



Ciencia y Poder Aéreo

ISSN: 1909-7050

cienciaypoderaaereo@epfac.edu.co

Escuela de Posgrados de la Fuerza  
Aérea Colombiana  
Colombia

Aponte, René; Muñoz, Fernando; Álzate, Laura  
La evaluación financiera de proyectos y su aporte en la generación de valor corporativo  
Ciencia y Poder Aéreo, vol. 12, núm. 1, enero-diciembre, 2017, pp. 144-155  
Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571175017>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS Y SU APOORTE EN LA GENERACIÓN DE VALOR CORPORATIVO\*

AVALIAÇÃO FINANCEIRA DOS PROJECTOS E DA SUA CONTRIBUIÇÃO NA GERAÇÃO DE VALOR CORPORATIVO\*\*

FINANCIAL EVALUATION OF PROJECTS AND THEIR CONTRIBUTION TO THE GENERATION OF CORPORATE VALUE\*\*\*

René Aponte<sup>a</sup>, Fernando Muñoz<sup>b</sup> y Laura Álzate<sup>c</sup>  
Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

---

### CIENCIA Y PODER AÉREO

ISSN 1909-7050 / E- ISSN 2389-9468 / Volumen 12/ Enero-Diciembre de 2017/ Colombia/ Pp. 144-155

Recibido: 11/07/2016

Aprobado: 09/11/2016

Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.567>



#### Para citar este artículo:

Rene, A., Muñoz, F., & Alzate, L. (2017). La evaluación financiera de proyectos y su aporte en la generación de valor corporativo. *Ciencia y Poder Aéreo*, 12, 144-155. Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaaereo.567>

\* *Artículo de reflexión derivado de investigación. Producto de proyecto de investigación titulado: Diseño de un modelo para la evaluación financiera de proyectos en ambientes complejos. Grupo de investigación PIT, Universidad Militar Nueva Granada. Código: ING 1916*

\*\* *Artigo de reflexão derivado da pesquisa. Produto de um projeto de pesquisa intitulado: Projeto de modelo para avaliação financeira de projetos em ambientes complexos. Grupo de pesquisa PIT, Universidade Militar Nueva Granada. Código: ING 1916*

\*\*\* *Article of reflection derived from research. Product of a research project entitled: Design of a model for the financial evaluation of projects in complex environments. PIT research group, Military University Nueva Granada. Code: ING 1916*

<sup>a</sup> Magíster en Gestión de las Organizaciones, Especialista en Gestión Tecnológica, y en Administración Económica y Financiera. Docente investigador de la Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [rene.aponte@unimilitar.edu.co](mailto:rene.aponte@unimilitar.edu.co)

<sup>b</sup> MBA en Dirección de Proyectos, Especialista en Gerencia de Proyectos. Docente investigador de la Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [Fernando.munoz@unimilitar.edu.co](mailto:Fernando.munoz@unimilitar.edu.co)

<sup>c</sup> Estudiante del programa de Ingeniería Industrial, auxiliar del proyecto de investigación "Diseño de un modelo para la evaluación financiera de proyectos en ambientes complejos" de la Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.

**Resumen:** las empresas buscan constantemente establecer procesos de mejora continua con el fin de migrar de situaciones actuales a las deseadas. Para ello, recurren a la formulación, evaluación e implementación de proyectos de inversión. Tales proyectos deben estar en capacidad de generar valor corporativo, es decir, deben estar alineados con el plan estratégico de la organización. En consecuencia, el objetivo empresarial se convierte en la generación de valor para los accionistas. Para determinar la rentabilidad de los proyectos, se recurre a la evaluación financiera de los mismos, la cual permite realizar la comparación de costos y beneficios de diferentes alternativas de inversión. La relación entre la evaluación financiera de proyectos y la generación de valor corporativo no se limita a la selección de proyectos rentables, sino que también abarca la toma de decisiones con respecto a proyectos en curso para realizar mejoras que pueden reducir costos o aumentar ganancias. Este artículo es uno de los resultados de un proyecto de investigación que enmarca los proyectos dentro de ambientes de complejidad; dentro de los principales hallazgos se determinaron 13 posibles indicadores de determinación de bondad financiera de alternativas de inversión.

