variable de sensibilidad interanual del *Opex* ( $\pm 5\%$ ), los cuales pueden ser ajustados por los usuarios:

**Tabla 13:** Escenario base de gastos operacionales por barril.

| Gastos Operacionales ( <i>Opex</i> ) | US\$/bl |
|--------------------------------------|---------|
| Opex Producción                      | 5       |
| Opex RA/RC                           | 1,5     |
| Opex Recuperación Secundaria         | 2,75    |
| Opex Mantenimiento                   | 1,5     |

**Fuente:** Elaboración propia

#### IV.1.4 Simulaciones de Contratos Buy-back y Empresas Mixtas.

A los efectos de realizar diversas simulaciones que permitan evaluar los flujos de caja libre y rentabilidad esperada mediante los modelos de negocios descritos: Contrato Buy Back y Empresa Mixta, se plantean los siguientes casos:

- **Escenario 1:** Los datos señalados en la sección IV.1.3.1 Premisas consideradas para la evaluación económica como escenario base.
- **Escenario 2:** una versión del escenario base donde se considera la reducción de la alícuota impositiva de la regalía de crudo a 20% y un incremento del perfil de producción en un 20%.
- **Escenario 3:** una versión del escenario base donde se aumenta el período de amortización de capital a 20 años, reducción de 5% de la tasa de

remuneración agregada, reducción del préstamo por concepto de Buy Back a 400 MMUSD de los 600MMUSD que se considera necesita el proyecto, aumento de los factores correspondientes a los Gastos Operacionales en 20% sobre los valores de Opex expresados en (USD/bl).

- **Escenario 4:** una versión del Escenario 1, donde se disminuye un 20% el perfil de precios Cesta Venezuela, reduciendo en 20% los factores de ponderación Norteamérica, Caribe, Europa y Asia.

#### IV.1.4.1 Resultados Escenario#1: Escenario Base

Este escenario base permite lograrla calibración del simulador en Ithink con respecto a los resultados obtenidos con la utilización del modelo base, realizado originalmente en Excel, lo que proporciona la validez para generar a partir de allí diversas simulaciones. Ahora bien, en lo que respecta al caso base se obtuvieron los siguientes resultados:



**Figura 13:** Escenario #1: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta

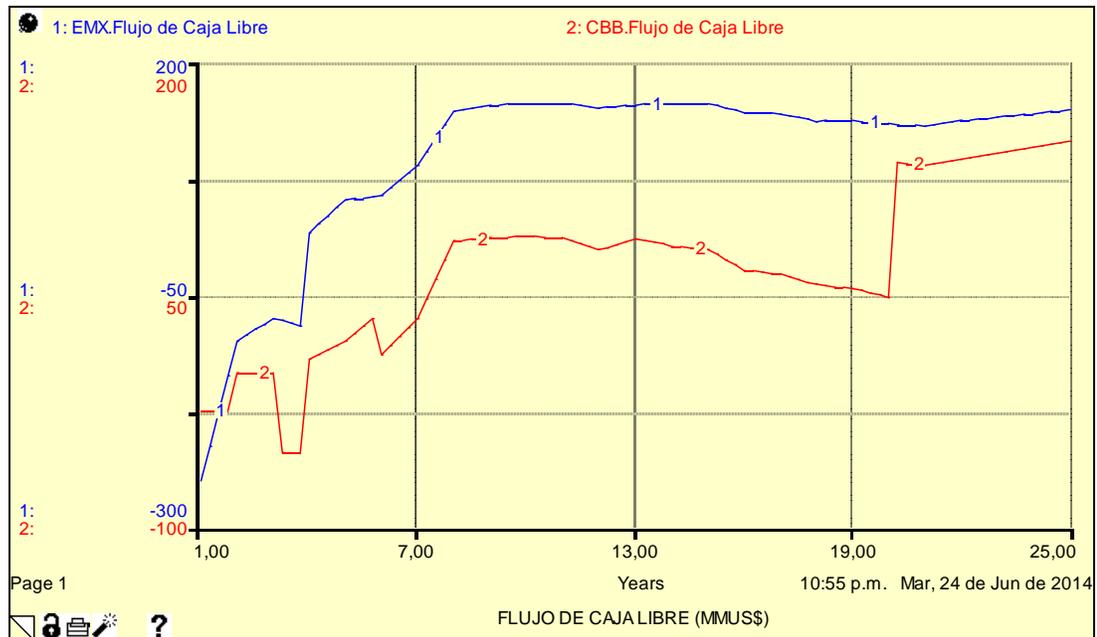


**Figura 14:** Escenario #1: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back

En la Figura 13 y 14 se observa el comportamiento de los principales elementos del flujo de caja libre bajo el modelo de negocio de empresa mixta y contrato buy back, respectivamente, donde se denota que los ingresos brutos durante los primeros tres (3) años es nulo, y posteriormente presenta un incremento progresivo, lo cual concuerda con el supuesto de inicio y aumento de la producción que corresponde con la etapa de producción temprana, hasta alcanzar el tope de producción, y posteriormente la declinación de la producción anual por el agotamiento normal del campo.

En lo que respecta a los gastos operacionales, el comportamiento en ambos modelos es el mismo, teniendo en cuenta que se manejan las mismas premisas de gastos por barril, mientras que los tributos presentan un comportamiento diferente en el caso del contrato considerando la incorporación de las erogaciones por concepto de gastos financieros, que incluyen la amortización del capital, intereses de financiamiento, remuneración agregada y remuneración adicional en aquellos años que aplique, cuyos gastos reducen la utilidad neta antes de impuesto y en consecuencia el impuesto sobre la renta y la contribución especial del deporte, hasta que vuelve a aumentar una vez

que culmina el periodo de amortización, por lo que vuelve a aumentar los ingresos percibidos por el Tesoro Nacional.

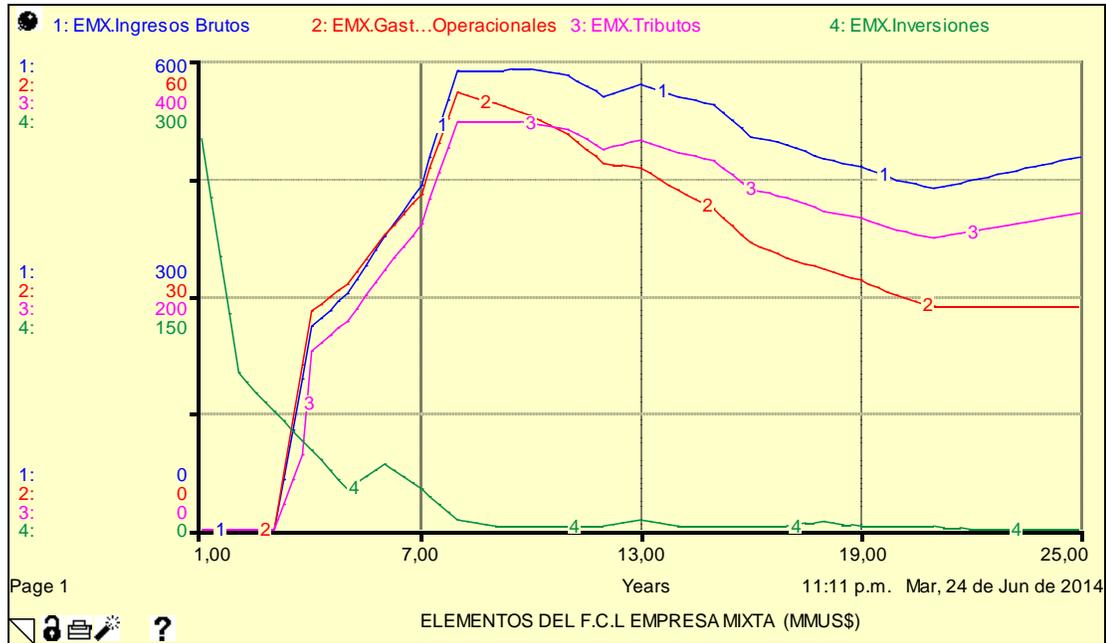


**Figura 15:** Escenario #1: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.

Se denota de la Figura 15 que bajo las condiciones del régimen fiscal aplicable y vigente actualmente en Venezuela, el modelo de negocio de empresa mixta proporciona un mejor comportamiento del flujo de caja libre a lo largo del horizonte económico que bajo un contrato buy back, lo cual se debe a la incidencia que ejerce los gastos financieros.

Sin embargo, aunque el flujo de caja libre bajo del contrato buy back es inferior al de la empresa mixta a partir del año 4, como consecuencia de los gastos financieros, tal flujo de caja es generado mediante la utilización de recursos financieros de terceros, donde bajo las premisas establecidas en este caso la inversión total aproximada del proyecto son seiscientos millones de dólares (600 MMUSD), y la inversión propia de PDVSA en el escenario base es tan sólo de veinticinco millones de dólares (25 MMUSD), lo cual es favorable en términos financieros.

**IV.1.4.2 Resultados Escenario #2:** Reducción de Regalía de crudo + Incremento de Producción en 20%.



**Figura 16:** Escenario #2: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta

De forma análoga al Escenario #1, se observa mediante las figuras 16 y 17 los principales elementos del flujo de caja libre bajo los esquemas de negocios empresa mixta y contrato buy back, del Escenario #2, donde se considera una versión del escenario base, suponiendo la reducción de la regalía de crudo al 20%, tal como lo señala el artículo 44 de la Ley Orgánica de Hidrocarburos, aunado al incremento en la producción en un 20%.

En este sentido, el incremento de la producción en un 20% se traduce en el mismo porcentaje de aumento de los ingresos brutos, que considerando también la reducción de la regalía de crudo al 20%, genera una mayor utilidad neta en todo el horizonte económico evaluado, y un mayor aporte a la nación por concepto de tributos, cuyo comportamiento es el esperado, el cual se refleja en la Figura 18.



Figura 17: Escenario #2: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back

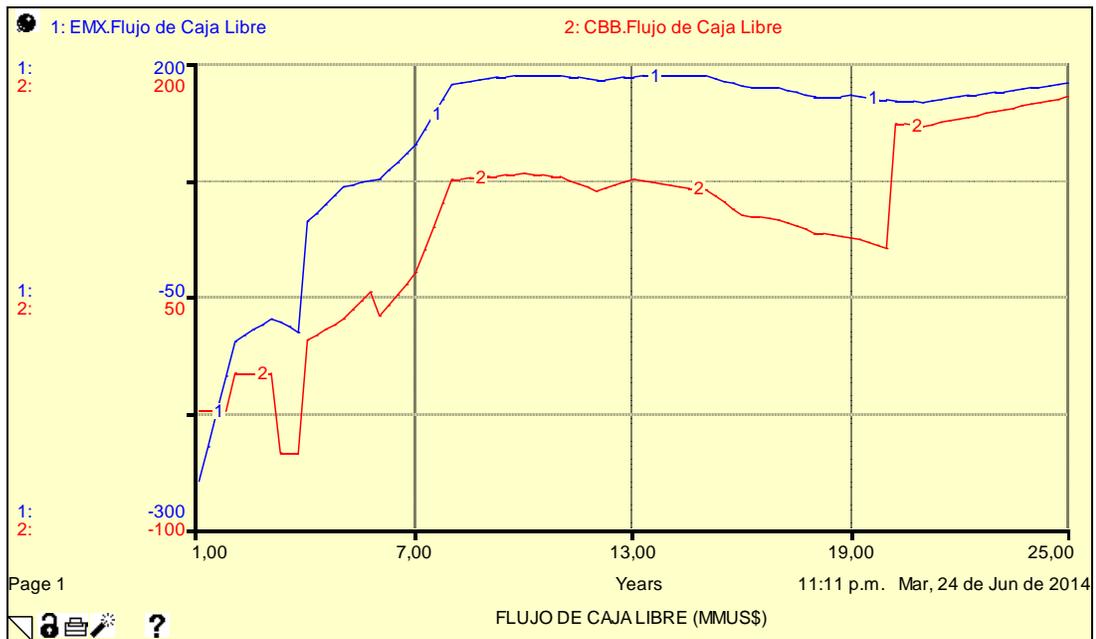
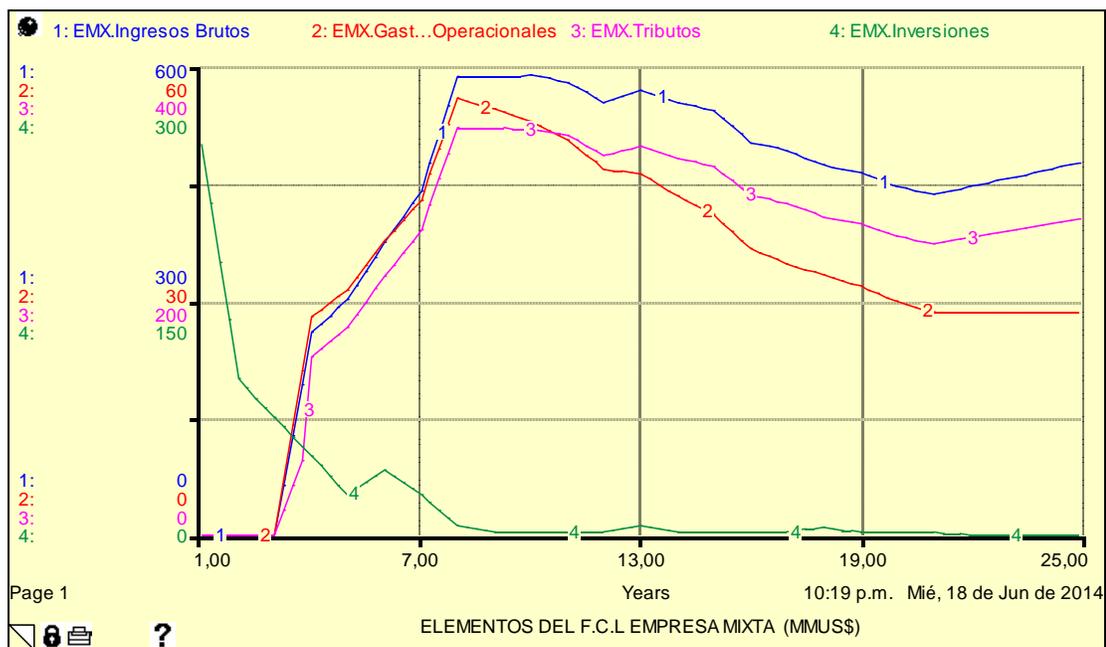


Figura 18: Escenario #2: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.

**IV.1.4.3 Resultados Escenario #3:** Amortización a 20 años, remuneración agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, y Opex (+20%).

El Escenario #3 (Figuras 19 y 20), considera un aumento en el período de amortización del capital prestado bajo la figura de contrato buy back, así como del porcentaje de la remuneración agregada (*Remuneration Fee*) y la disminución del préstamo, con el propósito de reducir los costos de financiamiento y evaluar su incidencia en el flujo de caja libre y rentabilidad de este modelo en comparación con la empresa mixta.



**Figura 19:** Escenario #3: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta

Tal efecto se observa en las siguientes figuras, donde financiamiento es calculado hasta el último año de la evaluación (Figura 21) por lo que se reducen las anualidades, impactando menos en el flujo de caja de cada año por concepto de gastos financieros, y por otro lado se reduce la diferencia entre los flujos de caja libre de ambos modelos de negocios (Figura 22), a saber:



Figura 20: Escenario #3: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back

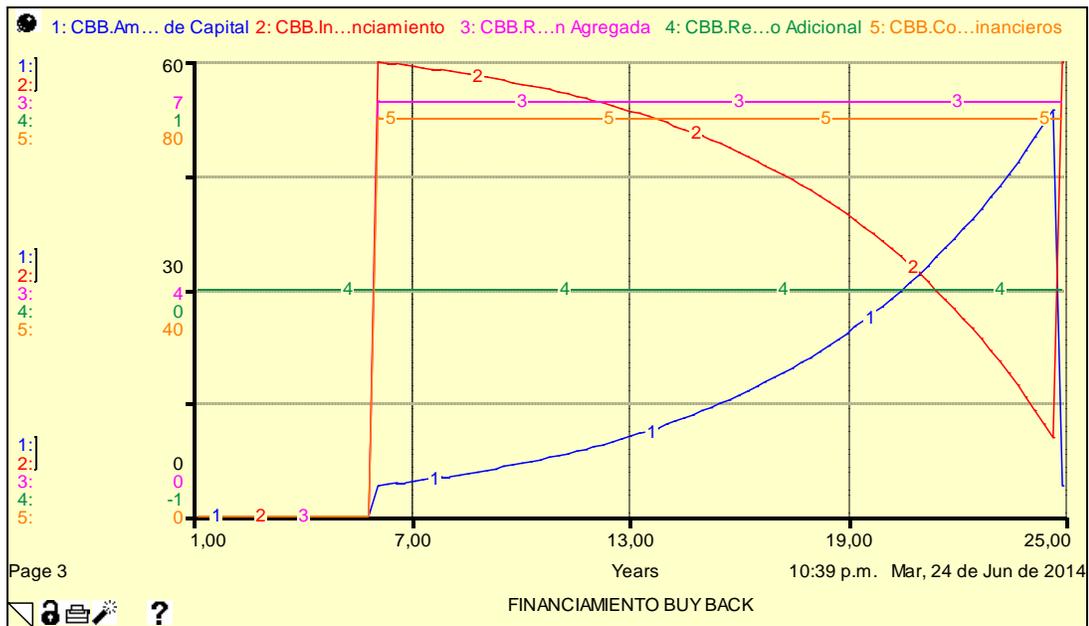


Figura 21: Escenario #3: Financiamiento Buy back



**Figura 22:** Escenario #3: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.

#### IV.1.4.4 Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela (-20%)

La evaluación de este escenario donde se disminuye el perfil de precios de la cesta Venezuela en un 20% con respecto al escenario considerado base, se propone con el propósito de evaluar la incidencia con respecto a la posibilidad de cubrir el financiamiento bajo el modelo de contrato buy back, considerando que mantuvo el perfil de inversiones, de producción y de gastos operacionales.

Como resultado de este Escenario #4, se obtienen los siguientes gráficos que describen el comportamiento de los elementos del flujo de caja libre de ambos esquemas y su comparación gráfica, que será analizada cuantitativamente en la sección IV.1.5 referentes al impacto en los flujos de caja y rentabilidad.



Figura 23: Escenario #4: Elementos del Flujo de Caja Libre Empresa Mixta

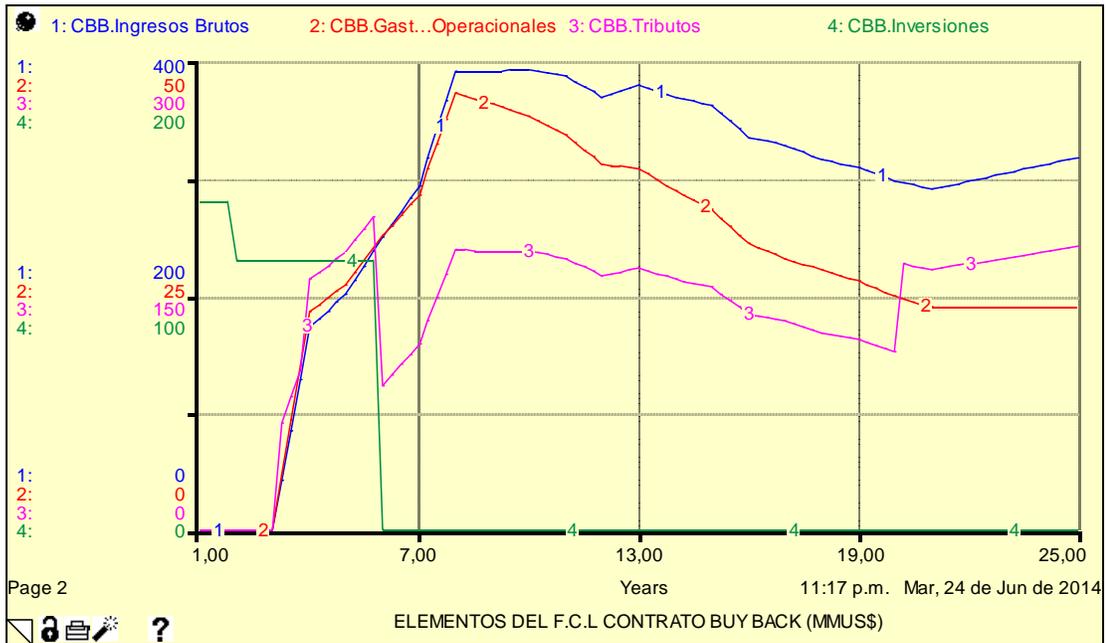


Figura 24: Escenario #4: Elementos del Flujo de Caja Libre Contrato Buy Back



**Figura25:** Escenario #4: Flujo de Caja Libre comparativo en Ithink.

#### IV.1.5 Impacto en los flujos de caja y rentabilidad

A los efectos de realizar la evaluación económica y análisis de rentabilidad sobre estos esquemas, se considera el cálculo de los indicadores descritos en los capítulos anteriores. En este sentido, se considera que un proyecto es económica rentable cuando el valor presente neto es positivo ( $VPN > 0$ ) y la tasa interna de retorno es superior a 15% ( $TIR > 15\%$ ).