**Palabras clave:** evaluación financiera de proyectos, indicadores financieros, inversión, valor corporativo

**Resumo:** As empresas estão constantemente à procura de estabelecer processos de melhoria contínua, a fim de migrar de situações atuais para desejado, para alcançar este por sua vez, para a formulação, avaliação e implementação de projetos de investimento. Tais projectos devem ser capazes de gerar valor corporativo, ou seja, devem estar alinhados com o plano estratégico da organização, consequentemente, a meta de negócios torna-se a geração de valor para os acionistas; para determinar a rentabilidade dos projetos que recorrem à avaliação financeira do mesmo, esta avaliação permite a comparação de custos e benefícios de diferentes alternativas de investimento. Há vários instrumentos que podem ser utilizados na avaliação financeira de alternativas. A relação entre a avaliação financeira de projetos e geração de valor das empresas não se limita à seleção de projectos rentáveis, também inclui a tomada de decisões sobre os projectos em curso, a fim de fazer melhorias que podem reduzir custos ou aumentar os lucros. Este artigo é um dos resultados de uma projectos de enquadramento de projectos de investigação em ambientes complexos e dentro das principais conclusões foram determinados 13 indicadores possíveis para determinar a bondade de alternativas de investimento financeiro.

**Palavras-chave:** Avaliação financeira, Indicadores financeiros, Investimento, Valor corporativo.

**Abstract:** Companies are constantly looking forward to establishing continuous improvement processes in order to migrate from the current situations to those desired. To achieve it, they use formulation, evaluation and implementation of investment projects, which should generate corporate value, i.e., they must be aligned with the organization's strategic plan. In consequence, the business goal becomes generating value for shareholders. To determine the profitability of the projects, we appeal to their financial evaluation, which allows comparing costs and benefits of different investment alternatives.

Tools that can be used in the financial evaluation of alternatives are varied. The relationship between financial evaluation of projects and generating corporate value is not only limited to the selection of profitable projects, but it also includes making decisions regarding ongoing projects in order to make improvements that can reduce costs or increase profits. This article is one of the results of a research project framing projects within complex environments. 13 possible indicators for determining goodness of financial investment alternatives were stated within the main findings.

**Key Words:** Financial Evaluation, Financial Indicators, Investment, Corporate Value.

## Introducción

Un analista o gerente de proyectos debe asegurar la asignación racional y eficiente de los recursos económicos; para ello, puede hacer uso de diferentes herramientas, metodologías y técnicas, bajo las cuales se determinan las ventajas y desventajas esperadas en las diferentes alternativas de inversión. Esta metodología se conoce como **evaluación financiera**. (Miranda, 2005)

Se entiende por **evaluación financiera** al proceso en el que se busca identificar y comparar los beneficios y costos de diferentes alternativas con el fin de seleccionar la más apropiada para los inversionistas. Esta evaluación permite determinar la rentabilidad de la inversión que se realiza en un proyecto, así como la capacidad financiera del mismo. El objetivo de este tipo de evaluación es maximizar los ingresos. (Consultorio contable - Universidad EAFIT)

La consecuencia esperada al realizar la evaluación de una o varias alternativas de inversión consiste en la obtención de indicadores que midan la bondad financiera de las mismas, y proporcionen una base para la selección de los mismos (Miranda Miranda, 2005). Un proceso se descarta si los resultados de la evaluación -es decir, de los indicadores de rentabilidad que resumen los costos y beneficios- no son favorables. De igual forma, los resultados de las diferentes alternativas de inversión pueden compararse con el fin de elegir la mejor (Aristizábal, 2016). No obstante, algunas de las vías utilizadas hoy día para evaluar alternativas pueden llegar a sugerir que si una alternativa no es favorable en el presente, lo pudiera ser en  $n$  periodos de tiempo.

El presente artículo pretende mostrar de qué manera la evaluación financiera de proyectos aporta en la generación de valor corporativo, siendo esta última el objetivo de toda buena gerencia (Martínez, 2011), así como una medida de desempeño empresarial importante (Chú, 2011). La creación de valor se identifica con la generación de riqueza o utilidad por parte de la compañía en un ejercicio o lapso de tiempo (Boal, s.f.). Por lo anterior, las empresas deben analizar sus decisiones en cualquier ámbito partiendo de si se generara valor para la organización y los efectos positivos futuros en los flujos de caja (Zarbo, 2016).

## Marco teórico

De manera general, un proyecto es un grupo de actividades coherentes que tienen por finalidad alcanzar un objetivo específico, resultado único (contando con insumos y recursos), en un determinado periodo de tiempo, es decir, con un inicio y fin determinados (Chase, Aquilano y Jacobs, 2001;

Project Management Institute, 2013). Mediante los proyectos se cambia una situación actual a una deseada; por tanto, los proyectos “convierten una estrategia en realidad, y la visión en valor” (Zarbo, 2016). Es decir, al apoyar la planeación estratégica empresarial, los proyectos deben convertirse en la unidad operativa de desarrollo empresarial.

Teniendo en cuenta las diferentes posibilidades de inversión existentes, es importante contar con las herramientas que permitan seleccionar los proyectos que tiene mayor posibilidad de ser rentables (Bacchini, García y Márquez, 2007), siendo algunas el valor actual neto, el periodo de repago, la tasa interna de retorno, entre otras (ver figura 1).

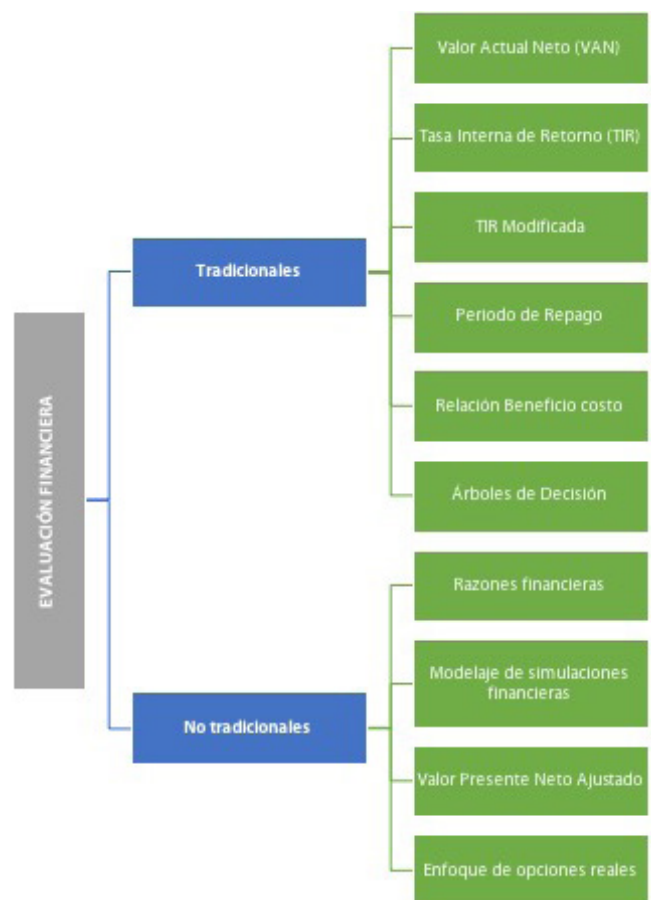


Figura 1. Métodos de evaluación financiera de proyectos

Fuente: realizado a partir de Bacchini, García y Márquez, 2007; Baca, 2006; Aristizabal, 2016; STUDYLIB, 2012.