Es por ello, que a continuación se presenta el detalle de los flujos de caja e indicadores económicos, así como los indicadores financieros de rentabilidad más representativos para las evaluaciones considerando la información disponible.

## IV.1.5.1 Resultados Escenario #1: Escenario Base

## MODELO: EMPRESA MIXTA

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |               |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS      |
| INGRESOS                      | 8.840,29            | 1.462,22        |                 | 1.462,22        | 974,81        |
| OPEX                          | 700,62              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | 8.139,67            |                 |                 | 0,00            |               |
| REGALÍAS                      | 2.166,57            |                 | 2.166,57        | 2.166,57        |               |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | 5.973,10            |                 |                 | 0,00            |               |
| CONTRIBUCIONES                | 118,86              |                 | 118,86          | 118,86          |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | 5.541,74            |                 |                 | 0,00            |               |
| ISLR                          | 2.789,61            |                 | 2.789,61        | 2.789,61        |               |
| DEPORTE                       | 27,89               |                 | 27,89           | 27,89           |               |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | 2.724,24            |                 |                 | 0,00            |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| IMPUESTO SOMBRA               | 0,00                |                 | 0,00            | 0,00            |               |
| CAPEX                         | 599,71              | -359,83         |                 | -359,83         | -239,88       |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>2.437,03</b>     | <b>1.102,39</b> | <b>5.102,93</b> | <b>6.205,32</b> | <b>734,93</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 92,07% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 67,57% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 30,82% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto (MMUS\$)  | 275,36 |
| Tasa Interna de Retorno (%)   | 18%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,46   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 0,77   |

## MODELO: CONTRATO BUY BACK

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS        |
| INGRESOS                      | 8.840,31            | 1.718,95        |                 | 1.718,95        |                 |
| OPEX                          | 700,62              |                 |                 | 0,00            |                 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | 8.139,69            |                 |                 | 0,00            |                 |
| REGALÍAS                      | 2.166,58            |                 | 2.166,58        | 2.166,58        |                 |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | 5.973,11            |                 |                 | 0,00            |                 |
| CONTRIBUCIONES                | 118,87              |                 | 118,87          | 118,87          |                 |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| PRÉSTAMOS RECIBIDOS           | 575,00              |                 |                 | 0,00            |                 |
| COSTOS FINANCIEROS            | 1.696,35            |                 |                 | 0,00            | 1.696,35        |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | 4.420,39            |                 |                 | 0,00            |                 |
| ISLR                          | 2.056,52            |                 | 2.056,52        | 2.056,52        |                 |
| DEPORTE                       | 20,53               |                 | 20,53           | 20,53           |                 |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | 2.343,34            |                 |                 | 0,00            |                 |
| DEPRECIACIONES                | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| IMPUESTO SOMBRA               | 336,89              |                 | 336,89          | 336,89          |                 |
| CAPEX                         | 600,00              | -25,00          |                 | -25,00          | -575,00         |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>1.718,95</b>     | <b>1.693,95</b> | <b>4.699,39</b> | <b>6.393,34</b> | <b>1.121,35</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 92,07% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 67,57% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 26,51% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto           | 333,37 |
| Tasa Interna de Retorno       | 51%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,56   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 13,33  |

Figura 26: Escenario #1: Evaluación económica comparativa

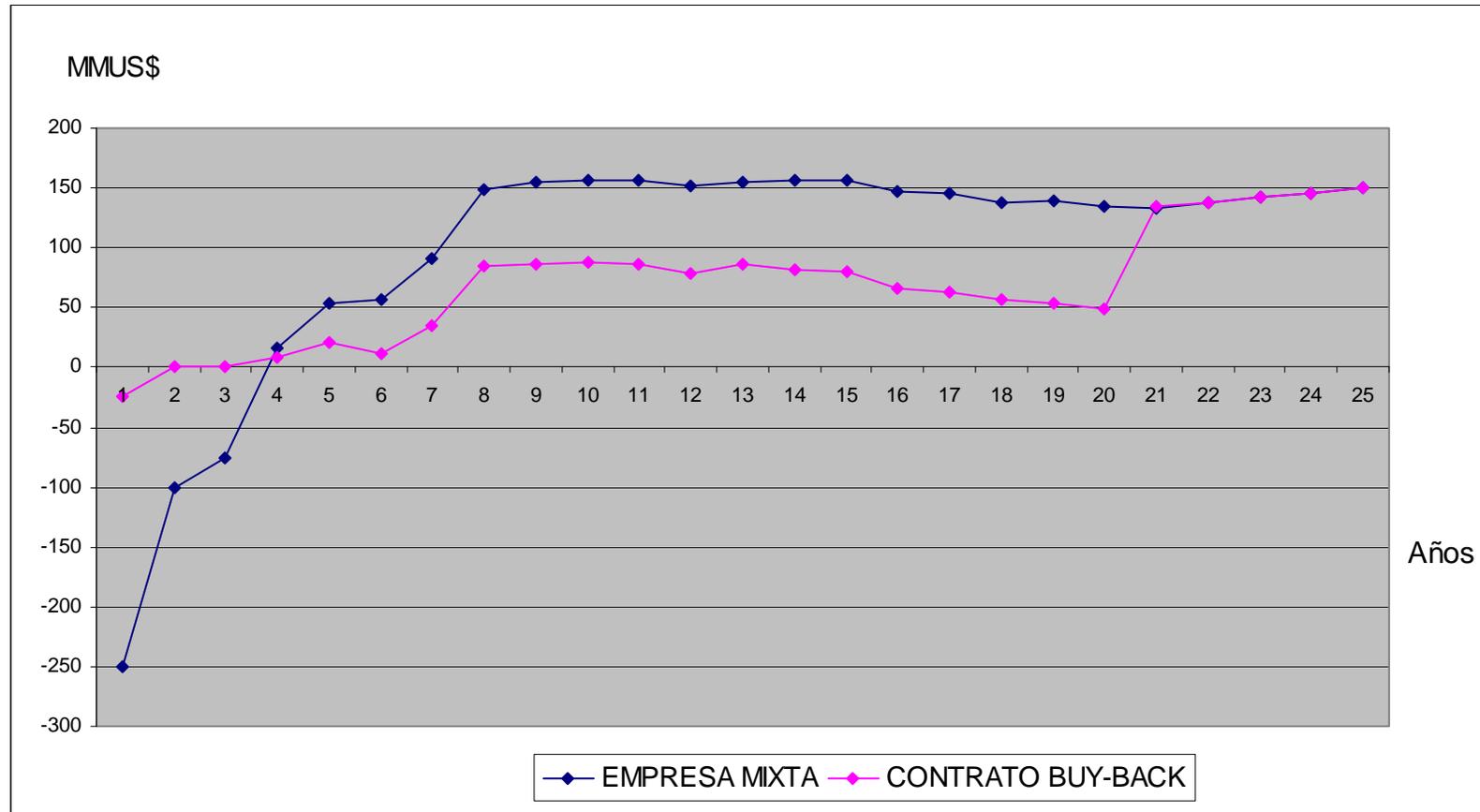


Figura 27: Escenario #1: Flujo de caja libre comparativo.

Del Escenario #1 (Figura 26), se evidencia que bajo el modelo de empresa mixta la evaluación económica genera un Valor Presente Neto (VPN) de 275,36 MMUSD, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 18%, y una Eficiencia de la Inversión (EI) para PDVSA de 0,77; mientras que bajo el modelo de contrato buy back se obtuvo un VPN de 333,37 MMUSD, una TIR igual a 51%, y una eficiencia en la inversión de 13,33, lo cual refleja en términos económicos que el desarrollo del campo bajo el segundo esquema de negocio genera una mayor rentabilidad, considerando las mismas premisas para ambos modelos.

La incorporación de las erogaciones por concepto de gastos financieros, tales como: amortización de capital, intereses de financiamiento, remuneración agregada y adicional si aplica, ocasiona que en términos financieros se reduzca el margen de utilidad neta de 30,82% a 26,51%, lo cual representa una variación relativa decreciente de 4,31%, manteniéndose el resto de los indicadores, considerando que no existe un cambio adicional en lo que respecta a la estructura de costos o gastos.

Aunque en la figura 27 se observa un comportamiento más favorable del flujo de caja libre de la empresa mixta con respecto al contrato para los años siguientes a partir del año 4, es recomendable la utilización del segundo modelo debido a que ofrece la posibilidad de obtener las inversiones necesarias para el desarrollo del campo, siendo prácticamente auto sustentable.

Cabe destacar que el contrato buy back ofrece mejor rentabilidad debido a que los elevados gastos de capital requeridos al inicio del proyecto son suministrados por terceros, por lo que no afecta el flujo de caja libre correspondiente a PDVSA, es decir, aunque impacta positivamente por considerarse un ingreso de recursos financieros, por otro lado se traduce en las inversiones. Adicionalmente, el modelo de contrato proporciona un incremento del flujo de caja libre para la Nación en términos constantes de 188,02 MMUSD, al variar de 6.205,32 MMUSD a 6.393,34 MMUSD.

## IV.1.5.2 Resultados Escenario #2: Reducción de Regalía de crudo + Incremento de Producción en 20%.

## MODELO: EMPRESA MIXTA

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |               |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS      |
| INGRESOS                      | 10.613,74           | 1.811,46        |                 | 1.811,46        | 1.207,64      |
| OPEX                          | 840,69              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>9.773,05</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| REGALÍAS                      | 2.600,18            |                 | 2.600,18        | 2.600,18        |               |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>7.172,87</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| CONTRIBUCIONES                | 142,73              |                 | 142,73          | 142,73          |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>6.717,64</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| ISLR                          | 3.377,56            |                 | 3.377,56        | 3.377,56        |               |
| DEPORTE                       | 33,77               |                 | 33,77           | 33,77           |               |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>3.306,31</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| IMPUESTO SOMBRA               | 0,00                |                 | 0,00            | 0,00            |               |
| CAPEX                         | 599,71              | -359,83         |                 | -359,83         | -239,88       |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>3.019,10</b>     | <b>1.451,63</b> | <b>6.154,24</b> | <b>7.605,87</b> | <b>967,76</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 92,08% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 67,58% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 31,15% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto (MMUS\$)  | 422,51 |
| Tasa Interna de Retorno (%)   | 21%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,70   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 1,17   |

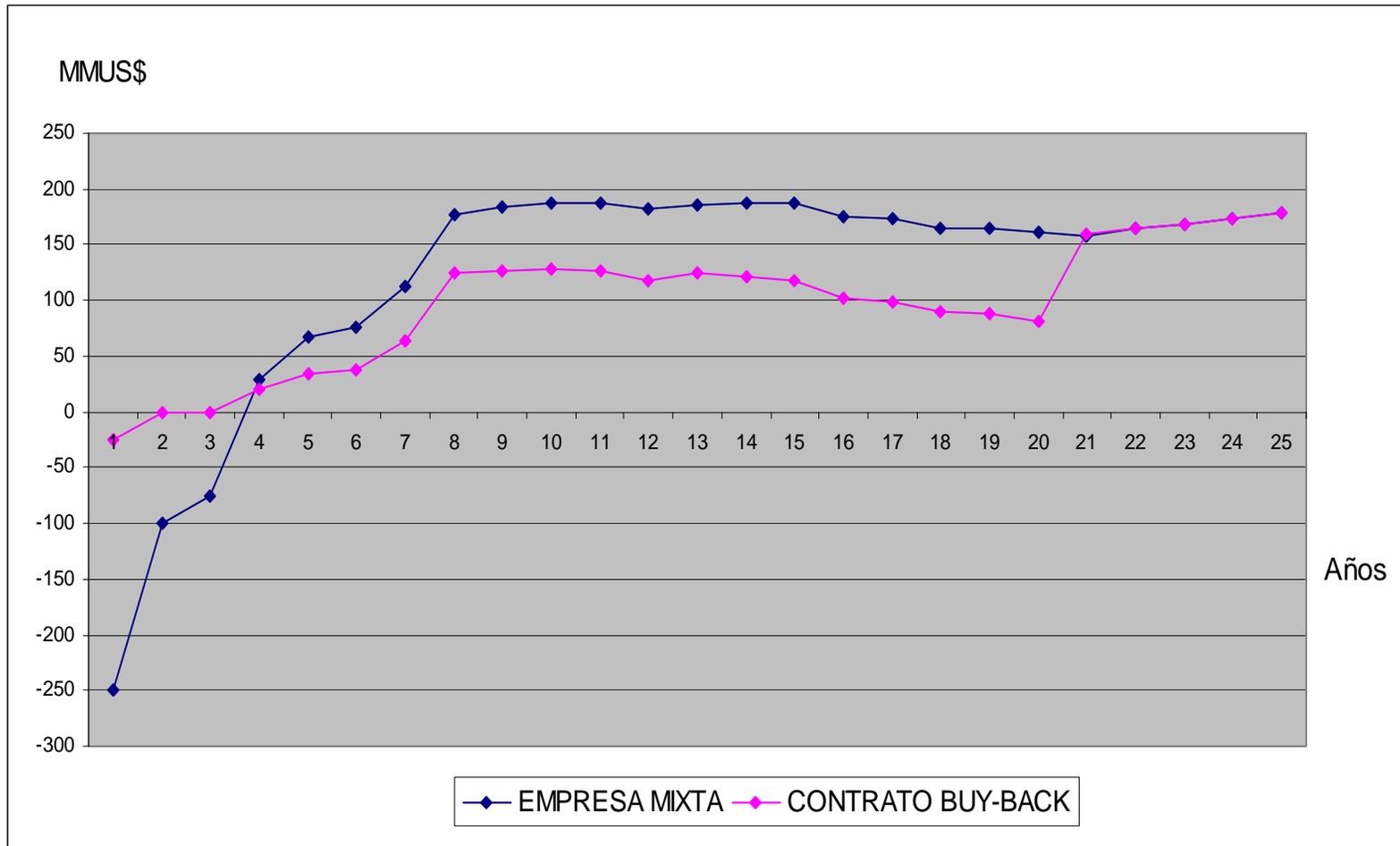
## MODELO: CONTRATO BUY BACK

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS        |
| INGRESOS                      | 10.613,74           | 2.424,08        |                 | 2.424,08        |                 |
| OPEX                          | 840,69              |                 |                 | 0,00            |                 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>9.773,05</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| REGALÍAS                      | 2.600,18            |                 | 2.600,18        | 2.600,18        |                 |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>7.172,87</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| CONTRIBUCIONES                | 142,73              |                 | 142,73          | 142,73          |                 |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| PRÉSTAMOS RECIBIDOS           | 575,00              |                 |                 | 0,00            |                 |
| COSTOS FINANCIEROS            | 1.696,35            |                 |                 | 0,00            | 1.696,35        |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>5.596,29</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| ISLR                          | 2.644,43            |                 | 2.644,43        | 2.644,43        |                 |
| DEPORTE                       | 26,45               |                 | 26,45           | 26,45           |                 |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>2.925,41</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| DEPRECIACIONES                | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| IMPUESTO SOMBRA               | 213,83              |                 | 213,83          | 213,83          |                 |
| CAPEX                         | 600,00              | -25,00          |                 | -25,00          | -575,00         |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>2.424,08</b>     | <b>2.399,08</b> | <b>5.627,62</b> | <b>8.026,70</b> | <b>1.121,35</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 92,08% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 67,58% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 27,56% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto           | 517,14 |
| Tasa Interna de Retorno       | 65%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,86   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 20,69  |

Figura 28: Escenario #2: Evaluación económica comparativa



**Figura 29:** Escenario #2: Flujo de caja libre comparativo.

Al analizar el Escenario #2 (Figura 28) de forma similar al caso anterior se observa lo siguiente: sin duda alguna al considerar la reducción de la regalía de crudo al 20%, y el incremento de la producción en un 20%, los ingresos a obtener resultan mayores al caso anterior (Escenario #1), lo cual se evidencia efectivamente en el Valor Presente Neto (VPN) obtenido bajo la figura de empresa mixta igual a 422,51 MMUSD, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 21%, y una Eficiencia de la Inversión (EI) para PDVSA de 1,17.

Por otro lado, bajo el modelo de contrato buy back se obtuvo un VPN de 517,14 MMUSD, una TIR igual a 65%, y una eficiencia en la inversión de 20,69, lo cual refleja en términos económicos refleja las mismas apreciaciones que en el caso anterior, donde se concluye que la utilización del contrato buy back como modelo de negocio para PDVSA es económicamente más rentable que la empresa mixta.

En este escenario se reduce el margen de utilidad neta de 31,15% a 27,56%, lo cual representa una disminución de 3,59%, manteniéndose el resto de los indicadores. Sin embargo, se denota el incremento en el flujo de caja libre de la nación en términos constantes de 420,83 MMUSD, al variar de 7.605,87 MMUSD a 8.026,70 MMUSD, lo cual implica el impacto favorable positivo en el flujo de caja directo de PDVSA contrarrestando el efecto del flujo de caja del Fisco por concepto de tributos con la reducción de regalía de crudo.

Aunque en la figura 30 se observa un comportamiento más favorable del flujo de caja libre de la empresa mixta con respecto al contrato, tal como se obtuvo en el Caso #1, el modelo de contrato proporciona mayor rentabilidad en términos económicos.