Los siguientes indicadores de evaluación financiera tienen en cuenta que el valor real del dinero disminuye con el transcurso del tiempo a una tasa cercana al nivel de inflación vigente (Baca, 2006). En últimas, estos indicadores pretenden generar una medición relacionada con la bondad financiera de una alternativa de inversión, para así servir como apoyo



al proceso de toma de decisión tanto del inversionista como del proyectista que deba realizar dicho estudio.

### Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN)

El VPN se puede definir como "el valor de flujos futuros de dinero positivos y/o negativos, expresado en pesos actuales, descontados a una tasa de interés de oportunidad." (Aponte y Melo, 2002. Pag 15).

El Valor Presente Neto (VAN) es el Valor Presente (PV) de todos los flujos de efectivo futuros, descontado a la tasa de mercado apropiada a la tasa de inversiones alternativas, menos el desembolso de efectivo inicial (Staiger, 2015).

Esta suma de flujos está conformada por una inversión inicial (negativa), y por los flujos de fondo futuros (positivos o negativos) (Bacchini, García y Márquez, 2007).

$$VPN = VAN = -I_0 + \sum_0^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

$FNE$  = Flujo neto de efectivo

$i$  = Tasa de interés a la que se descuentan los flujos de efectivo

$n$  = Corresponde al año en que se genera el flujo de efectivo de que se trate

$I_0$  = Inversión

Ecuación 1. Valor Presente Neto. (Morales y Morales, 2009)

### Periodo de repago

El pago se refiere al tiempo que tarda un proyecto en devolver su inversión inicial. Por lo tanto, es una medida rápida de cuánto tiempo la inversión está en riesgo (Whitman y Terry, 2012). Es el periodo en el que se pretende recuperar la inversión realizada inicialmente. En inglés se conoce como *payback*.

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Utilidad promedio anual}}$$

Ecuación 2. Periodo de recuperación. (Sosa, 2010)

### Tasa interna de retorno

Es un método que implica calcular la tasa de descuento cuando el VAN es igual a cero. Se refiere al rendimiento de un proyecto que involucra tanto ingresos como egresos de efectivo a lo largo de su vida (Aponte & Melo, 2002).

$$0 = -I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i^*)^t}$$

Donde:

$S_t$  = Flujo de efectivo neto del periodo  $t$

$i^*$  = Tasa de interna de rendimiento

$n$  = Vida de la propuesta de inversión

$I_0$  = Inversión

Ecuación 3. Tasa Interna de Retorno (Coss Bu, 2012).

En términos más específicos, la TIR de una inversión es la tasa de interés (descuento) con la cual el valor actual neto de los egresos (flujos de efectivo negativos) de la inversión es igual al valor actual neto de los beneficios (flujos de efectivo positivos) de la inversión.

Una de las limitaciones de la TIR es que un valor resultante depende del flujo de caja del proyecto. Por ende, existen alternativas para las cuales no existe solución, mientras para otros existen múltiples TIR, por lo cual su uso es no es el más apropiado.

Si el flujo de fondos presenta un solo cambio en el signo en su resultado neto, se presentaría una sola TIR. Por el contrario, si se presentan varios cambios de signo en el resultado neto, puede haber más de una TIR, por lo cual no existe desde el punto de vista financiero una conclusión. Como consecuencia, se aconseja no utilizar la TIR como criterio de evaluación (Mokate, 2004).

### TIR modificada: la verdadera tasa de rentabilidad

Con el fin de resolver los problemas planteados con el uso de la TIR, se ha definido el uso de la TIR ajustada, o TIRM (TIR modificada), o TUR (Tasa única de retorno) (Mokate, 2004). Con esto se garantiza que la alternativa o proyecto a evaluar genere una única tasa de rentabilidad.