**IV.1.5.3 Resultados Escenario #3:** Amortización a 20 años, remuneración agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, Opex (+20%)

**MODELO: EMPRESA MIXTA**

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |               |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS      |
| INGRESOS                      | 8.844,80            | 1.422,71        |                 | 1.422,71        | 948,48        |
| OPEX                          | 840,69              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>8.004,11</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| REGALÍAS                      | 2.166,79            |                 | 2.166,79        | 2.166,79        |               |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>5.837,32</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| CONTRIBUCIONES                | 116,17              |                 | 116,17          | 116,17          |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>5.408,65</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| ISLR                          | 2.723,03            |                 | 2.723,03        | 2.723,03        |               |
| DEPORTE                       | 27,22               |                 | 27,22           | 27,22           |               |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>2.658,40</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |               |
| IMPUESTO SOMBRA               | 0,00                |                 | 0,00            | 0,00            |               |
| CAPEX                         | 599,71              | -359,83         |                 | -359,83         | -239,88       |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>2.371,19</b>     | <b>1.062,89</b> | <b>5.033,21</b> | <b>6.096,10</b> | <b>708,59</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 90,50% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 66,00% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 30,06% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto (MMUS\$)  | 256,04 |
| Tasa Interna de Retorno (%)   | 18%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,43   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 0,71   |

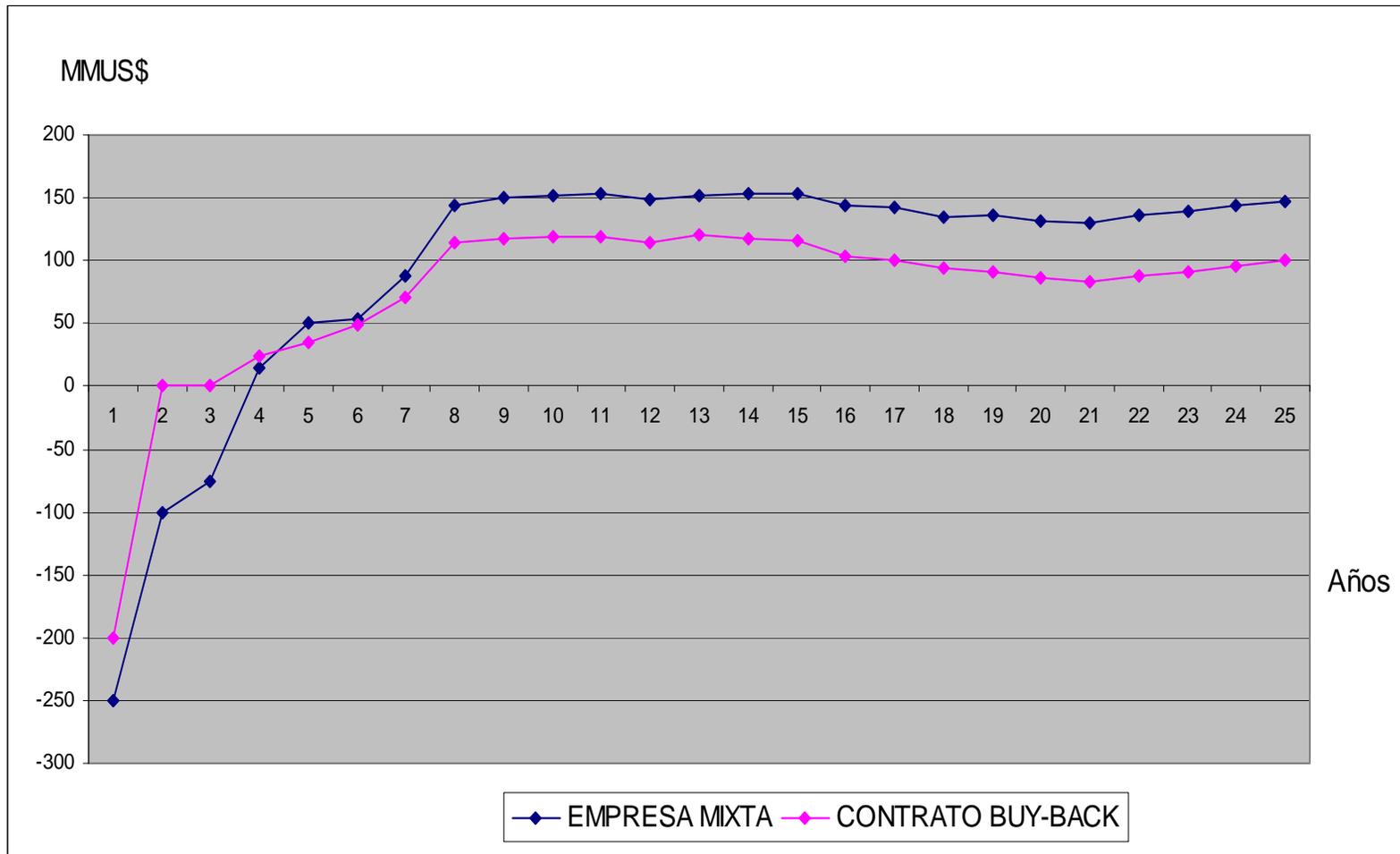
**MODELO: CONTRATO BUY BACK**

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA           | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS        |
| INGRESOS                      | 8.844,80            | 1.849,32        |                 | 1.849,32        |                 |
| OPEX                          | 840,69              |                 |                 | 0,00            |                 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>8.004,11</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| REGALÍAS                      | 2.166,79            |                 | 2.166,79        | 2.166,79        |                 |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>5.837,32</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| CONTRIBUCIONES                | 116,17              |                 | 116,17          | 116,17          |                 |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| PRÉSTAMOS RECIBIDOS           | 400,00              |                 |                 | 0,00            |                 |
| COSTOS FINANCIEROS            | 1.406,00            |                 |                 | 0,00            | 1.406,00        |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>4.402,65</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| ISLR                          | 2.100,08            |                 | 2.100,08        | 2.100,08        |                 |
| DEPORTE                       | 21,00               |                 | 21,00           | 21,00           |                 |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>2.281,57</b>     |                 |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| DEPRECIACIONES                | 312,50              |                 |                 | 0,00            |                 |
| IMPUESTO SOMBRA               | 144,75              |                 | 144,75          | 144,75          |                 |
| CAPEX                         | 600,00              | -200,00         |                 | -200,00         | -400,00         |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>1.849,32</b>     | <b>1.649,32</b> | <b>4.548,79</b> | <b>6.198,11</b> | <b>1.006,00</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 90,50% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 66,00% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 25,80% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto           | 306,67 |
| Tasa Interna de Retorno       | 23%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,51   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 1,53   |

**Figura 30:** Escenario #3: Evaluación económica comparativa



**Figura 31:** Escenario #3: Flujo de caja libre comparativo.

Al realizar la evaluación económica sobre el escenario planteado en el Escenario #3 (Figura 30), donde se consideran diversos ajustes con el propósito de reducir los gastos financieros anuales mediante la reducción de las inversiones requerida a 400 MMUSD, la ampliación del período de amortización a 20 años y la reducción de la remuneración agregada a 10%, y el incremento de los gastos operacionales en un 20%, se obtuvieron los siguientes valores para la empresa mixta: Valor Presente Neto (VPN) igual a 256,04 MMUSD, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 18%, y una Eficiencia de la Inversión (EI) para PDVSA de 0,71. Sin embargo, bajo el modelo de contrato buy back se obtuvo un VPN de 306,67 MMUSD, una TIR igual a 23%, y una eficiencia en la inversión de 1,53.

Ahora bien, aunque en la figura 32 se observa un comportamiento más favorable del flujo de caja libre para el contrato con respecto a la empresa mixta, disminuyendo la diferencia entre los flujos de caja libre, por la reducción de una cuota parte de los gastos financieros, el modelo de contrato no proporciona una rentabilidad económica tan favorable, tan sólo un 5% por encima de la empresa mixta, a diferencia de lo que se obtuvo en el Escenario #1, donde la tasa interna de retorno contrastada entre ambos modelos fue de 33% a favor del contrato.

Tal situación se explica al tener en cuenta que aunque se redujeron los gastos financieros logrando un período de amortización mayor y una reducción de la remuneración agregada, se requiere que la empresa estatal incremente su aporte en gastos de capital al principio de proyecto, lo cual incide negativamente en el flujo de caja libre en los primeros años de la evaluación, impactando considerablemente el valor presente neto, lo que genera una gran reducción de la rentabilidad bajo este modelo.

En términos financieros podría considerarse como una situación favorable en lo que respecta a los indicadores de endeudamiento, debido a que la empresa no se está endeudando por completo, o está reduciendo en parte los compromisos financieros frente a terceros.

IV.1.5.4 Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela (-20%)

MODELO: EMPRESA MIXTA

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |               |                 |                 |               |
|-------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA         | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS      |
| INGRESOS                      | 7.075,82            | 975,77        |                 | 975,77          | 650,52        |
| OPEX                          | 700,62              |               |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>6.375,20</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |               |
| REGALÍAS                      | 2.072,53            |               | 2.072,53        | 2.072,53        |               |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>4.302,67</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |               |
| CONTRIBUCIONES                | 85,62               |               | 85,62           | 85,62           |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |               |                 | 0,00            |               |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>3.904,55</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |               |
| ISLR                          | 1.971,05            |               | 1.971,05        | 1.971,05        |               |
| DEPORTE                       | 19,71               |               | 19,71           | 19,71           |               |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>1.913,79</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |               |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |               |                 | 0,00            |               |
| IMPUESTO SOMBRA               | 0,00                |               | 0,00            | 0,00            |               |
| CAPEX                         | 600,00              | -360,00       |                 | -360,00         | -240,00       |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>1.626,29</b>     | <b>615,77</b> | <b>4.148,91</b> | <b>4.764,68</b> | <b>410,52</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 90,10% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 60,81% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 27,05% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |       |
|-------------------------------|-------|
| Valor Presente Neto (MMUS\$)  | 61,12 |
| Tasa Interna de Retorno (%)   | 13%   |
| Eficiencia de Inversión       | 0,10  |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 0,17  |

MODELO: CONTRATO BUY BACK

| DESCRIPCIÓN                   | Expresado en MMUS\$ |               |                 |                 |                 |
|-------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | PROYECTO            | PDVSA         | FISCO           | NACIÓN          | TERCEROS        |
| INGRESOS                      | 7.075,82            | 855,98        |                 | 855,98          |                 |
| OPEX                          | 700,62              |               |                 | 0,00            |                 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>         | <b>6.375,20</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| REGALÍAS                      | 2.072,53            |               | 2.072,53        | 2.072,53        |                 |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>   | <b>4.302,67</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| CONTRIBUCIONES                | 85,62               |               | 85,62           | 85,62           |                 |
| DEPRECIACIÓN                  | 312,50              |               |                 | 0,00            |                 |
| PRÉSTAMOS RECIBIDOS           | 575,00              |               |                 | 0,00            |                 |
| COSTOS FINANCIEROS            | 1.696,35            |               |                 | 0,00            | 1.696,35        |
| <b>UTILIDAD ANTES DE ISLR</b> | <b>2.783,20</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| ISLR                          | 1.237,89            |               | 1.237,89        | 1.237,89        |                 |
| DEPORTE                       | 12,37               |               | 12,37           | 12,37           |                 |
| <b>UTILIDAD NETA</b>          | <b>1.532,94</b>     |               |                 | <b>0,00</b>     |                 |
| DEPRECIACIONES                | 312,50              |               |                 | 0,00            |                 |
| IMPUESTO SOMBRA               | 389,46              |               | 389,46          | 389,46          |                 |
| CAPEX                         | 600,00              | -25,00        |                 | -25,00          | -575,00         |
| <b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>    | <b>855,98</b>       | <b>830,98</b> | <b>3.797,87</b> | <b>4.628,85</b> | <b>1.121,35</b> |

| INDICADORES FINANCIEROS           |        |
|-----------------------------------|--------|
| Margen sobre Utilidad Bruta       | 90,10% |
| Margen sobre Utilidad Operacional | 60,81% |
| Margen sobre Utilidad Neta        | 21,66% |

| INDICADORES ECONÓMICOS        |        |
|-------------------------------|--------|
| Valor Presente Neto (MMUS\$)  | 104,17 |
| Tasa Interna de Retorno       | 25%    |
| Eficiencia de Inversión       | 0,17   |
| Eficiencia de Inversión PDVSA | 4,17   |

Figura 32: Escenario #4: Evaluación económica comparativa

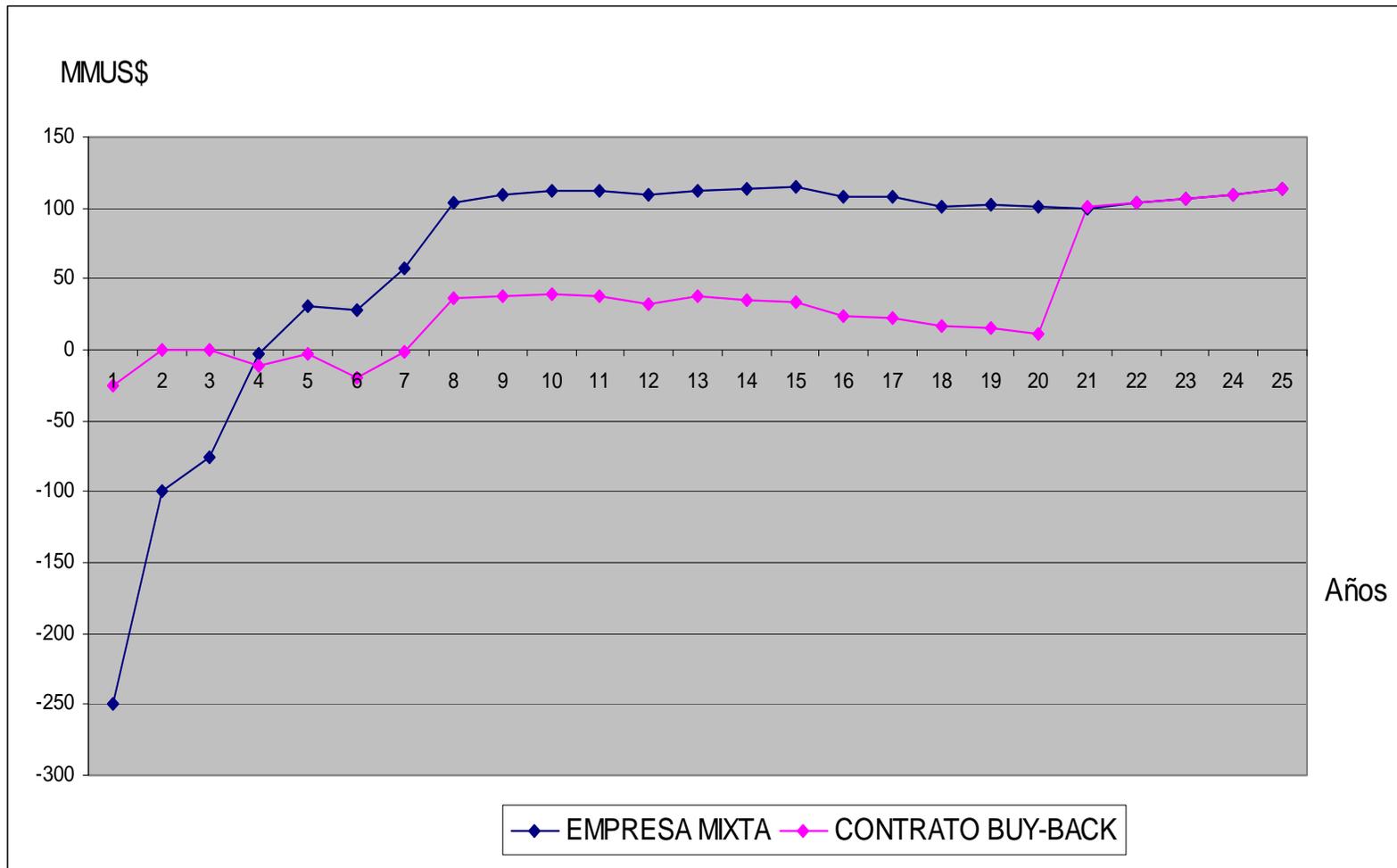


Figura 33: Escenario #4: Flujo de caja libre comparativo.

Al analizar el escenario #4 (Figura 32 y 33) de forma análoga al escenario base se nota que la empresa mixta obtiene un Valor Presente Neto (VPN) igual a 61,12 MMUSD, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 13%, y una Eficiencia de la Inversión (EI) para PDVSA de 0,17, mientras que para el modelo de contrato buy back se obtuvo un VPN de 104,17 MMUSD, una TIR igual a 25%, y una eficiencia en la inversión de 4,17, lo cual refleja en términos económicos que sólo el contrato buy back mantiene la rentabilidad o estabilidad económica del proyecto frente a una disminución del perfil de precios planteado en el escenario base en un 20%.

En este escenario sólo se refleja la preponderancia de los precios como variable determinante en la rentabilidad y comportamiento de los flujos de caja libre, al realizar el análisis de riesgo mediante la comparación de escenarios, sino refleja la importancia de contar con recursos financieros provenientes de fuentes externas a PDVSA, que permitan disminuir el impacto en los flujos de caja negativos a principios del proyecto y mejorar la rentabilidad en términos económicos y financieros.

Por otro lado, los flujos de caja del Tesoro Nacional (Fisco) por concepto de tributos, y los de PDVSA en el caso del contrato buy back, evidentemente se ven afectados de forma negativa, lo cual sugiere que bajo las disposiciones del marco fiscal actual los contratos buy back serían favorables como modelos de negocios en escenarios de precios elevados, teniendo en cuenta que la estatal PDVSA asume compromisos financieros elevados al aceptar el financiamiento externo, donde en escenarios de precios bajos no contaría con la liquidez necesaria para cubrir tales compromisos impactando negativamente en el flujo de caja y rentabilidad de la estatal.

Sedenotamediante la Tabla 14, el impacto en los flujos de caja y rentabilidad de un mismo proyecto,siendo evaluado bajo diferentes escenarios, y considerando los esquemas de negocios de interés, donde puede apreciarse bajo el escenario base (#1) que el contrato buy-back ofrece un mejor flujo de caja libre que la empresa mixta, tanto para la nación (6.393,34MMUSD) como el inversionista (1.121,35MMUSD), incrementando la rentabilidad del proyecto considerablemente con un VPN de 333,37MMUSD, TIR de 51% y una eficiencia de inversión para PDVSA de 13,33 veces.

**Tabla 14:** Resumen de resultados por escenario.

| Escenario | Modelo        | FCL Nación [MMUSD] | FCL Terceros [MMUSD] | VPN [MMUSD] | TIR [%] | Eficiencia de Inversión [USD/USD] | Efic. De Inversión de PDVSA [USD/USD] |
|-----------|---------------|--------------------|----------------------|-------------|---------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| # 1       | Empresa Mixta | 6.205,32           | 734,93               | 275,36      | 18,0    | 0,46                              | 0,77                                  |
|           | Buy Back      | 6.393,34           | 1.121,35             | 333,37      | 51,0    | 0,56                              | 13,33                                 |
| # 2       | Empresa Mixta | 7.605,87           | 967,76               | 422,51      | 21,0    | 0,70                              | 1,17                                  |
|           | Buy Back      | 8.026,70           | 1.121,35             | 517,14      | 65,0    | 0,86                              | 20,69                                 |
| # 3       | Empresa Mixta | 6.096,10           | 708,59               | 256,04      | 18,0    | 0,43                              | 0,71                                  |
|           | Buy Back      | 6.198,11           | 1.006,00             | 306,67      | 23,0    | 0,51                              | 1,53                                  |
| # 4       | Empresa Mixta | 4.764,68           | 410,52               | 61,12       | 13,0    | 0,10                              | 0,17                                  |
|           | Buy Back      | 4.628,85           | 1.121,35             | 104,17      | 25,0    | 0,17                              | 4,17                                  |

Finalmente, se observa para los escenarios #2, #3 y #4, donde se realiza sensibilidad de escenario en las inversiones, gastos operativos, producción y precios, que el modelo de contrato buy back ofrece flujos de caja libre e indicadores económicos superiores a los obtenidos utilizando el esquema de empresa mixta, tal como se razona en las páginas precedentes.

## CONCLUSIONES

- La modalidad de negocios denominada Contratos Buy Back ofrecería la posibilidad para la empresa estatal PDVSA, de mantener el pleno control organizacional, y operacional relacionado al proyecto de desarrollo de los campos maduros, así como el aporte a corto plazo de las inversiones y apoyo técnico necesario, sin afectar el cumplimiento de los pasivos generales de carácter laboral, operacional y financiero orientados al desarrollo de los campos relacionados a la Faja Petrolífera del Orinoco.
- El modelo integrado desarrollado mediante la utilización de la Dinámica de Sistemas ofrece un método gráfico estructurado y sistemático para el diseño y evaluación económica de proyectos relacionados a campos maduros dentro de la industria petrolera nacional bajo la modalidad de contratos Buy-back y Empresas Mixtas, de forma simultánea, lo que permite comparar los modelos con sensibilidades sobre las premisas.
- El simulador económico obtenido reproduce eficientemente el comportamiento de las variables en cada uno de los modelos de Flujo de Caja Libre, permitiendo adicionalmente:
  1. La modificación o personalización de la interfaz gráfica, inclusión o exclusión de variables y parámetros, con panel de acceso rápido a la formulación completa de los modelos.
  2. Manejo de data (importar/exportar), desde bases de datos públicas o mediante conexión a servidores privados, proporcionando versatilidad en la obtención de la información, así como el respaldo de las simulaciones realizadas, con el propósito de crear versiones del modelo inicial.

3. Establecer el comportamiento de los perfiles de producción, precios Cesta Venezuela, inversiones (*Capex*) gráficamente, importando los datos desde una fuente externa, o matemáticamente mediante la predicción de los valores de dichos perfiles, ajustando la programación de ser necesario.
- El modelo integrado realizado bajo el enfoque de la dinámica de sistemas permite determinar el impacto en los flujos de caja libre y calcular los indicadores económicos y financieros necesarios para establecer la rentabilidad de los proyectos bajo los esquemas contractuales y fiscales que rigen los contratos buy-back y empresas mixtas.
  - Teniendo en cuenta el marco fiscal actual vigente en Venezuela, los contratos buy back resultarían modelos de negocios económicamente rentables y más favorables que las empresas mixtas, si se manejan perfiles de precios superiores al promedio actual de 100 USD/bl, en caso contrario las empresas mixtas resultan más favorables.

## RECOMENDACIONES

Efectuar variantes en la aplicación de estos modelos que permitan la incorporación de modalidades o esquemas de financiamiento armonizados con el propósito de evaluar posibles estructuras económicas que reduzcan la presión financiera en el tiempo por concepto del endeudamiento asumido.

Generar e incorporar un análisis probabilístico considerando las principales variables del modelo que permita un estudio más amplio de análisis de riesgo, y establecer la correlación entre las variables, mediante escenarios aleatorios creados de forma consistente a fin de soportar la toma de decisiones acerca de los modelos más convenientes.

Realizar simulaciones incorporando a la estructura de costos las contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y precios exorbitantes en el mercado internacional de hidrocarburos, con la finalidad de evaluar su impacto en los flujos de caja.

Incorporar a los modelos económicos bajo el enfoque de la dinámica de sistemas la producción y venta de gas asociado, así como las variantes en el marco fiscal que conlleva la venta de gas, con el propósito de complementar el modelo actual.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Arias, Fideas. (2006). El proyecto de investigación. 5ta edición. Editorial Episteme. Caracas.
- [2] Brealey & Myers (2006). Principios de Finanzas Corporativas. 8ª Edición, Editorial Mc Graw Hill.
- [3] Contrato para las Empresas Mixtas entre la Corporación Venezolana de Petróleo y las empresas privadas. Gaceta Oficial N° 38.506, de fecha 23 de Marzo de 2006.
- [4] Corporación Venezolana de Petróleo. (2012). Desarrollo de un modelo económico con financiamiento de proyectos, para las Empresas Mixtas de la Faja Petrolífera del Orinoco, División Carabobo. Caracas: Marín, J & Zambrano, A.
- [5] Del Pino, E y Pérez, R (2011). Influencia del desarrollo de la Faja Petrolífera del Orinoco en el mercado petrolero internacional un enfoque con Dinámica de Sistemas. Trabajo Especial de Grado no publicado. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Central de Venezuela.
- [6] Díaz, Suhail. (2009). Strategic planning of exploration and production operations through system dynamic simulations. Robert Gordon University. Aberdeen
- [7] Donis, Juan (2012). Estudio del impacto económico para PDVSA por el manejo, Transporte y tratamiento del crudo producido por las empresas mixtas en la Faja Petrolífera del Orinoco. Trabajo Especial de Grado no publicado. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.
- [8] Ebrahimi, S & Khouzani, S. (2003). The contractual form of Iran's Buy-back Contracts in comparison with production sharing and service contract. SPE 81547. Bahrain.
- [9] Gordones, D & Rodríguez, J (2012). Análisis sobre las contribuciones especiales establecidas sobre los precios extraordinarios y precios exorbitantes en el mercado internacional de hidrocarburos y su incidencia fiscal en las finanzas públicas. Escuela Nacional de Administración y Hacienda Pública.
- [10] Kakhki, Mohammad (2008). A critical analysis of Iranian buy-back transactions in the context of international petroleum contractual systems. Durham University. Disponible en: <http://etheses.dur.ac.uk/2931/>

- [11] Ley de contribuciones especiales sobre precios extraordinarios y exorbitantes. Gaceta Oficial N° 40.114 de fecha 20 de febrero de 2013.
- [12] Ley de Impuesto Sobre La Renta. Gaceta Oficial N° 38.628, de fecha 16 de Febrero de 2007.
- [13] Ley Orgánica contra el Tráfico Ilícito y el consumo de sustancias estupefacientes y psicotrópicas. Gaceta Oficial N° 38.337 del 16 de Diciembre de 2005.
- [14] Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial N° 39.575, de fecha 16 de Diciembre de 2010.
- [15] Ley Orgánica de Deporte, Actividad Física, y Educación Física. Gaceta Oficial N° 39.741 de fecha 23 de agosto de 2011
- [16] Ley Orgánica de Hidrocarburos. Gaceta Oficial N° 38.443, de fecha 24 de Mayo de 2006.
- [17] Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos. Gaceta Oficial N° 36.793, de fecha 23 de Septiembre de 1999.
- [18] Merville, Eric (2013). Project Management. Clase magistral UCV. Total professors asociés. Febrero 2013.
- [19] Mommer, Bernard (2003). Petróleo Subversivo. Disponible en: [www.pdvsa.com/interface.sp/database/fichero/article/524/1.PDF](http://www.pdvsa.com/interface.sp/database/fichero/article/524/1.PDF)
- [20] PDVSA. (2015) Lineamientos para la evaluación económica de proyectos de inversión de capital (LEEPIC). Caracas. Venezuela.
- [21] PDVSA (2014). *Informe de Gestión 2013*. [Online]. Disponible en: <http://www.pdvsa.com> [Acceso 08 Julio 2014].
- [22] Pierre, Jean (2011). Predicción del comportamiento de la producción petrolera mundial en el enfoque de Dinámica de Sistemas. UCV.
- [23] Sterman, John. (2000). Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world. Mc Graw Hill. Massachusetts. EUA.
- [24] Tamayo & Tamayo. (2008). Diccionario de investigación científica. 2da Edición. Editorial Limusa. México.
- [25] Wright, Jan. (2000). Buy-back contract risk modeling using system dynamics. TobedecidedAS. Noruega.

**ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>API</b>     | American Petroleum Institute              |
| <b>Bl</b>      | Barriles.                                 |
| <b>BN</b>      | Barriles Normales.                        |
| <b>BND</b>     | Barriles Normales de petróleo por día.    |
| <b>BD</b>      | Barriles por día.                         |
| <b>C.A</b>     | Compañía Anónima.                         |
| <b>C.V.P.</b>  | Corporación Venezolana de Petróleo.       |
| <b>EI</b>      | Eficiencia de Inversión                   |
| <b>E.M</b>     | Empresa Mixta                             |
| <b>FR</b>      | Factor de recobro                         |
| <b>IOC</b>     | Compañía Petrolera Transnacional          |
| <b>NIOC</b>    | Compañía Nacional Petrolera Iraní         |
| <b>Np</b>      | Petróleo producido                        |
| <b>PDVSA</b>   | Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima. |
| <b>POES</b>    | Petróleo Original en Sitio.               |
| <b>Ra / Rc</b> | Rehabilitación / Reacondicionamiento      |
| <b>S.A.</b>    | Sociedad Anónima.                         |

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Campo maduro:** zonas donde existen yacimientos de petróleo que han sido explotados por un período de tiempo de 10 años o más, y cuentan con una producción acumulada igual o mayor al 50% de las reservas recuperables, y una producción de alrededor de los diez mil barriles diarios (10 MBD), salvo algunas excepciones.

**Contrato:** Es un acuerdo de voluntades que crea o transmite derechos y obligaciones a las partes que lo suscriben.

**Base de recursos de exploración:** Son el conjunto de Plays, Leads y Prospectos con que cuenta la industria petrolera nacional para su planificación a largo plazo, cuantificada en áreas de responsabilidad exploratoria.

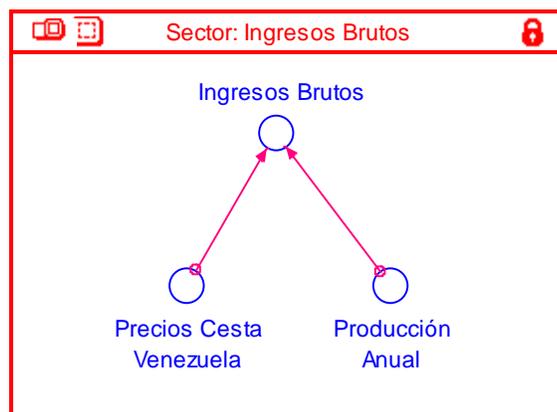
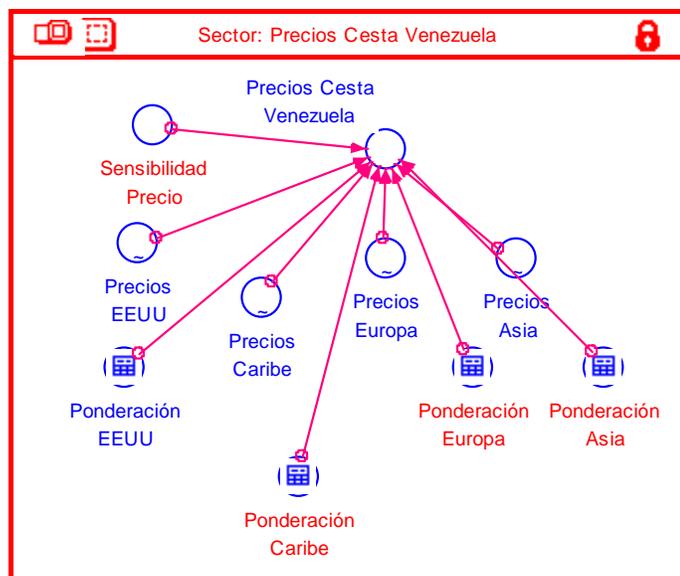
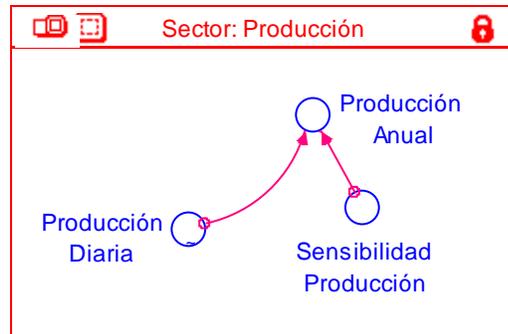
**Gravedad API:** Es una escala que refleja la densidad de un fluido como por ejemplo crudo líquido, agua, o gas natural.

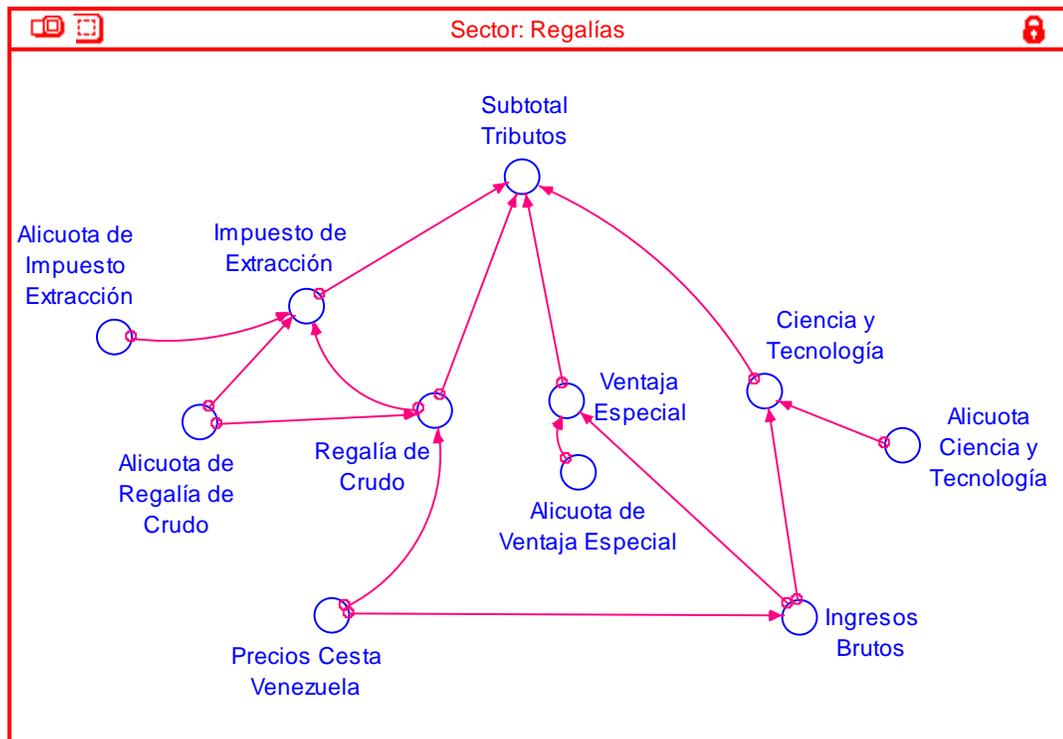
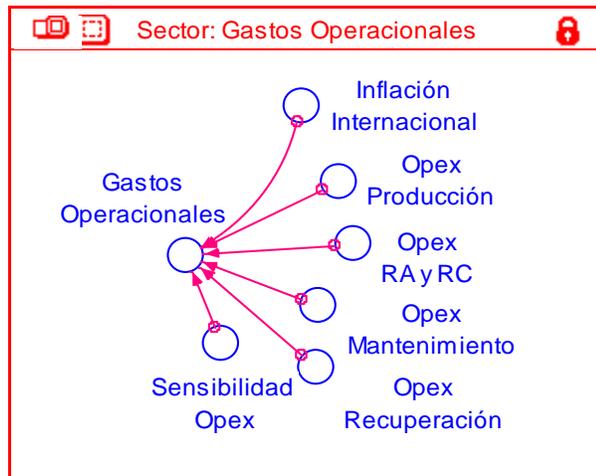
**Simulador:** Herramienta de cálculo que permite reproducir modelos con el propósito de evaluar el comportamiento de los parámetros y variables del mismo.

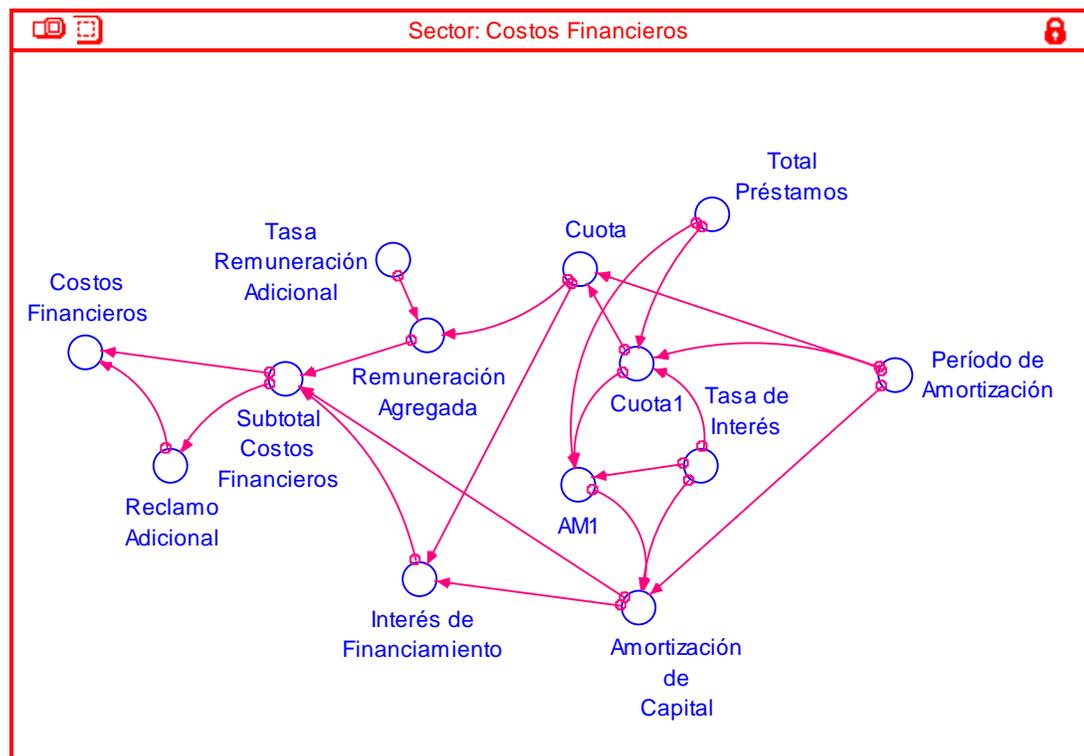
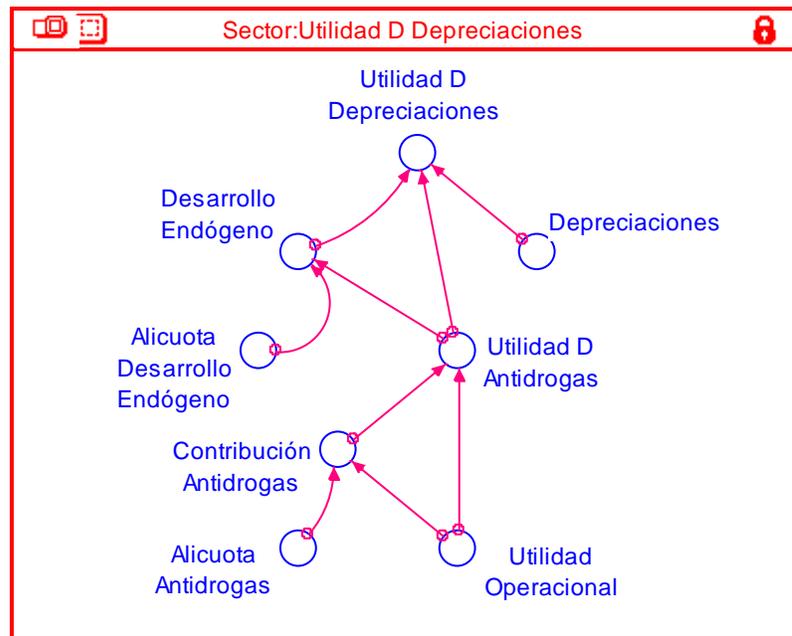
**Yacimiento:** Es una roca sedimentaria porosa, permeable que contiene cantidades comerciales de petróleo y/o gas. Un yacimiento tiene un sólo sistema de presiones y no se comunica con otros yacimientos.