Una variante de la TIR es la tasa de verdadera rentabilidad, esta tasa (TVR) permite hacer de lado los inconvenientes que posee la TIR al momento de evaluar un proyecto, esta tasa se calcula trasladando al punto cero todos los

egresos y al punto final los ingresos, para lo cual se usa en estos dos pasos la tasa de oportunidad. Luego se determina la verdadera tasa de rentabilidad, que es la tasa interna de retorno calculada con los nuevos flujos (Aristizabal Lopez, 2016).

### Razón beneficio - costo

Este criterio expresa la relación que existe entre el valor actual de los beneficios del proyecto y el valor actual de los costos del mismo. En este indicador se consideran las ventajas del proyecto, las desventajas del mismo y el valor del dinero en el tiempo. (Morales y Morales, 2009)

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor presente de los ingresos}}{\text{Valor presente de los costos}}$$

Ecuación 4. Razón beneficio-costo. (Baca, 2005)

### Árboles de decisión

Son una herramienta que facilita el proceso de toma de decisiones de inversión. En estos, se conocen como estados de la naturaleza a las fuentes de incertidumbre, las cuales representan escenarios que pueden ocurrir en el transcurso de vida de un proyecto de inversión (Bacchini, García y Márquez, 2007)

Sus componentes básicos son:

- Nodos de decisión: representan situaciones en las cuales el inversor debe seleccionar una ruta determinada por la cual continuar.
- Nodos de probabilidad: representan momentos en los cuales se presenta algún estado de la naturaleza, dando lugar a resultados distintos posibles.

Otros indicadores son las razones financieras, las cuales no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo puesto que la información para su cálculo se obtiene del balance general. Éste el cual reúne información referente a la empresa en un punto en el tiempo. Dicha técnica está relacionada con la evaluación financiera de la empresa, y no con el análisis de rentabilidad económica (Baca, 2006).

Algo relevante sobre estos indicadores es que uno solo no permite evaluar el proyecto en su totalidad, sino que deben tomarse varios para tener un análisis adecuado (Sosa, 2010). Algunos son:

### Tasa circulante

Esta razón permite el análisis de la condición del capital de trabajo de la empresa. Además, supone que el dinero invertido en inventario se puede convertir rápidamente en efectivo (Blank y Tarquin, 2012).

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

Ecuación 5. Razón corriente (Blank y Tarquin, 2012).

### Rotación del activo total

Un valor considerado como aceptable para esta tasa es de 2,0. Esta razón se calcula dividiendo las ventas anuales entre los activos totales, y "mide la actividad final de la rotación de todos los activos de la empresa (Baca, 2006).

$$\text{Rotación de activos totales} = \frac{\text{Ventas anuales}}{\text{activos totales}}$$

Ecuación 6. Rotación de activos totales (Baca, 2006)

### Índice de cobertura de intereses

Esta tasa mide el grado en que, sin provocar problemas financieros para la empresa, se pueden disminuir las ganancias sin llegar al grado de no cubrir los gastos anuales de interés (Baca, 2006). Este indicador se determina dividiendo la utilidad antes de impuestos e intereses entre los gastos de intereses que deben cubrirse (Park, 2009).

$$\text{Índice de cobertura de intereses} = \frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Gastos de intereses}}$$

Ecuación 7. Índice de cobertura de intereses (Park, 2009).

Además de las presentadas anteriormente, existen nuevas técnicas de evaluación financiera que son más adecuadas para trabajar en el ambiente económico, el cual se caracteriza por la necesidad de flexibilidad, gran incertidumbre y los cambios acelerados (complejo). Estos nuevos enfoques son efectivos porque reconocen que las decisiones futuras que buscan aumentar el valor de la empresa van a depender en muchas ocasiones de información nueva (STUDYLIB, 2012). Las técnicas son:



### Valor Presente Neto Ajustado

Los indicadores tradicionales que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo –como TIR y VPN– presentan una separación entre las decisiones de financiamiento e inversión cuando se evalúan proyectos. Este método considera las decisiones mencionadas a nivel del proyecto, descontándose cada flujo a su tasa de oportunidad (Ketelhöhn, Marín y Montiel, 2004).

$$VPN \text{ ajustado} = VPN \text{ básico} + VPN \text{ impactos} + \text{otros efectos}$$

Donde:

$VPN \text{ impactos}$  = VPN de los impactos de las decisiones de financiamiento generadas por la aceptación del proyecto

Ecuación 8. Relación VPN ajustado. (Ketelhöhn, Marín y Montiel, 2004) .