**APÉNDICE**  
**I**

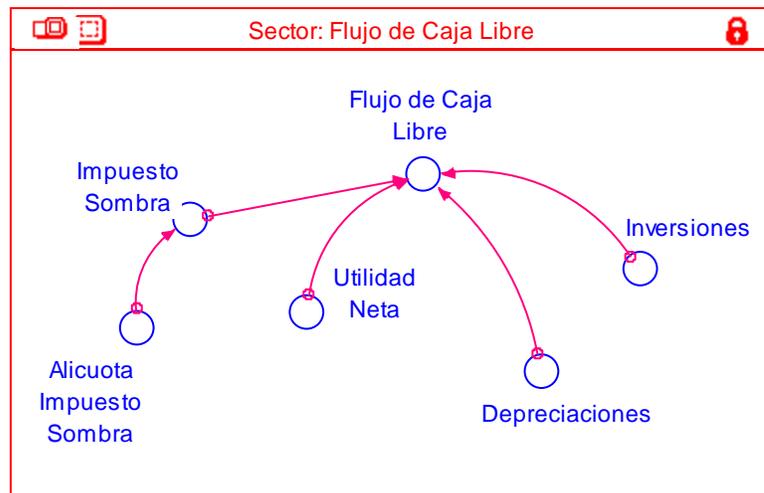
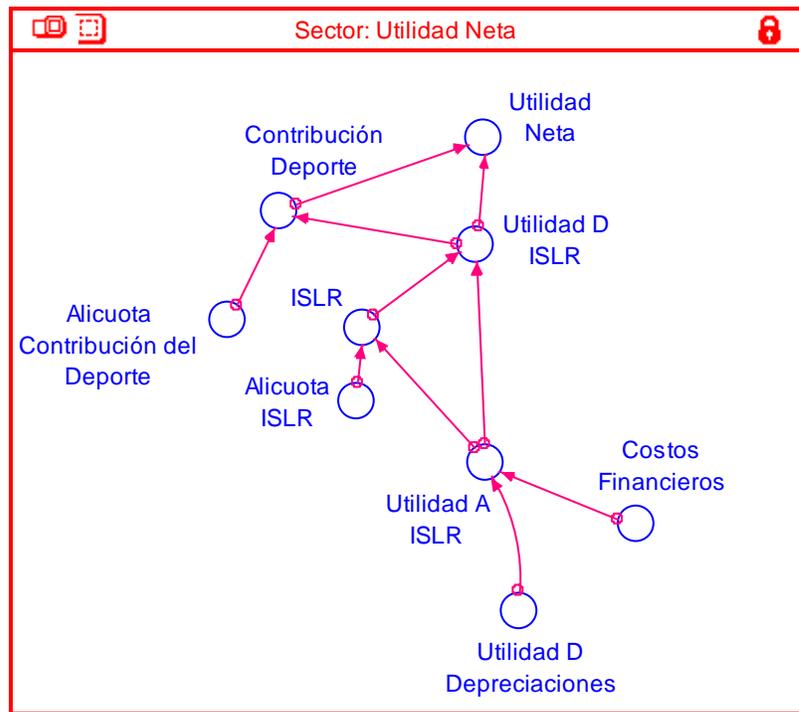
**APÉNDICE I:** Sectores del flujo de Caja Libre de los Contratos Buy Back y Empresas Mixtas(Archivo Ithink)







(La sección de costos financieros corresponde al único sector que está presente en el Flujo de caja libre de los contratos Buy Back, y que no se encuentra en el Flujo de caja de la Empresa Mixta, teniendo en cuenta que no se considera financiamiento externo bajo este modelo en esta investigación)



**APÉNDICE  
II**

## APÉNDICE II: Ecuaciones del Modelo de Flujo de Caja Libre

### Contrato Buy-back

Alicuota\_Contribución\_del\_Deporte = 1  
 Alicuota\_Desarrollo\_Endógeno = 1  
 Alicuota\_de\_Regalía\_de\_Crudo = 30  
 Alicuota\_de\_Ventaja\_Especial = 3.33  
 Alicuota\_de\_Impuesto\_Extracción = 33.33  
 Alicuota\_Impuesto\_Sombra = 50  
 Alicuota\_ISLR = 50  
 Alicuota\_Antidrogas = 1  
 Alicuota\_Ciencia\_y\_Tecnología = 2  
 $AM1 = Cuota1 - (Total\_Préstamos * Tasa\_de\_Interés / 100)$   
 Amortización\_de\_Capital = IF(COUNTER(0,25) < 5 OR  
 COUNTER(0,25) > Período\_de\_Amortización + 4) THEN (0) ELSE  
 $(AM1 * (1 + (Tasa\_de\_Interés / 100))^{(COUNTER(1,20) - 1)})$   
 Año = Año\_de\_Inicio + COUNTER(0,25)  
 Año\_de\_Inicio = 2014  
 Capex\_Propio = IF(COUNTER(0,25) < 1) THEN (CAPEX\_Total - Total\_Préstamos) ELSE  
 (0)  
 CAPEX\_Total = 600  
 Ciencia\_y\_Tecnología = Ingresos\_Brutos \* (Alicuota\_Ciencia\_y\_Tecnología / 100)  
 Contribución\_Antidrogas = IF(Utilidad\_Operacional > 0) THEN  
 (Utilidad\_Operacional \* Alicuota\_Antidrogas / 100) ELSE (0)  
 Contribución\_Deporte = IF(Utilidad\_D\_ISLR > 0 AND COUNTER(0,25) > 2) THEN  
 (Utilidad\_D\_ISLR \* Alicuota\_Contribución\_del\_Deporte / 100) ELSE (0)  
 Costos\_Financieros = Subtotal\_Costos\_Financieros + Reclamo\_Adicional  
 Cuota = IF(COUNTER(0,25) < 5 OR COUNTER(0,25) > Período\_de\_Amortización + 4)  
 THEN (0) ELSE (Cuota1)  
 $Cuota1 = Total\_Préstamos / ((1 - (1 + (Tasa\_de\_Interés / 100))^{-$   
 $Período\_de\_Amortización}) / (Tasa\_de\_Interés / 100))$   
 Depreciaciones = 12.5  
 Desarrollo\_Endógeno = IF(Utilidad\_D\_Antidrogas > 0) THEN  
 (Utilidad\_D\_Antidrogas \* Alicuota\_Desarrollo\_Endógeno / 100) ELSE (0)  
 Flujo\_de\_Caja\_Libre = Utilidad\_Neta - Inversiones - Impuesto\_Sombra + Depreciaciones  
 Gastos\_Operacionales =  
 $((Opex\_Mantenimiento + Opex\_Producción + Opex\_RA\_y\_RC + Opex\_Recuperación) * (1 + (Inflación\_Internacional / 100))) * Producción\_Anual / 1000) * Sensibilidad\_Opex$   
 Impuesto\_de\_Extracción =  
 $(Regalía\_de\_Crudo / (Alicuota\_de\_Regalía\_de\_Crudo / 100)) * (Alicuota\_de\_Impuesto\_Extracción / 100) - Regalía\_de\_Crudo$   
 Impuesto\_Sombra = IF((Ingresos\_Brutos \* Alicuota\_Impuesto\_Sombra / 100) < Tributos) THEN  
 (0) ELSE ((Ingresos\_Brutos \* Alicuota\_Impuesto\_Sombra / 100) - Tributos)  
 Inflación\_Internacional = 2.5  
 Ingresos\_Brutos = Precios\_Cesta\_Venezuela \* Producción\_Anual / 1000  
 Interés\_de\_Financiamiento = Cuota - Amortización\_de\_Capital

---

```

Inversiones = IF(COUNTER(0,25)<1) THEN
((Capex_Propio+Préstamo__Anual)*Sensibilidad_Capex) ELSE (Préstamo__Anual)
ISLR = IF(Utilidad_A_ISLR>0 AND COUNTER(0,25)>2) THEN
(Utilidad_A_ISLR*Alicuota_ISLR/100) ELSE (0)
Opex_Mantenimiento = 1.5
Opex_Producción = 14
Opex_RA_y_RC = 1.5
Opex_Recuperación = 2.75
Participación_PDVSA = 60
Período_de_Amortización = 17
Ponderación_Asia = 0.001
Ponderación_Caribe = 0.703
Ponderación_EEUU = 0.29
Ponderación_Europa = 0.006
Precios_Cesta_Venezuela =
((Precios_EEUU*Ponderación_EEUU)+(Precios_Caribe*Ponderación_Caribe)+(Precios_Europa*Ponderación_Europa)+(Precios_Asia*Ponderación_Asia))*Sensibilidad_Precio
Préstamo__Anual = IF(COUNTER(1,26)<6) THEN (Total__Préstamos/5) ELSE 0
Producción__Anual = Producción_Diaria*365*Sensibilidad_Producción
Reclamo_Adicional = IF(Subtotal_Costos_Financieros>Utilidad_D_Depreciaciones) THEN
(Utilidad_D_Depreciaciones-Subtotal_Costos_Financieros) ELSE (0)
Regalía_de_Crudo = IF(Precios_Cesta_Venezuela>80) THEN
(80*Producción__Anual*(Alicuota_de_Regalía_de_Crudo/100)/1000) ELSE
(Precios_Cesta_Venezuela*Producción__Anual*(Alicuota_de_Regalía_de_Crudo/100)/100)
Remuneración_Agregada = Cuota*Tasa__Remuneración_Adicional/100
Sensibilidad_Capex = 1
Sensibilidad_Opex = 1
Sensibilidad_Precio = 1
Sensibilidad_Producción = 1
Subtotal_Costos_Financieros =
Amortización__de_Capital+Interés_de_Financiamiento+Remuneración_Agregada
Subtotal_Tributos =
Regalía_de_Crudo+Impuesto_de_Extracción+Ventaja__Especial+Ciencia_y_Tecnología
Tasa_de_Descuento = 12
Tasa_de_Interés = 15
Tasa__Remuneración_Adicional = 13
Total__Préstamos = 575
Total__Tributos = Impuesto_Sombra+Tributos
Tributos =
Subtotal_Tributos+Contribución_Antidrogas+Desarrollo_Endógeno+ISLR+Contribución_Deporte
Utilidad_A_ISLR = Utilidad_D_Depreciaciones-Costos_Financieros
Utilidad_Bruta = Ingresos_Brutos-Gastos_Operacionales
Utilidad_D_Antidrogas = Utilidad_Operacional-Contribución_Antidrogas
Utilidad_D_Depreciaciones = IF(Año<2017) THEN (-Depreciaciones+Préstamo__Anual)
ELSE (Utilidad_D_Antidrogas-Desarrollo_Endógeno-Depreciaciones+Préstamo__Anual)
Utilidad_D_ISLR = Utilidad_A_ISLR-ISLR
Utilidad_Neta = Utilidad_D_ISLR-Contribución_Deporte
Utilidad_Operacional = Utilidad_Bruta-Subtotal_Tributos

```

---

Ventaja\_Especial = Ingresos\_Brutos\*(Alicuota\_de\_Ventaja\_Especial/100)

Precios\_Asia = GRAPH(TIME)

(1.00, 87.9), (2.00, 92.6), (3.00, 96.5), (4.00, 100), (5.00, 104), (6.00, 108), (7.00, 112), (8.00, 115), (9.00, 118), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 131), (13.0, 136), (14.0, 141), (15.0, 147), (16.0, 152), (17.0, 157), (18.0, 158), (19.0, 162), (20.0, 166), (21.0, 170), (22.0, 175), (23.0, 179), (24.0, 183), (25.0, 187)

Precios\_Caribe = GRAPH(TIME)

(1.00, 90.0), (2.00, 94.7), (3.00, 98.4), (4.00, 102), (5.00, 106), (6.00, 110), (7.00, 113), (8.00, 116), (9.00, 119), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 131), (13.0, 136), (14.0, 141), (15.0, 146), (16.0, 151), (17.0, 157), (18.0, 157), (19.0, 161), (20.0, 165), (21.0, 169), (22.0, 173), (23.0, 177), (24.0, 181), (25.0, 185)

Precios\_EEUU = GRAPH(TIME)

(1.00, 89.8), (2.00, 94.5), (3.00, 98.2), (4.00, 102), (5.00, 106), (6.00, 110), (7.00, 113), (8.00, 116), (9.00, 119), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 130), (13.0, 135), (14.0, 141), (15.0, 146), (16.0, 151), (17.0, 156), (18.0, 157), (19.0, 161), (20.0, 165), (21.0, 169), (22.0, 173), (23.0, 177), (24.0, 181), (25.0, 185)

Precios\_Europa = GRAPH(TIME)

(1.00, 88.8), (2.00, 93.3), (3.00, 96.8), (4.00, 101), (5.00, 104), (6.00, 108), (7.00, 111), (8.00, 114), (9.00, 117), (10.0, 120), (11.0, 124), (12.0, 128), (13.0, 133), (14.0, 138), (15.0, 144), (16.0, 149), (17.0, 154), (18.0, 154), (19.0, 158), (20.0, 162), (21.0, 166), (22.0, 170), (23.0, 174), (24.0, 178), (25.0, 182)

Producción\_Diaria = GRAPH(TIME)

(1.00, 0.00), (2.00, 0.00), (3.00, 0.00), (4.00, 5.80), (5.00, 6.50), (6.00, 7.80), (7.00, 8.90), (8.00, 11.6), (9.00, 11.3), (10.0, 11.0), (11.0, 10.5), (12.0, 9.70), (13.0, 9.60), (14.0, 9.00), (15.0, 8.50), (16.0, 7.60), (17.0, 7.20), (18.0, 6.90), (19.0, 6.60), (20.0, 6.20), (21.0, 5.90), (22.0, 5.90), (23.0, 5.90), (24.0, 5.90), (25.0, 5.90)

**APÉNDICE  
III**

### APÉNDICE III: Ecuaciones del Modelo de Flujo de Caja Libre

#### Empresa Mixta

Alicuota\_Contribución\_del\_Deporte = 1  
 Alicuota\_Desarrollo\_Endógeno = 1  
 Alicuota\_de\_Regalía\_de\_Crudo = 30  
 Alicuota\_de\_Ventaja\_Especial = 3.33  
 Alicuota\_de\_Impuesto\_Extracción = 33.33  
 Alicuota\_Impuesto\_Sombra = 50  
 Alicuota\_ISLR = 50  
 Alicuota\_Antidrogas = 1  
 Alicuota\_Ciencia\_y\_Tecnología = 2  
 Año = Año\_de\_Inicio+COUNTER(0,25)  
 Año\_de\_Inicio = 2014  
 Capex = Inversiones\*Sensibilidad\_Capex  
 Ciencia\_y\_Tecnología = Ingresos\_Brutos\*(Alicuota\_Ciencia\_y\_Tecnología/100)  
 Contribución\_Antidrogas = IF(Utilidad\_Operacional>0) THEN  
 (Utilidad\_Operacional\*Alicuota\_Antidrogas/100) ELSE (0)  
 Contribución\_Deporte = IF(Utilidad\_D\_ISLR>0) THEN  
 (Utilidad\_D\_ISLR\*Alicuota\_Contribución\_del\_Deporte/100) ELSE (0)  
 Depreciaciones = 12.5  
 Desarrollo\_Endógeno = IF(Utilidad\_D\_Antidrogas>0) THEN  
 (Utilidad\_D\_Antidrogas\*Alicuota\_Desarrollo\_Endógeno/100) ELSE (0)  
 Flujo\_de\_Caja\_Libre = Utilidad\_Neta-Capex-Impuesto\_Sombra+Depreciaciones  
 Gastos\_Operacionales =  
 ((Opex\_Mantenimiento+Opex\_Producción+Opex\_RA\_y\_RC+Opex\_Recuperación)\*(1+(Inflación\_Internacional/100)))\*Producción\_Anual/1000)\*Sensibilidad\_Opex  
 Impuesto\_de\_Extracción =  
 (Regalía\_de\_Crudo/(Alicuota\_de\_Regalía\_de\_Crudo/100))\*(Alicuota\_de\_Impuesto\_Extracción/100)-Regalía\_de\_Crudo  
 Impuesto\_Sombra = IF((Ingresos\_Brutos\*Alicuota\_Impuesto\_Sombra/100)<Tributos) THEN  
 (0) ELSE ((Ingresos\_Brutos\*Alicuota\_Impuesto\_Sombra/100)-Tributos)  
 Inflación\_Internacional = 2.5  
 Ingresos\_Brutos = Precios\_Cesta\_Venezuela\*Producción\_Anual/1000  
 ISLR = IF(Utilidad\_A\_ISLR>0) THEN (Utilidad\_A\_ISLR\*Alicuota\_ISLR/100) ELSE (0)  
 Opex\_Mantenimiento = 1.5  
 Opex\_Producción = 14  
 Opex\_RA\_y\_RC = 1.5  
 Opex\_Recuperación = 2.75  
 Participación\_PDVSA = 60  
 Ponderación\_Asia = 0.001  
 Ponderación\_Caribe = 0.703  
 Ponderación\_EEUU = 0.29  
 Ponderación\_Europa = 0.006

---

```

Precios_Cesta_Venezuela =
((Precios_EEUU*Ponderación_EEUU)+(Precios_Caribe*Ponderación_Caribe)+(Precios_Europa*Ponderación_Europa)+(Precios_Asia*Ponderación_Asia))*Sensibilidad_Precio
Producción_Anual = Producción_Diaria*365*Sensibilidad_Producción
Regalía_de_Crudo = IF(Precios_Cesta_Venezuela>80) THEN
(80*Producción_Anual*(Alicuota_de_Regalía_de_Crudo/100)/1000) ELSE
(Precios_Cesta_Venezuela*Producción_Anual*(Alicuota_de_Regalía_de_Crudo/100)/1000
)
Sensibilidad_Capex = 1
Sensibilidad_Opex = 1
Sensibilidad_Precio = 1
Sensibilidad_Producción = 1
Subtotal_Tributos =
Regalía_de_Crudo+Impuesto_de_Extracción+Ventaja_Especial+Ciencia_y_Tecnología
Tasa_de_Descuento = 12
Total_Tributos = Tributos+Impuesto_Sombra
Tributos =
Subtotal_Tributos+Contribución_Antidrogas+Desarrollo_Endógeno+ISLR+Contribución_Deporte
Utilidad_A_ISLR = IF(Año<2017) THEN (-Depreciaciones) ELSE (Utilidad_D_Antidrogas-Desarrollo_Endógeno-Depreciaciones)
Utilidad_Bruta = Ingresos_Brutos-Gastos_Operacionales
Utilidad_D_Antidrogas = Utilidad_Operacional-Contribución_Antidrogas
Utilidad_D_ISLR = Utilidad_A_ISLR-ISLR
Utilidad_Neta = Utilidad_D_ISLR-Contribución_Deporte
Utilidad_Operacional = Utilidad_Bruta-Subtotal_Tributos
Ventaja_Especial = Ingresos_Brutos*(Alicuota_de_Ventaja_Especial/100)
Inversiones = GRAPH(TIME)
(1.00, 250), (2.00, 100), (3.00, 75.0), (4.00, 50.0), (5.00, 25.1), (6.00, 41.0), (7.00, 25.0),
(8.00, 5.75), (9.00, 1.69), (10.0, 1.82), (11.0, 1.72), (12.0, 1.73), (13.0, 5.30), (14.0, 1.86),
(15.0, 1.73), (16.0, 1.43), (17.0, 1.72), (18.0, 4.26), (19.0, 1.68), (20.0, 1.65), (21.0, 1.24),
(22.0, 0.00), (23.0, 0.00), (24.0, 0.00), (25.0, 0.00)
Precios_Asia = GRAPH(TIME)
(1.00, 87.9), (2.00, 92.6), (3.00, 96.5), (4.00, 100), (5.00, 104), (6.00, 108), (7.00, 112), (8.00,
115), (9.00, 118), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 131), (13.0, 136), (14.0, 141), (15.0, 147),
(16.0, 152), (17.0, 157), (18.0, 158), (19.0, 162), (20.0, 166), (21.0, 170), (22.0, 175), (23.0,
179), (24.0, 183), (25.0, 187)
Precios_Caribe = GRAPH(TIME)
(1.00, 90.0), (2.00, 94.7), (3.00, 98.4), (4.00, 102), (5.00, 106), (6.00, 110), (7.00, 113), (8.00,
116), (9.00, 119), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 131), (13.0, 136), (14.0, 141), (15.0, 146),
(16.0, 151), (17.0, 157), (18.0, 157), (19.0, 161), (20.0, 165), (21.0, 169), (22.0, 173), (23.0,
177), (24.0, 181), (25.0, 185)

```

---

Precios\_EEUU = GRAPH(TIME)

(1.00, 89.8), (2.00, 94.5), (3.00, 98.2), (4.00, 102), (5.00, 106), (6.00, 110), (7.00, 113), (8.00, 116), (9.00, 119), (10.0, 122), (11.0, 126), (12.0, 130), (13.0, 135), (14.0, 141), (15.0, 146), (16.0, 151), (17.0, 156), (18.0, 157), (19.0, 161), (20.0, 165), (21.0, 169), (22.0, 173), (23.0, 177), (24.0, 181), (25.0, 185)

Precios\_Europa = GRAPH(TIME)

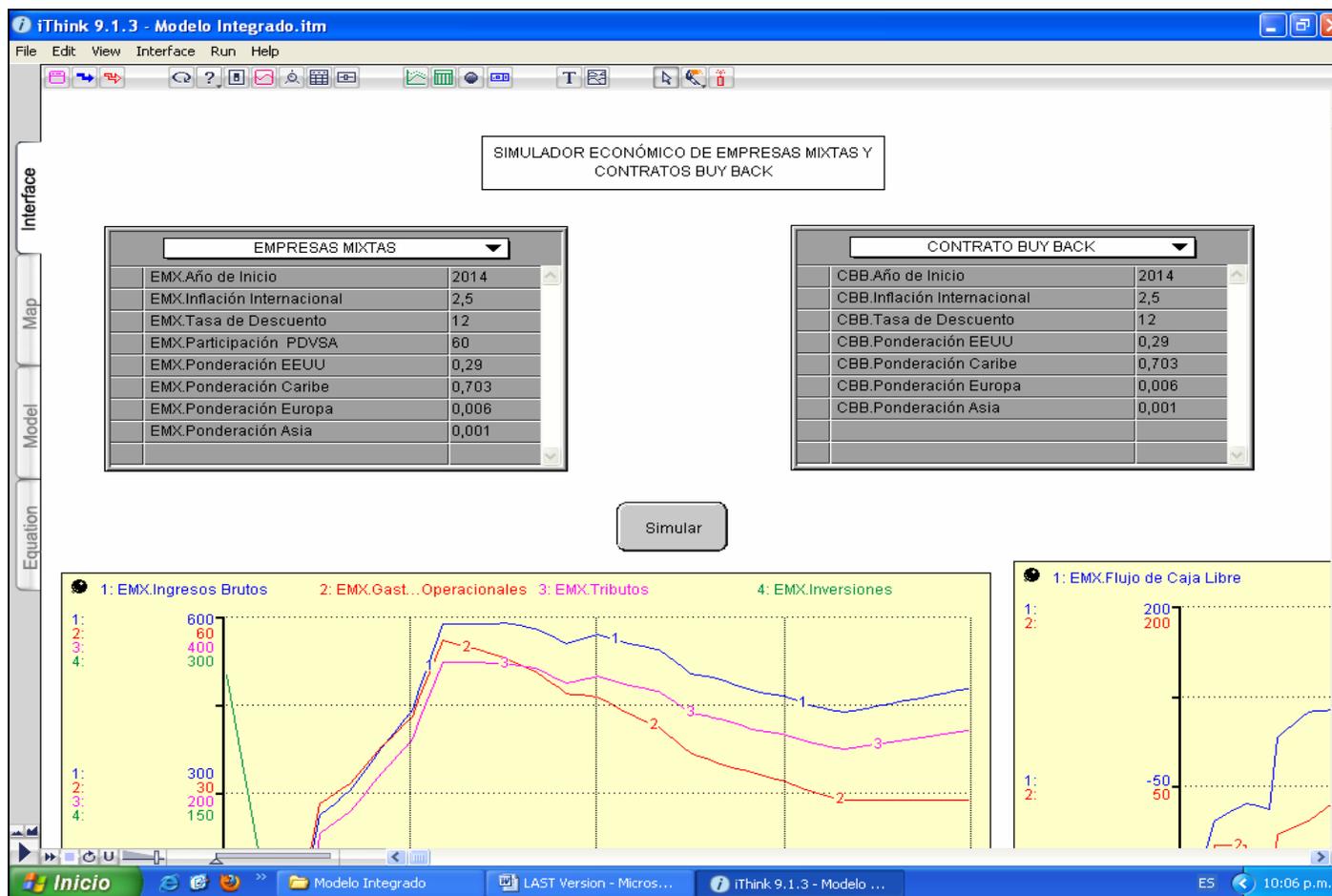
(1.00, 88.8), (2.00, 93.3), (3.00, 96.8), (4.00, 101), (5.00, 104), (6.00, 108), (7.00, 111), (8.00, 114), (9.00, 117), (10.0, 120), (11.0, 124), (12.0, 128), (13.0, 133), (14.0, 138), (15.0, 144), (16.0, 149), (17.0, 154), (18.0, 154), (19.0, 158), (20.0, 162), (21.0, 166), (22.0, 170), (23.0, 174), (24.0, 178), (25.0, 182)

Producción\_Diaria = GRAPH(TIME)

(1.00, 0.00), (2.00, 0.00), (3.00, 0.00), (4.00, 5.80), (5.00, 6.50), (6.00, 7.80), (7.00, 8.90), (8.00, 11.6), (9.00, 11.3), (10.0, 11.0), (11.0, 10.5), (12.0, 9.70), (13.0, 9.60), (14.0, 9.00), (15.0, 8.50), (16.0, 7.60), (17.0, 7.20), (18.0, 6.90), (19.0, 6.60), (20.0, 6.20), (21.0, 5.90), (22.0, 5.90), (23.0, 5.90), (24.0, 5.90), (25.0, 5.90)

**APÉNDICE  
IV**

### APÉNDICE IV: Interfazgráfica principal del simulador económico en Ithink



**APÉNDICE**

**V**

## APÉNDICE V: Resultados de evaluación de escenarios

### Resultados Escenario #1: Escenario Base (EMPRESA MIXTA)

| Years   | EMX.A-o | EMX.Precios | EMX.Producc | EMX.Ingresos | EMX.Gastos | EMX.Utilidad | EMX.Subtotal | EMX.Utilidad | EMX.Contribu | EMX.Desarro | EMX.Deprecia | EMX.Utilidad | EMX.ISLR | EMX.Contribu | EMX.Impuest | EMX.Total Tri | EMX.Inversio | EMX.Flujo de |
|---------|---------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| Initial | 2014    | 89,82       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 250          | -250         |
| 1       | 2015    | 94,56       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 100          | -100         |
| 2       | 2016    | 98,26       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 75           | -75          |
| 3       | 2017    | 102,07      | 2117        | 216,09       | 23,33      | 192,76       | 67,97        | 124,8        | 1,25         | 1,24        | 12,5         | 109,81       | 54,91    | 0,55         | 0           | 125,9         | 50           | 16,86        |
| 4       | 2018    | 105,93      | 2372,5      | 251,33       | 26,14      | 225,18       | 76,66        | 148,53       | 1,49         | 1,47        | 12,5         | 133,07       | 66,54    | 0,67         | 0           | 146,81        | 25,13        | 53,24        |
| 5       | 2019    | 109,72      | 2847        | 312,38       | 31,37      | 281,01       | 92,56        | 188,45       | 1,88         | 1,87        | 12,5         | 172,2        | 86,1     | 0,86         | 0           | 183,27        | 41           | 56,74        |
| 6       | 2020    | 113,05      | 3248,5      | 367,25       | 35,79      | 331,46       | 106,19       | 225,26       | 2,25         | 2,23        | 12,5         | 208,28       | 104,14   | 1,04         | 0           | 215,86        | 25           | 90,6         |
| 7       | 2021    | 115,67      | 4234        | 489,75       | 46,65      | 443,09       | 139          | 304,09       | 3,04         | 3,01        | 12,5         | 285,54       | 142,77   | 1,43         | 0           | 289,25        | 5,75         | 148,1        |
| 8       | 2022    | 118,89      | 4124,5      | 490,35       | 45,45      | 444,9        | 136,11       | 308,79       | 3,09         | 3,06        | 12,5         | 290,15       | 145,07   | 1,45         | 0           | 288,78        | 1,69         | 154,43       |
| 9       | 2023    | 122,29      | 4015        | 490,99       | 44,24      | 446,75       | 133,23       | 313,53       | 3,14         | 3,1         | 12,5         | 294,79       | 147,39   | 1,47         | 0           | 288,33        | 1,82         | 156,6        |
| 10      | 2024    | 126,3       | 3832,5      | 484,04       | 42,23      | 441,81       | 127,99       | 313,82       | 3,14         | 3,11        | 12,5         | 295,08       | 147,54   | 1,48         | 0           | 283,25        | 1,72         | 156,84       |
| 11      | 2025    | 130,46      | 3540,5      | 461,9        | 39,01      | 422,89       | 119,02       | 303,87       | 3,04         | 3,01        | 12,5         | 285,32       | 142,66   | 1,43         | 0           | 269,16        | 1,73         | 152          |
| 12      | 2026    | 135,46      | 3504        | 474,65       | 38,61      | 436,04       | 118,73       | 317,31       | 3,17         | 3,14        | 12,5         | 298,5        | 149,25   | 1,49         | 0           | 275,78        | 5,3          | 154,96       |
| 13      | 2027    | 140,63      | 3285        | 461,96       | 36,2       | 425,76       | 112,21       | 313,55       | 3,14         | 3,1         | 12,5         | 294,81       | 147,4    | 1,47         | 0           | 267,33        | 1,86         | 156,57       |
| 14      | 2028    | 146,11      | 3102,5      | 453,31       | 34,19      | 419,13       | 106,89       | 312,24       | 3,12         | 3,09        | 12,5         | 293,53       | 146,76   | 1,47         | 0           | 261,33        | 1,73         | 156,07       |
| 15      | 2029    | 151,09      | 2774        | 419,13       | 30,57      | 388,56       | 96,31        | 292,26       | 2,92         | 2,89        | 12,5         | 273,94       | 136,97   | 1,37         | 0           | 240,46        | 1,43         | 146,68       |
| 16      | 2030    | 156,39      | 2628        | 411,01       | 28,96      | 382,05       | 91,98        | 290,07       | 2,9          | 2,87        | 12,5         | 271,8        | 135,9    | 1,36         | 0           | 235,01        | 1,72         | 145,32       |
| 17      | 2031    | 156,73      | 2518,5      | 394,72       | 27,75      | 366,97       | 88,19        | 278,78       | 2,79         | 2,76        | 12,5         | 260,73       | 130,37   | 1,3          | 0           | 225,41        | 4,26         | 137,3        |
| 18      | 2032    | 160,71      | 2409        | 387,15       | 26,54      | 360,6        | 84,87        | 275,74       | 2,76         | 2,73        | 12,5         | 257,75       | 128,87   | 1,29         | 0           | 220,52        | 1,68         | 138,41       |
| 19      | 2033    | 164,67      | 2263        | 372,66       | 24,94      | 347,72       | 80,2         | 267,52       | 2,68         | 2,65        | 12,5         | 249,69       | 124,85   | 1,25         | 0           | 211,62        | 1,65         | 134,44       |
| 20      | 2034    | 168,68      | 2153,5      | 363,24       | 23,73      | 339,51       | 76,78        | 262,73       | 2,63         | 2,6         | 12,5         | 245          | 122,5    | 1,23         | 0           | 205,74        | 1,24         | 132,54       |
| 21      | 2035    | 172,64      | 2153,5      | 371,77       | 23,73      | 348,04       | 77,24        | 270,81       | 2,71         | 2,68        | 12,5         | 252,92       | 126,46   | 1,26         | 0           | 210,35        | 0            | 137,69       |
| 22      | 2036    | 176,63      | 2153,5      | 380,37       | 23,73      | 356,65       | 77,69        | 278,95       | 2,79         | 2,76        | 12,5         | 260,9        | 130,45   | 1,3          | 0           | 215           | 0            | 141,65       |
| 23      | 2037    | 180,61      | 2153,5      | 388,94       | 23,73      | 365,21       | 78,15        | 287,06       | 2,87         | 2,84        | 12,5         | 268,85       | 134,42   | 1,34         | 0           | 219,63        | 0            | 145,58       |
| 24      | 2038    | 184,57      | 2153,5      | 397,47       | 23,73      | 373,74       | 78,61        | 295,14       | 2,95         | 2,92        | 12,5         | 276,76       | 138,38   | 1,38         | 0           | 224,24        | 0            | 149,5        |

**Resultados Escenario #1: Escenario Base (CONTRATO BUY -BACK)**

| Years   | CBB.Precios C | CBB.Producc | CBB.Ingresos | CBB.Gastos | CBB.Utilidad | CBB.Subtotal | CBB.Utilidad | CBB.Contribu | CBB.Desarroll | CBB.Deprecia | CBB.Utilidad | CBB.Pržstam | CBB.Cuota | CBB.Amortiza | CBB.Interžs d | CBB.Remune | CBB.Subtotal | CBB.Reclamo | CBB.Costos F | CBB.Utilidad | CBB.JSLR | CBB.Contribu | CBB.Impuest | CBB.Inversior | CBB.Flujo de C |
|---------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-----------|--------------|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|----------------|
| Initial | 89,84         | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 140           | -25            |
| 1       | 94,58         | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115           | 0              |
| 2       | 98,25         | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115           | 0              |
| 3       | 102,1         | 2117        | 216,15       | 23,33      | 192,83       | 67,97        | 124,86       | 1,25         | 1,24          | 12,5         | 224,87       | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 224,87       | 112,44   | 1,12         | 0           | 115           | 8,81           |
| 4       | 105,94        | 2372,5      | 251,34       | 26,14      | 225,19       | 76,66        | 148,54       | 1,49         | 1,47          | 12,5         | 248,08       | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 248,08       | 124,04   | 1,24         | 0           | 115           | 20,3           |
| 5       | 109,71        | 2847        | 312,36       | 31,37      | 280,99       | 92,56        | 188,43       | 1,88         | 1,87          | 12,5         | 172,18       | 0           | 98,33     | 12,08        | 86,25         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 59,09        | 29,55    | 0,3          | 30,03       | 0             | 11,72          |
| 6       | 113,04        | 3248,5      | 367,2        | 35,79      | 331,41       | 106,19       | 225,22       | 2,25         | 2,23          | 12,5         | 208,23       | 0           | 98,33     | 13,9         | 84,44         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 95,15        | 47,57    | 0,48         | 24,88       | 0             | 34,72          |
| 7       | 115,67        | 4234        | 489,75       | 46,65      | 443,1        | 139          | 304,1        | 3,04         | 3,01          | 12,5         | 285,55       | 0           | 98,33     | 15,98        | 82,35         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 172,47       | 86,23    | 0,86         | 12,73       | 0             | 85,14          |
| 8       | 118,86        | 4124,5      | 490,23       | 45,45      | 444,79       | 136,11       | 308,68       | 3,09         | 3,06          | 12,5         | 290,04       | 0           | 98,33     | 18,38        | 79,96         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 176,95       | 88,48    | 0,88         | 13,51       | 0             | 86,58          |
| 9       | 122,3         | 4015        | 491,04       | 44,24      | 446,8        | 133,23       | 313,58       | 3,14         | 3,1           | 12,5         | 294,84       | 0           | 98,33     | 21,14        | 77,2          | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 181,75       | 90,88    | 0,91         | 14,27       | 0             | 88,2           |
| 10      | 126,27        | 3832,5      | 483,95       | 42,23      | 441,72       | 127,98       | 313,73       | 3,14         | 3,11          | 12,5         | 294,99       | 0           | 98,33     | 24,31        | 74,03         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 181,9        | 90,95    | 0,91         | 15,88       | 0             | 86,66          |
| 11      | 130,44        | 3540,5      | 461,82       | 39,01      | 422,81       | 119,02       | 303,79       | 3,04         | 3,01          | 12,5         | 285,25       | 0           | 98,33     | 27,95        | 70,38         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 172,16       | 86,08    | 0,86         | 18,91       | 0             | 78,82          |
| 12      | 135,47        | 3504        | 474,67       | 38,61      | 436,06       | 118,73       | 317,33       | 3,17         | 3,14          | 12,5         | 298,52       | 0           | 98,33     | 32,15        | 66,19         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 185,43       | 92,72    | 0,93         | 18,65       | 0             | 85,64          |
| 13      | 140,6         | 3285        | 461,88       | 36,2       | 425,68       | 112,21       | 313,47       | 3,13         | 3,1           | 12,5         | 294,73       | 0           | 98,33     | 36,97        | 61,37         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 181,65       | 90,82    | 0,91         | 20,76       | 0             | 81,66          |
| 14      | 146,14        | 3102,5      | 453,41       | 34,19      | 419,22       | 106,89       | 312,33       | 3,12         | 3,09          | 12,5         | 293,62       | 0           | 98,33     | 42,51        | 55,82         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 180,53       | 90,27    | 0,9          | 22,43       | 0             | 79,43          |
| 15      | 151,08        | 2774        | 419,1        | 30,57      | 388,54       | 96,3         | 292,23       | 2,92         | 2,89          | 12,5         | 273,92       | 0           | 98,33     | 48,89        | 49,45         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 160,83       | 80,42    | 0,8          | 26,21       | 0             | 65,9           |
| 16      | 156,39        | 2628        | 410,99       | 28,96      | 382,03       | 91,98        | 290,05       | 2,9          | 2,87          | 12,5         | 271,78       | 0           | 98,33     | 56,22        | 42,11         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 158,7        | 79,35    | 0,79         | 27,6        | 0             | 63,45          |
| 17      | 156,76        | 2518,5      | 394,79       | 27,75      | 367,04       | 88,2         | 278,84       | 2,79         | 2,76          | 12,5         | 260,8        | 0           | 98,33     | 64,66        | 33,68         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 147,71       | 73,86    | 0,74         | 29,06       | 0             | 56,56          |
| 18      | 160,72        | 2409        | 387,18       | 26,54      | 360,64       | 84,87        | 275,77       | 2,76         | 2,73          | 12,5         | 257,78       | 0           | 98,33     | 74,36        | 23,98         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 144,7        | 72,35    | 0,72         | 30,16       | 0             | 53,96          |
| 19      | 164,69        | 2263        | 372,7        | 24,94      | 347,76       | 80,21        | 267,56       | 2,68         | 2,65          | 12,5         | 249,73       | 0           | 98,33     | 85,51        | 12,83         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 136,65       | 68,32    | 0,68         | 31,81       | 0             | 48,33          |
| 20      | 168,65        | 2153,5      | 363,19       | 23,73      | 339,46       | 76,78        | 262,69       | 2,63         | 2,6           | 12,5         | 244,96       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 244,96       | 122,48   | 1,22         | 0           | 0             | 133,75         |
| 21      | 172,66        | 2153,5      | 371,82       | 23,73      | 348,09       | 77,24        | 270,85       | 2,71         | 2,68          | 12,5         | 252,96       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 252,96       | 126,48   | 1,26         | 0           | 0             | 137,72         |
| 22      | 176,62        | 2153,5      | 380,34       | 23,73      | 356,61       | 77,69        | 278,92       | 2,79         | 2,76          | 12,5         | 260,87       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 260,87       | 130,43   | 1,3          | 0           | 0             | 141,63         |
| 23      | 180,61        | 2153,5      | 388,95       | 23,73      | 365,22       | 78,15        | 287,07       | 2,87         | 2,84          | 12,5         | 268,85       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 268,85       | 134,43   | 1,34         | 0           | 0             | 145,58         |
| 24      | 184,56        | 2153,5      | 397,45       | 23,73      | 373,73       | 78,61        | 295,12       | 2,95         | 2,92          | 12,5         | 276,75       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 276,75       | 138,37   | 1,38         | 0           | 0             | 149,49         |