### Modelado de simulaciones financieras

La técnica de simulación puede aplicarse en diferentes áreas, siendo los proyectos de inversión una de éstas. En estos últimos es útil recurrir a esta técnica por la dificultad que representan estos problemas a causa de la incertidumbre con respecto a los flujos de efectivo generados por el proyecto a las diferentes tasas que pueden presentarse (Coss Bu R. , 2003).

Su aplicación “involucra el uso de una computadora para imitar (simular) la operación de un proceso o sistema completo” (Hillier & Lieberman, 2010. Pag 326). Los pasos para el modelaje de proyectos de inversión son: datos de entrada, generador de variables aleatorias, modelo de inversión, distribución de probabilidad del criterio de evaluación seleccionado, análisis estadístico y decisión (ver gráfico 2).

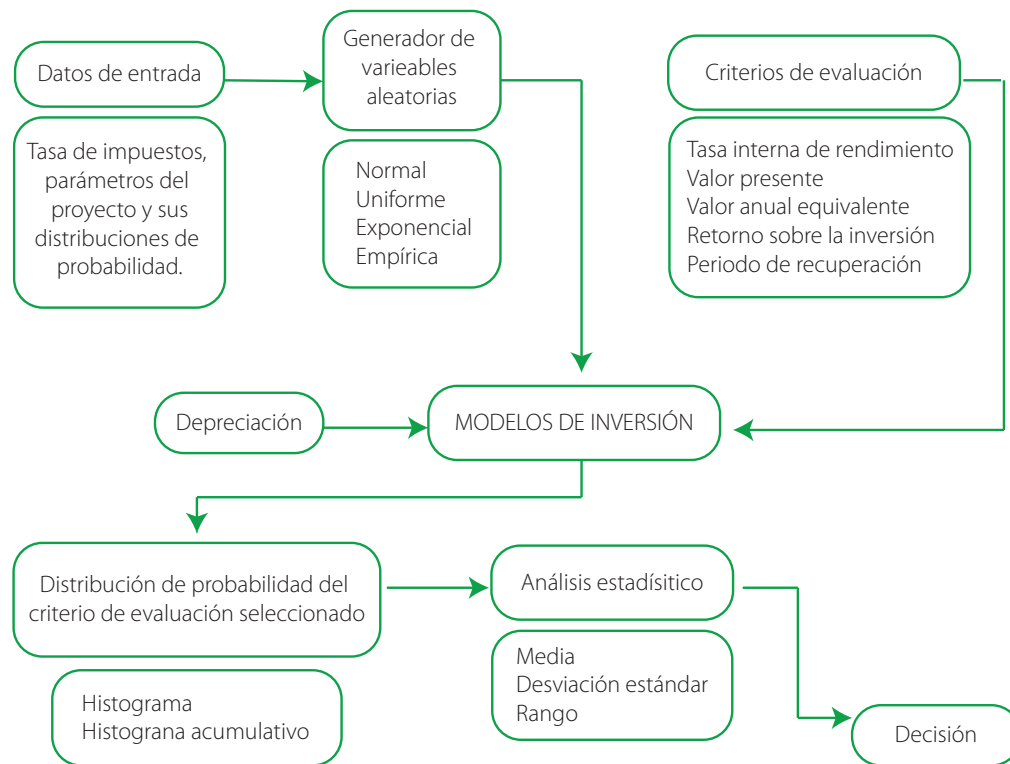


Gráfico 2. Simulación de un proyecto de inversión.