### Resultados Escenario #2: Reducción de Regalía de crudo + Incremento de Producción en 20%. (EMPRESA MIXTA)

| Years   | EMX.A-o | EMX.Precios | EMX.Producc | EMX.Ingresos | EMX.Gastos | EMX.Utilidad | EMX.Subtotal | EMX.Utilidad | EMX.Contribu | EMX.Desarro | EMX.Depreci | EMX.Utilidad | EMX.ISLR | EMX.Contribu | EMX.Impuest | EMX.Total Tri | EMX.Inversio | EMX.Flujo de |
|---------|---------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| Initial | 2014    | 89,83       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5        | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 250          | -250         |
| 1       | 2015    | 94,58       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5        | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 100          | -100         |
| 2       | 2016    | 98,26       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5        | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 75           | -75          |
| 3       | 2017    | 102,08      | 2540,4      | 259,31       | 27,99      | 231,32       | 81,56        | 149,76       | 1,5          | 1,48        | 12,5        | 134,28       | 67,14    | 0,67         | 0           | 152,35        | 50           | 28,97        |
| 4       | 2018    | 105,93      | 2847        | 301,58       | 31,37      | 270,21       | 91,99        | 178,22       | 1,78         | 1,76        | 12,5        | 162,18       | 81,09    | 0,81         | 0           | 177,43        | 25,13        | 67,65        |
| 5       | 2019    | 109,73      | 3416,4      | 374,87       | 37,64      | 337,23       | 111,08       | 226,15       | 2,26         | 2,24        | 12,5        | 209,15       | 104,58   | 1,05         | 0           | 221,2         | 41           | 75,03        |
| 6       | 2020    | 113,07      | 3898,2      | 440,75       | 42,95      | 397,8        | 127,43       | 270,37       | 2,7          | 2,68        | 12,5        | 252,49       | 126,24   | 1,26         | 0           | 260,32        | 25           | 112,48       |
| 7       | 2021    | 115,64      | 5080,8      | 587,53       | 55,98      | 531,54       | 166,79       | 364,75       | 3,65         | 3,61        | 12,5        | 344,99       | 172,5    | 1,72         | 0           | 348,27        | 5,75         | 177,52       |
| 8       | 2022    | 118,89      | 4949,4      | 588,42       | 54,54      | 533,88       | 163,33       | 370,55       | 3,71         | 3,67        | 12,5        | 350,67       | 175,34   | 1,75         | 0           | 347,8         | 1,69         | 184,39       |
| 9       | 2023    | 122,28      | 4818        | 589,16       | 53,09      | 536,07       | 159,87       | 376,2        | 3,76         | 3,72        | 12,5        | 356,22       | 178,11   | 1,78         | 0           | 347,24        | 1,82         | 187,01       |
| 10      | 2024    | 126,28      | 4599        | 580,75       | 50,68      | 530,08       | 153,58       | 376,5        | 3,76         | 3,73        | 12,5        | 356,5        | 178,25   | 1,78         | 0           | 341,11        | 1,72         | 187,25       |
| 11      | 2025    | 130,45      | 4248,6      | 554,22       | 46,81      | 507,41       | 142,82       | 364,58       | 3,65         | 3,61        | 12,5        | 344,83       | 172,41   | 1,72         | 0           | 324,22        | 1,73         | 181,46       |
| 12      | 2026    | 135,46      | 4204,8      | 569,6        | 46,33      | 523,27       | 142,48       | 380,79       | 3,81         | 3,77        | 12,5        | 360,72       | 180,36   | 1,8          | 0           | 332,22        | 5,3          | 185,75       |
| 13      | 2027    | 140,6       | 3942        | 554,25       | 43,44      | 510,81       | 134,65       | 376,16       | 3,76         | 3,72        | 12,5        | 356,18       | 178,09   | 1,78         | 0           | 322,01        | 1,86         | 186,95       |
| 14      | 2028    | 146,12      | 3723        | 544,01       | 41,02      | 502,99       | 128,27       | 374,72       | 3,75         | 3,71        | 12,5        | 354,76       | 177,38   | 1,77         | 0           | 314,88        | 1,73         | 186,38       |
| 15      | 2029    | 151,08      | 3328,8      | 502,92       | 36,68      | 466,24       | 115,56       | 350,68       | 3,51         | 3,47        | 12,5        | 331,2        | 165,6    | 1,66         | 0           | 289,8         | 1,43         | 175,02       |
| 16      | 2030    | 156,39      | 3153,6      | 493,19       | 34,75      | 458,44       | 110,37       | 348,06       | 3,48         | 3,45        | 12,5        | 328,64       | 164,32   | 1,64         | 0           | 283,26        | 1,72         | 173,45       |
| 17      | 2031    | 156,73      | 3022,2      | 473,68       | 33,3       | 440,38       | 105,83       | 334,55       | 3,35         | 3,31        | 12,5        | 315,39       | 157,69   | 1,58         | 0           | 271,76        | 4,26         | 164,35       |
| 18      | 2032    | 160,71      | 2890,8      | 464,58       | 31,85      | 432,73       | 101,84       | 330,89       | 3,31         | 3,28        | 12,5        | 311,8        | 155,9    | 1,56         | 0           | 265,89        | 1,68         | 165,17       |
| 19      | 2033    | 164,68      | 2715,6      | 447,21       | 29,92      | 417,29       | 96,25        | 321,04       | 3,21         | 3,18        | 12,5        | 302,15       | 151,08   | 1,51         | 0           | 255,22        | 1,65         | 160,41       |
| 20      | 2034    | 168,69      | 2584,2      | 435,93       | 28,47      | 407,46       | 92,14        | 315,32       | 3,15         | 3,12        | 12,5        | 296,54       | 148,27   | 1,48         | 0           | 248,17        | 1,24         | 158,05       |
| 21      | 2035    | 172,63      | 2584,2      | 446,11       | 28,47      | 417,64       | 92,68        | 324,96       | 3,25         | 3,22        | 12,5        | 305,99       | 153      | 1,53         | 0           | 253,67        | 0            | 163,97       |
| 22      | 2036    | 176,63      | 2584,2      | 456,46       | 28,47      | 427,98       | 93,23        | 334,75       | 3,35         | 3,31        | 12,5        | 315,59       | 157,79   | 1,58         | 0           | 259,27        | 0            | 168,72       |
| 23      | 2037    | 180,57      | 2584,2      | 466,64       | 28,47      | 438,17       | 93,78        | 344,39       | 3,44         | 3,41        | 12,5        | 325,04       | 162,52   | 1,63         | 0           | 264,77        | 0            | 173,39       |
| 24      | 2038    | 184,56      | 2584,2      | 476,94       | 28,47      | 448,46       | 94,33        | 354,14       | 3,54         | 3,51        | 12,5        | 334,59       | 167,3    | 1,67         | 0           | 270,34        | 0            | 178,12       |

**Resultados Escenario #2: Reducción de Regalía de crudo + Incremento de Producción en 20%. (CONTRATO BUY -BACK)**

| Years   | CBB.Precios | CBB.Producc | CBB.Ingresos | CBB.Gastos | CBB.Utilidad | CBB.Subtotal | CBB.Utilidad | CBB.Contribu | CBB.Desarrol | CBB.Depreca | CBB.Utilidad | CBB.PrZstam | CBB.Cuota | CBB.Amortiza | CBB.InterZs d | CBB.Remune | CBB.Subtotal | CBB.Reclamo | CBB.Costos F | CBB.Utilidad | CBB.ISLR | CBB.Contribu | CBB.Impuest | CBB.Inversio | CBB.Flujo de C |
|---------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------|--------------|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| Initial | 89,84       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5        | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 140          | -25            |
| 1       | 94,58       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5        | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115          | 0              |
| 2       | 98,27       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5        | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115          | 0              |
| 3       | 102,11      | 2540,4      | 259,39       | 27,99      | 231,4        | 81,56        | 149,83       | 1,5          | 1,48         | 12,5        | 249,35       | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 249,35       | 124,68   | 1,25         | 0           | 115          | 20,93          |
| 4       | 105,95      | 2847        | 301,63       | 31,37      | 270,26       | 91,99        | 178,27       | 1,78         | 1,76         | 12,5        | 277,22       | 115         | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 277,22       | 138,61   | 1,39         | 0           | 115          | 34,72          |
| 5       | 109,7       | 3416,4      | 374,79       | 37,64      | 337,15       | 111,07       | 226,08       | 2,26         | 2,24         | 12,5        | 209,08       | 0           | 98,33     | 12,08        | 86,25         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 95,99        | 48       | 0,48         | 23,35       | 0            | 36,67          |
| 6       | 113,05      | 3898,2      | 440,69       | 42,95      | 397,73       | 127,43       | 270,3        | 2,7          | 2,68         | 12,5        | 252,42       | 0           | 98,33     | 13,9         | 84,44         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 139,34       | 69,67    | 0,7          | 17,17       | 0            | 64,31          |
| 7       | 115,65      | 5080,8      | 587,58       | 55,98      | 531,59       | 166,79       | 364,8        | 3,65         | 3,61         | 12,5        | 345,04       | 0           | 98,33     | 15,98        | 82,35         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 231,96       | 115,98   | 1,16         | 2,6         | 0            | 124,72         |
| 8       | 118,87      | 4949,4      | 588,35       | 54,54      | 533,81       | 163,33       | 370,48       | 3,7          | 3,67         | 12,5        | 350,61       | 0           | 98,33     | 18,38        | 79,96         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 237,53       | 118,76   | 1,19         | 3,52        | 0            | 126,55         |
| 9       | 122,3       | 4818        | 589,24       | 53,09      | 536,15       | 159,87       | 376,28       | 3,76         | 3,73         | 12,5        | 356,29       | 0           | 98,33     | 21,14        | 77,2          | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 243,21       | 121,6    | 1,22         | 4,44        | 0            | 128,45         |
| 10      | 126,29      | 4599        | 580,8        | 50,68      | 530,13       | 153,58       | 376,54       | 3,77         | 3,73         | 12,5        | 356,55       | 0           | 98,33     | 24,31        | 74,03         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 243,46       | 121,73   | 1,22         | 6,37        | 0            | 126,64         |
| 11      | 130,44      | 4248,6      | 554,19       | 46,81      | 507,37       | 142,82       | 364,55       | 3,65         | 3,61         | 12,5        | 344,79       | 0           | 98,33     | 27,95        | 70,38         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 231,71       | 115,85   | 1,16         | 10          | 0            | 117,19         |
| 12      | 135,46      | 4204,8      | 569,56       | 46,33      | 523,23       | 142,47       | 380,76       | 3,81         | 3,77         | 12,5        | 360,68       | 0           | 98,33     | 32,15        | 66,19         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 247,6        | 123,8    | 1,24         | 9,69        | 0            | 125,37         |
| 13      | 140,61      | 3942        | 554,28       | 43,44      | 510,84       | 134,65       | 376,19       | 3,76         | 3,72         | 12,5        | 356,2        | 0           | 98,33     | 36,97        | 61,37         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 243,12       | 121,56   | 1,22         | 12,23       | 0            | 120,62         |
| 14      | 146,11      | 3723        | 543,98       | 41,02      | 502,95       | 128,26       | 374,69       | 3,75         | 3,71         | 12,5        | 354,73       | 0           | 98,33     | 42,51        | 55,82         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 241,65       | 120,82   | 1,21         | 14,24       | 0            | 117,88         |
| 15      | 151,07      | 3328,8      | 502,87       | 36,68      | 466,19       | 115,56       | 350,63       | 3,51         | 3,47         | 12,5        | 331,15       | 0           | 98,33     | 48,89        | 49,45         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 218,07       | 109,03   | 1,09         | 18,77       | 0            | 101,67         |
| 16      | 156,38      | 3153,6      | 493,15       | 34,75      | 458,4        | 110,37       | 348,03       | 3,48         | 3,45         | 12,5        | 328,6        | 0           | 98,33     | 56,22        | 42,11         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 215,52       | 107,76   | 1,08         | 20,44       | 0            | 98,74          |
| 17      | 156,75      | 3022,2      | 473,72       | 33,3       | 440,42       | 105,83       | 334,59       | 3,35         | 3,31         | 12,5        | 315,43       | 0           | 98,33     | 64,66        | 33,68         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 202,35       | 101,17   | 1,01         | 22,19       | 0            | 90,48          |
| 18      | 160,71      | 2890,8      | 464,58       | 31,85      | 432,73       | 101,84       | 330,89       | 3,31         | 3,28         | 12,5        | 311,8        | 0           | 98,33     | 74,36        | 23,98         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 198,72       | 99,36    | 0,99         | 23,51       | 0            | 87,35          |
| 19      | 164,7       | 2715,6      | 447,26       | 29,92      | 417,34       | 96,25        | 321,09       | 3,21         | 3,18         | 12,5        | 302,2        | 0           | 98,33     | 85,51        | 12,83         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 189,12       | 94,56    | 0,95         | 25,49       | 0            | 80,62          |
| 20      | 168,69      | 2584,2      | 435,93       | 28,47      | 407,46       | 92,14        | 315,32       | 3,15         | 3,12         | 12,5        | 296,54       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 296,54       | 148,27   | 1,48         | 0           | 0            | 159,29         |
| 21      | 172,65      | 2584,2      | 446,15       | 28,47      | 417,68       | 92,69        | 324,99       | 3,25         | 3,22         | 12,5        | 306,02       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 306,02       | 153,01   | 1,53         | 0           | 0            | 163,98         |
| 22      | 176,63      | 2584,2      | 456,45       | 28,47      | 427,97       | 93,23        | 334,74       | 3,35         | 3,31         | 12,5        | 315,58       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 315,58       | 157,79   | 1,58         | 0           | 0            | 168,71         |
| 23      | 180,59      | 2584,2      | 466,68       | 28,47      | 438,21       | 93,78        | 344,43       | 3,44         | 3,41         | 12,5        | 325,08       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 325,08       | 162,54   | 1,63         | 0           | 0            | 173,41         |
| 24      | 184,57      | 2584,2      | 476,97       | 28,47      | 448,5        | 94,33        | 354,17       | 3,54         | 3,51         | 12,5        | 334,62       | 0           | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 334,62       | 167,31   | 1,67         | 0           | 0            | 178,14         |

**Resultados Escenario #3: Amortización a 20 años, remuneración agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, Opex +20%**  
**(EMPRESA MIXTA)**

| Years   | EMX.A-o | EMX.Precios | EMX.Producc | EMX.Ingresos | EMX.Gastos | EMX.Utilidad | EMX.Subtotal | EMX.Utilidad | EMX.Contribu | EMX.Desarro | EMX.Deprecia | EMX.Utilidad | EMX.ISLR | EMX.Contribu | EMX.Impuest | EMX.Total Tri | EMX.Inversio | EMX.Flujo de |
|---------|---------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| Initial | 2014    | 89,83       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 250          | -250         |
| 1       | 2015    | 94,56       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 100          | -100         |
| 2       | 2016    | 98,25       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 75           | -75          |
| 3       | 2017    | 102,07      | 2117        | 216,08       | 27,99      | 188,09       | 67,96        | 120,12       | 1,2          | 1,19        | 12,5         | 105,23       | 52,62    | 0,53         | 0           | 123,5         | 50           | 14,59        |
| 4       | 2018    | 105,93      | 2372,5      | 251,32       | 31,37      | 219,95       | 76,66        | 143,3        | 1,43         | 1,42        | 12,5         | 127,94       | 63,97    | 0,64         | 0           | 144,12        | 25,13        | 50,71        |
| 5       | 2019    | 109,73      | 2847        | 312,39       | 37,64      | 274,75       | 92,56        | 182,18       | 1,82         | 1,8         | 12,5         | 166,06       | 83,03    | 0,83         | 0           | 180,05        | 41           | 53,7         |
| 6       | 2020    | 113,04      | 3248,5      | 367,21       | 42,95      | 324,26       | 106,19       | 218,07       | 2,18         | 2,16        | 12,5         | 201,23       | 100,62   | 1,01         | 0           | 212,15        | 25           | 87,11        |
| 7       | 2021    | 115,66      | 4234        | 489,7        | 55,98      | 433,72       | 139          | 294,72       | 2,95         | 2,92        | 12,5         | 276,36       | 138,18   | 1,38         | 0           | 284,42        | 5,75         | 143,55       |
| 8       | 2022    | 118,87      | 4124,5      | 490,27       | 54,54      | 435,73       | 136,11       | 299,63       | 3            | 2,97        | 12,5         | 281,16       | 140,58   | 1,41         | 0           | 284,06        | 1,69         | 149,99       |
| 9       | 2023    | 122,31      | 4015        | 491,08       | 53,09      | 438          | 133,23       | 304,77       | 3,05         | 3,02        | 12,5         | 286,2        | 143,1    | 1,43         | 0           | 283,83        | 1,82         | 152,35       |
| 10      | 2024    | 126,28      | 3832,5      | 483,96       | 50,68      | 433,29       | 127,98       | 305,3        | 3,05         | 3,02        | 12,5         | 286,73       | 143,36   | 1,43         | 0           | 278,86        | 1,72         | 152,71       |
| 11      | 2025    | 130,46      | 3540,5      | 461,9        | 46,81      | 415,09       | 119,02       | 296,06       | 2,96         | 2,93        | 12,5         | 277,67       | 138,84   | 1,39         | 0           | 265,14        | 1,73         | 148,22       |
| 12      | 2026    | 135,46      | 3504        | 474,65       | 46,33      | 428,32       | 118,73       | 309,59       | 3,1          | 3,06        | 12,5         | 290,93       | 145,46   | 1,45         | 0           | 271,81        | 5,3          | 151,21       |
| 13      | 2027    | 140,6       | 3285        | 461,88       | 43,44      | 418,44       | 112,21       | 306,23       | 3,06         | 3,03        | 12,5         | 287,64       | 143,82   | 1,44         | 0           | 263,56        | 1,86         | 153,02       |
| 14      | 2028    | 146,1       | 3102,5      | 453,29       | 41,02      | 412,27       | 106,89       | 305,38       | 3,05         | 3,02        | 12,5         | 286,8        | 143,4    | 1,43         | 0           | 257,8         | 1,73         | 152,74       |
| 15      | 2029    | 151,08      | 2774        | 419,09       | 36,68      | 382,41       | 96,3         | 286,11       | 2,86         | 2,83        | 12,5         | 267,91       | 133,96   | 1,34         | 0           | 237,29        | 1,43         | 143,69       |
| 16      | 2030    | 156,4       | 2628        | 411,03       | 34,75      | 376,28       | 91,98        | 284,3        | 2,84         | 2,81        | 12,5         | 266,14       | 133,07   | 1,33         | 0           | 232,04        | 1,72         | 142,52       |
| 17      | 2031    | 156,73      | 2518,5      | 394,72       | 33,3       | 361,42       | 88,19        | 273,23       | 2,73         | 2,7         | 12,5         | 255,29       | 127,65   | 1,28         | 0           | 222,55        | 4,26         | 134,6        |
| 18      | 2032    | 160,71      | 2409        | 387,15       | 31,85      | 355,29       | 84,87        | 270,42       | 2,7          | 2,68        | 12,5         | 252,54       | 126,27   | 1,26         | 0           | 217,78        | 1,68         | 135,83       |
| 19      | 2033    | 164,7       | 2263        | 372,72       | 29,92      | 342,8        | 80,21        | 262,59       | 2,63         | 2,6         | 12,5         | 244,87       | 122,43   | 1,22         | 0           | 209,09        | 1,65         | 132,06       |
| 20      | 2034    | 168,66      | 2153,5      | 363,21       | 28,47      | 334,74       | 76,78        | 257,96       | 2,58         | 2,55        | 12,5         | 240,32       | 120,16   | 1,2          | 0           | 203,28        | 1,24         | 130,22       |
| 21      | 2035    | 172,64      | 2153,5      | 371,77       | 28,47      | 343,3        | 77,24        | 266,06       | 2,66         | 2,63        | 12,5         | 248,27       | 124,13   | 1,24         | 0           | 207,91        | 0            | 135,39       |
| 22      | 2036    | 176,62      | 2153,5      | 380,35       | 28,47      | 351,87       | 77,69        | 274,18       | 2,74         | 2,71        | 12,5         | 256,22       | 128,11   | 1,28         | 0           | 212,54        | 0            | 139,33       |
| 23      | 2037    | 180,58      | 2153,5      | 388,87       | 28,47      | 360,39       | 78,15        | 282,25       | 2,82         | 2,79        | 12,5         | 264,13       | 132,07   | 1,32         | 0           | 217,15        | 0            | 143,24       |
| 24      | 2038    | 184,57      | 2153,5      | 397,47       | 28,47      | 368,99       | 78,61        | 290,39       | 2,9          | 2,87        | 12,5         | 272,11       | 136,05   | 1,36         | 0           | 221,8         | 0            | 147,19       |

**Resultados Escenario #3: Amortización a 20 años, remuneración agregada 10%, préstamo 400 MMUSD, Opex +20%**  
**(CONTRATO BUY BACK)**

| Years   | CBB.Precios | CBB.Producci | CBB.Ingresos | CBB.Gastos O | CBB.Utilidad | CBB.Subtotal | CBB.Utilidad | CBB.Contribu | CBB.Desarrol | CBB.Deprecia | CBB.Utilidad | CBB.PrZstam | CBB.Cuota | CBB.Amortiza | CBB.InterZs d | CBB.Remune | CBB.Subtotal | CBB.Reclamo | CBB.Costos F | CBB.Utilidad | CBB.ISLR | CBB.Contribu | CBB.Impuest | CBB.Inversio | CBB.Flujo de C |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|--------------|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| Initial | 89,83       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5         | 67,5         | 80          | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 67,5         | 0        | 0            | 0           | 280          | -200           |
| 1       | 94,55       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5         | 67,5         | 80          | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 67,5         | 0        | 0            | 0           | 80           | 0              |
| 2       | 98,27       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 12,5         | 67,5         | 80          | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 67,5         | 0        | 0            | 0           | 80           | 0              |
| 3       | 102,08      | 2117         | 216,1        | 27,99        | 188,11       | 67,97        | 120,15       | 1,2          | 1,19         | 12,5         | 185,26       | 80          | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 185,26       | 92,63    | 0,93         | 0           | 80           | 24,2           |
| 4       | 105,94      | 2372,5       | 251,34       | 31,37        | 219,97       | 76,66        | 143,31       | 1,43         | 1,42         | 12,5         | 207,96       | 80          | 0         | 0            | 0             | 0          | 0            | 0           | 0            | 207,96       | 103,98   | 1,04         | 0           | 80           | 35,44          |
| 5       | 109,72      | 2847         | 312,38       | 37,64        | 274,74       | 92,56        | 182,18       | 1,82         | 1,8          | 12,5         | 166,05       | 0           | 63,9      | 3,9          | 60            | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 95,76        | 47,88    | 0,48         | 11,65       | 0            | 48,25          |
| 6       | 113,07      | 3248,5       | 367,31       | 42,95        | 324,35       | 106,2        | 218,16       | 2,18         | 2,16         | 12,5         | 201,32       | 0           | 63,9      | 4,49         | 59,41         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 131,02       | 65,51    | 0,66         | 6,95        | 0            | 70,4           |
| 7       | 115,66      | 4234         | 489,7        | 55,98        | 433,71       | 139          | 294,72       | 2,95         | 2,92         | 12,5         | 276,35       | 0           | 63,9      | 5,16         | 58,74         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 206,06       | 103,03   | 1,03         | 0           | 0            | 114,5          |
| 8       | 118,86      | 4124,5       | 490,26       | 54,54        | 435,72       | 136,11       | 299,61       | 3            | 2,97         | 12,5         | 281,15       | 0           | 63,9      | 5,94         | 57,97         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 210,86       | 105,43   | 1,05         | 0           | 0            | 116,87         |
| 9       | 122,3       | 4015         | 491,05       | 53,09        | 437,96       | 133,23       | 304,73       | 3,05         | 3,02         | 12,5         | 286,17       | 0           | 63,9      | 6,83         | 57,08         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 215,87       | 107,94   | 1,08         | 0           | 0            | 119,36         |
| 10      | 126,29      | 3832,5       | 484,01       | 50,68        | 433,33       | 127,99       | 305,34       | 3,05         | 3,02         | 12,5         | 286,77       | 0           | 63,9      | 7,85         | 56,05         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 216,47       | 108,24   | 1,08         | 0           | 0            | 119,65         |
| 11      | 130,46      | 3540,5       | 461,9        | 46,81        | 415,09       | 119,02       | 296,07       | 2,96         | 2,93         | 12,5         | 277,67       | 0           | 63,9      | 9,03         | 54,87         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 207,38       | 103,69   | 1,04         | 1,31        | 0            | 113,84         |
| 12      | 135,47      | 3504         | 474,7        | 46,33        | 428,37       | 118,73       | 309,63       | 3,1          | 3,07         | 12,5         | 290,97       | 0           | 63,9      | 10,39        | 53,52         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 220,68       | 110,34   | 1,1          | 1,01        | 0            | 120,72         |
| 13      | 140,6       | 3285         | 461,88       | 43,44        | 418,44       | 112,21       | 306,23       | 3,06         | 3,03         | 12,5         | 287,64       | 0           | 63,9      | 11,94        | 51,96         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 217,34       | 108,67   | 1,09         | 2,88        | 0            | 117,21         |
| 14      | 146,12      | 3102,5       | 453,33       | 41,02        | 412,31       | 106,89       | 305,42       | 3,05         | 3,02         | 12,5         | 286,85       | 0           | 63,9      | 13,74        | 50,17         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 216,55       | 108,28   | 1,08         | 4,34        | 0            | 115,35         |
| 15      | 151,07      | 2774         | 419,08       | 36,68        | 382,4        | 96,3         | 286,1        | 2,86         | 2,83         | 12,5         | 267,9        | 0           | 63,9      | 15,8         | 48,11         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 197,61       | 98,8     | 0,99         | 7,75        | 0            | 102,57         |
| 16      | 156,39      | 2628         | 410,98       | 34,75        | 376,24       | 91,98        | 284,26       | 2,84         | 2,81         | 12,5         | 266,1        | 0           | 63,9      | 18,17        | 45,74         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 195,81       | 97,9     | 0,98         | 8,98        | 0            | 100,45         |
| 17      | 156,73      | 2518,5       | 394,72       | 33,3         | 361,42       | 88,19        | 273,23       | 2,73         | 2,7          | 12,5         | 255,29       | 0           | 63,9      | 20,89        | 43,01         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 185          | 92,5     | 0,92         | 10,31       | 0            | 93,76          |
| 18      | 160,74      | 2409         | 387,23       | 31,85        | 355,37       | 84,87        | 270,5        | 2,7          | 2,68         | 12,5         | 252,62       | 0           | 63,9      | 24,02        | 39,88         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 182,32       | 91,16    | 0,91         | 11,28       | 0            | 91,46          |
| 19      | 164,67      | 2263         | 372,66       | 29,92        | 342,74       | 80,2         | 262,53       | 2,63         | 2,6          | 12,5         | 244,81       | 0           | 63,9      | 27,63        | 36,28         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 174,51       | 87,26    | 0,87         | 12,77       | 0            | 86,11          |
| 20      | 168,67      | 2153,5       | 363,24       | 28,47        | 334,77       | 76,78        | 257,99       | 2,58         | 2,55         | 12,5         | 240,35       | 0           | 63,9      | 31,77        | 32,13         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 170,06       | 85,03    | 0,85         | 13,83       | 0            | 82,85          |
| 21      | 172,64      | 2153,5       | 371,79       | 28,47        | 343,31       | 77,24        | 266,08       | 2,66         | 2,63         | 12,5         | 248,28       | 0           | 63,9      | 36,54        | 27,37         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 177,99       | 88,99    | 0,89         | 13,48       | 0            | 87,12          |
| 22      | 176,6       | 2153,5       | 380,31       | 28,47        | 351,83       | 77,69        | 274,14       | 2,74         | 2,71         | 12,5         | 256,18       | 0           | 63,9      | 42,02        | 21,89         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 185,89       | 92,94    | 0,93         | 13,13       | 0            | 91,38          |
| 23      | 180,6       | 2153,5       | 388,92       | 28,47        | 360,44       | 78,15        | 282,29       | 2,82         | 2,79         | 12,5         | 264,18       | 0           | 63,9      | 48,32        | 15,58         | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 193,88       | 96,94    | 0,97         | 12,78       | 0            | 95,69          |
| 24      | 184,57      | 2153,5       | 397,47       | 28,47        | 369          | 78,61        | 290,39       | 2,9          | 2,87         | 12,5         | 272,11       | 0           | 63,9      | 3,9          | 60            | 6,39       | 70,3         | 0           | 70,3         | 201,82       | 100,91   | 1,01         | 12,43       | 0            | 99,97          |

### Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela -20% (EMPRESA MIXTA)

| Years   | EMX.A-o | EMX.Precios | EMX.Producc | EMX.Ingresos | EMX.Gastos | EMX.Utilidad | EMX.Subtotal | EMX.Utilidad | EMX.Contribu | EMX.Desarro | EMX.Deprecia | EMX.Utilidad | EMX.ISLR | EMX.Contribu | EMX.Impuest | EMX.Total Tri | EMX.Inversio | EMX.Flujo de |
|---------|---------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| Initial | 2014    | 71,86       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 250          | -250         |
| 1       | 2015    | 75,65       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 100          | -100         |
| 2       | 2016    | 78,61       | 0           | 0            | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 12,5         | -12,5        | 0        | 0            | 0           | 0             | 75           | -75          |
| 3       | 2017    | 81,66       | 2117        | 172,87       | 23,33      | 149,55       | 65,66        | 83,88        | 0,84         | 0,83        | 12,5         | 69,71        | 34,86    | 0,35         | 0           | 102,54        | 50           | -2,99        |
| 4       | 2018    | 84,73       | 2372,5      | 201,01       | 26,14      | 174,87       | 73,97        | 100,9        | 1,01         | 1           | 12,5         | 86,39        | 43,19    | 0,43         | 0           | 119,61        | 25,13        | 30,13        |
| 5       | 2019    | 87,77       | 2847        | 249,87       | 31,37      | 218,5        | 89,23        | 129,27       | 1,29         | 1,28        | 12,5         | 114,19       | 57,1     | 0,57         | 0           | 149,47        | 41           | 28,03        |
| 6       | 2020    | 90,44       | 3248,5      | 293,81       | 35,79      | 258,01       | 102,28       | 155,74       | 1,56         | 1,54        | 12,5         | 140,14       | 70,07    | 0,7          | 0           | 176,15        | 25           | 56,87        |
| 7       | 2021    | 92,53       | 4234        | 391,79       | 46,65      | 345,14       | 133,78       | 211,36       | 2,11         | 2,09        | 12,5         | 194,66       | 97,33    | 0,97         | 0           | 236,28        | 5,75         | 103,11       |
| 8       | 2022    | 95,11       | 4124,5      | 392,27       | 45,45      | 346,82       | 130,88       | 215,94       | 2,16         | 2,14        | 12,5         | 199,14       | 99,57    | 1            | 0           | 235,75        | 1,69         | 109,38       |
| 9       | 2023    | 97,84       | 4015        | 392,82       | 44,24      | 348,58       | 127,99       | 220,58       | 2,21         | 2,18        | 12,5         | 203,69       | 101,85   | 1,02         | 0           | 235,25        | 1,82         | 111,51       |
| 10      | 2024    | 101,04      | 3832,5      | 387,22       | 42,23      | 344,99       | 122,83       | 222,16       | 2,22         | 2,2         | 12,5         | 205,24       | 102,62   | 1,03         | 0           | 230,9         | 1,72         | 112,38       |
| 11      | 2025    | 104,37      | 3540,5      | 369,53       | 39,01      | 330,52       | 114,1        | 216,42       | 2,16         | 2,14        | 12,5         | 199,61       | 99,81    | 1            | 0           | 219,21        | 1,73         | 109,58       |
| 12      | 2026    | 108,39      | 3504        | 379,79       | 38,61      | 341,18       | 113,67       | 227,51       | 2,28         | 2,25        | 12,5         | 210,48       | 105,24   | 1,05         | 0           | 224,49        | 5,3          | 111,39       |
| 13      | 2027    | 112,48      | 3285        | 369,49       | 36,2       | 333,29       | 107,28       | 226          | 2,26         | 2,24        | 12,5         | 209,01       | 104,5    | 1,05         | 0           | 217,33        | 1,86         | 114,1        |
| 14      | 2028    | 116,9       | 3102,5      | 362,67       | 34,19      | 328,48       | 102,06       | 226,43       | 2,26         | 2,24        | 12,5         | 209,42       | 104,71   | 1,05         | 0           | 212,32        | 1,73         | 114,43       |
| 15      | 2029    | 120,87      | 2774        | 335,3        | 30,57      | 304,73       | 91,84        | 212,89       | 2,13         | 2,11        | 12,5         | 196,16       | 98,08    | 0,98         | 0           | 195,13        | 1,43         | 108,17       |
| 16      | 2030    | 125,1       | 2628        | 328,77       | 28,96      | 299,81       | 87,6         | 212,21       | 2,12         | 2,1         | 12,5         | 195,49       | 97,74    | 0,98         | 0           | 190,54        | 1,72         | 107,55       |
| 17      | 2031    | 125,4       | 2518,5      | 315,83       | 27,75      | 288,08       | 83,99        | 204,09       | 2,04         | 2,02        | 12,5         | 187,53       | 93,77    | 0,94         | 0           | 182,75        | 4,26         | 101,06       |
| 18      | 2032    | 128,59      | 2409        | 309,78       | 26,54      | 283,23       | 80,74        | 202,49       | 2,02         | 2           | 12,5         | 185,96       | 92,98    | 0,93         | 0           | 178,68        | 1,68         | 102,87       |
| 19      | 2033    | 131,75      | 2263        | 298,14       | 24,94      | 273,21       | 76,23        | 196,98       | 1,97         | 1,95        | 12,5         | 180,56       | 90,28    | 0,9          | 0           | 171,33        | 1,65         | 100,22       |
| 20      | 2034    | 134,93      | 2153,5      | 290,57       | 23,73      | 266,84       | 72,91        | 193,93       | 1,94         | 1,92        | 12,5         | 177,57       | 88,79    | 0,89         | 0           | 166,44        | 1,24         | 99,16        |
| 21      | 2035    | 138,11      | 2153,5      | 297,43       | 23,73      | 273,7        | 73,27        | 200,43       | 2            | 1,98        | 12,5         | 183,94       | 91,97    | 0,92         | 0           | 170,15        | 0            | 103,55       |
| 22      | 2036    | 141,3       | 2153,5      | 304,29       | 23,73      | 280,56       | 73,64        | 206,92       | 2,07         | 2,05        | 12,5         | 190,3        | 95,15    | 0,95         | 0           | 173,86        | 0            | 106,7        |
| 23      | 2037    | 144,48      | 2153,5      | 311,14       | 23,73      | 287,41       | 74           | 213,41       | 2,13         | 2,11        | 12,5         | 196,66       | 98,33    | 0,98         | 0           | 177,57        | 0            | 109,85       |
| 24      | 2038    | 147,66      | 2153,5      | 317,99       | 23,73      | 294,26       | 74,37        | 219,89       | 2,2          | 2,18        | 12,5         | 203,01       | 101,51   | 1,02         | 0           | 181,27        | 0            | 112,99       |

**Resultados Escenario #4: Precios Cesta Venezuela -20% (CONTRATO BUY BACK)**

| Years   | CBB.Precios C | CBB.Producci | CBB.Ingresos | CBB.Gastos C | CBB.Utilidad | CBB.Subtotal | CBB.Utilidad | CBB.Contribu | CBB.Desarroll | CBB.Deprecia | CBB.Utilidad | CBB.Przstam | CBB.Cuota | CBB.Amortiza | CBB.Interz d | CBB.Remune | CBB.Subtotal | CBB.Reclamo | CBB.Costos F | CBB.Utilidad | CBB.ISLR | CBB.Contribu | CBB.Impuest | CBB.Inversio | CBB.Flujo de C |
|---------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| Initial | 71,85         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 140          | -25            |
| 1       | 75,66         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115          | 0              |
| 2       | 78,62         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 12,5         | 102,5        | 115         | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 102,5        | 0        | 0            | 0           | 115          | 0              |
| 3       | 81,67         | 2117         | 172,9        | 23,33        | 149,58       | 65,66        | 83,91        | 0,84         | 0,83          | 12,5         | 184,74       | 115         | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 184,74       | 92,37    | 0,92         | 0           | 115          | -11,05         |
| 4       | 84,73         | 2372,5       | 201,03       | 26,14        | 174,89       | 73,98        | 100,91       | 1,01         | 1             | 12,5         | 201,41       | 115         | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 201,41       | 100,7    | 1,01         | 0           | 115          | -2,8           |
| 5       | 87,78         | 2847         | 249,92       | 31,37        | 218,55       | 89,23        | 129,32       | 1,29         | 1,28          | 12,5         | 114,24       | 0           | 98,33     | 12,08        | 86,25        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 1,16         | 0,58     | 0,01         | 32,57       | 0            | -19,5          |
| 6       | 90,45         | 3248,5       | 293,84       | 35,79        | 258,04       | 102,28       | 155,76       | 1,56         | 1,54          | 12,5         | 140,16       | 0           | 98,33     | 13,9         | 84,44        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 27,08        | 13,54    | 0,14         | 27,86       | 0            | -1,96          |
| 7       | 92,52         | 4234         | 391,75       | 46,65        | 345,09       | 133,78       | 211,32       | 2,11         | 2,09          | 12,5         | 194,61       | 0           | 98,33     | 15,98        | 82,35        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 81,53        | 40,76    | 0,41         | 16,72       | 0            | 36,13          |
| 8       | 95,1          | 4124,5       | 392,24       | 45,45        | 346,8        | 130,88       | 215,91       | 2,16         | 2,14          | 12,5         | 199,12       | 0           | 98,33     | 18,38        | 79,96        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 86,03        | 43,02    | 0,43         | 17,5        | 0            | 37,59          |
| 9       | 97,82         | 4015         | 392,76       | 44,24        | 348,52       | 127,99       | 220,53       | 2,21         | 2,18          | 12,5         | 203,64       | 0           | 98,33     | 21,14        | 77,2         | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 90,55        | 45,28    | 0,45         | 18,27       | 0            | 39,05          |
| 10      | 101,02        | 3832,5       | 387,16       | 42,23        | 344,93       | 122,83       | 222,11       | 2,22         | 2,2           | 12,5         | 205,19       | 0           | 98,33     | 24,31        | 74,03        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 92,1         | 46,05    | 0,46         | 19,82       | 0            | 38,27          |
| 11      | 104,37        | 3540,5       | 369,53       | 39,01        | 330,52       | 114,1        | 216,42       | 2,16         | 2,14          | 12,5         | 199,61       | 0           | 98,33     | 27,95        | 70,38        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 86,53        | 43,26    | 0,43         | 22,66       | 0            | 32,67          |
| 12      | 108,37        | 3504         | 379,74       | 38,61        | 341,13       | 113,67       | 227,46       | 2,27         | 2,25          | 12,5         | 210,44       | 0           | 98,33     | 32,15        | 66,19        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 97,35        | 48,68    | 0,49         | 22,51       | 0            | 38,18          |
| 13      | 112,48        | 3285         | 369,48       | 36,2         | 333,29       | 107,28       | 226          | 2,26         | 2,24          | 12,5         | 209          | 0           | 98,33     | 36,97        | 61,37        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 95,92        | 47,96    | 0,48         | 24,52       | 0            | 35,46          |
| 14      | 116,91        | 3102,5       | 362,71       | 34,19        | 328,53       | 102,06       | 226,47       | 2,26         | 2,24          | 12,5         | 209,46       | 0           | 98,33     | 42,51        | 55,82        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 96,38        | 48,19    | 0,48         | 26,12       | 0            | 34,09          |
| 15      | 120,85        | 2774         | 335,23       | 30,57        | 304,67       | 91,83        | 212,83       | 2,13         | 2,11          | 12,5         | 196,1        | 0           | 98,33     | 48,89        | 49,45        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 83,01        | 41,51    | 0,42         | 29,63       | 0            | 23,97          |
| 16      | 125,11        | 2628         | 328,79       | 28,96        | 299,83       | 87,6         | 212,24       | 2,12         | 2,1           | 12,5         | 195,51       | 0           | 98,33     | 56,22        | 42,11        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 82,43        | 41,21    | 0,41         | 30,95       | 0            | 22,35          |
| 17      | 125,39        | 2518,5       | 315,8        | 27,75        | 288,05       | 83,99        | 204,07       | 2,04         | 2,02          | 12,5         | 187,51       | 0           | 98,33     | 64,66        | 33,68        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 74,42        | 37,21    | 0,37         | 32,27       | 0            | 17,07          |
| 18      | 128,59        | 2409         | 309,78       | 26,54        | 283,24       | 80,74        | 202,49       | 2,02         | 2             | 12,5         | 185,96       | 0           | 98,33     | 74,36        | 23,98        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 72,88        | 36,44    | 0,36         | 33,31       | 0            | 15,26          |
| 19      | 131,76        | 2263         | 298,17       | 24,94        | 273,24       | 76,23        | 197          | 1,97         | 1,95          | 12,5         | 180,58       | 0           | 98,33     | 85,51        | 12,83        | 14,75      | 113,09       | 0           | 113,09       | 67,5         | 33,75    | 0,34         | 34,85       | 0            | 11,07          |
| 20      | 134,95        | 2153,5       | 290,61       | 23,73        | 266,88       | 72,91        | 193,97       | 1,94         | 1,92          | 12,5         | 177,61       | 0           | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 177,61       | 88,81    | 0,89         | 0           | 0            | 100,42         |
| 21      | 138,12        | 2153,5       | 297,45       | 23,73        | 273,72       | 73,27        | 200,45       | 2            | 1,98          | 12,5         | 183,96       | 0           | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 183,96       | 91,98    | 0,92         | 0           | 0            | 103,56         |
| 22      | 141,29        | 2153,5       | 304,27       | 23,73        | 280,54       | 73,64        | 206,9        | 2,07         | 2,05          | 12,5         | 190,29       | 0           | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 190,29       | 95,14    | 0,95         | 0           | 0            | 106,69         |
| 23      | 144,48        | 2153,5       | 311,14       | 23,73        | 287,41       | 74           | 213,41       | 2,13         | 2,11          | 12,5         | 196,66       | 0           | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 196,66       | 98,33    | 0,98         | 0           | 0            | 109,85         |
| 24      | 147,65        | 2153,5       | 317,97       | 23,73        | 294,24       | 74,37        | 219,87       | 2,2          | 2,18          | 12,5         | 202,99       | 0           | 0         | 0            | 0            | 0          | 0            | 0           | 0            | 202,99       | 101,5    | 1,01         | 0           | 0            | 112,98         |