Fuente: tomado de: Coss Bu R. (2005).

### Enfoque de opciones reales

Teniendo en cuenta la dificultad para adaptarse a entornos cambiantes y las limitaciones que tienen los métodos tradicionales, se introduce el método de opciones reales, en el cual se consideran a los intangibles y la flexibilidad operativa como elementos que alteran la decisión de inversión (Calle y Tamayo, 2008).

Los tipos de opciones reales son (Contreras y Fernández, 2003):

- Opciones de crecimiento.
- Opción de expandir la escala.
- Opción de esperar.
- Opción de cambiar los insumos, productos o procesos productivos.
- Opción de contraer la escala.
- Opción de abandono.

Esta metodología complementa la evaluación tradicional al incorporar la flexibilidad como herramienta de decisión. Se adicionan entonces las opciones implícitas en el proyecto al valor presente neto tradicional del mismo (Forcael, Andalaft, Schovelin, y Vargas, 2013).

***VPN Expandido = VAN Tradicional + Valor de las opciones reales***

Ecuación 9. VPN Expandido. (Forcael, Andalaft, Schovelin, y Vargas, 2013)

Otro aspecto importante que se resalta en este artículo es la imagen corporativa, la cual se define como la representación mental que cada individuo tiene de la empresa y que se forma por un conjunto de atributos referentes a la misma. La imagen que una persona tiene de una empresa puede diferir completamente de la que tiene otra persona, y es un elemento muy importante que tienen las compañías para hacer que la gente comprenda lo que hace y que las diferencie de la competencia (Sánchez y Pintado, 2009).

### Hipótesis

Teniendo en cuenta la información anterior, se establece la siguiente suposición:

*La evaluación financiera de proyectos aporta en la generación de valor corporativo porque:*

- Facilita la selección de proyectos rentables para la empresa.
- Permite determinar si un proyecto implementado ha generado utilidad.
- Puede influir en la creación de una buena imagen corporativa, lo cual a su vez permite la generación de riqueza.

### Metodología

La metodología consistió en el análisis de documentación existente en la evaluación financiera de proyectos de inversión; se consultaron de esta manera libros y artículos de investigación de bases de datos como Emerald, Science Direct y Scopus. En la revisión de las fuentes primó la selección de material con fechas superiores al año 2000. No obstante, se tuvo en cuenta literatura de tipo seminal de años anteriores. Con la base de datos de artículos y textos, se llevó a cabo una revisión de las diferentes tendencias, definiciones e interpretaciones dadas por los autores.

### Desarrollo

La evaluación financiera de los proyectos en una empresa puede llevar a la creación o destrucción de valor (Rapallo, 2002). Ello sucede porque el capital que la empresa invierte puede impactar los retornos futuros de la misma, es decir, puede aumentarlos o reducirlos (El economista, 2015).

A continuación, se explican y desarrollan los argumentos que permitirán soportar la hipótesis.

**La evaluación financiera de proyectos facilita la selección de proyectos rentables para las empresas, los cuales aportan en la generación de valor corporativo al aumentar las utilidades de las mismas.**

En seguida se explica de qué manera cada una de estas herramientas de evaluación financiera de proyectos propician la generación de valor corporativo al permitir la selección de proyectos rentables. Se entiende por rentabilidad la "medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo" (Sánchez, 2002).

*Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN)*

Para elegir proyectos por medio de la implementación de este indicador, se tiene en cuenta que un VAN negativo significa que la inversión inicial supera el valor actual de los ingresos futuros, lo cual implica que no es rentable invertir en el proyecto. Por el contrario, un VAN positivo sugiere que el valor actual de los ingresos es mayor que





la inversión inicial. Mientras mayor sea el valor actual neto, mayor será la rentabilidad del proyecto (Bacchini, García y Márquez, 2007).

#### *Periodo de repago o periodo de recuperación de la inversión (Payback)*

Permite tomar la decisión de inversión. Se aceptan los proyectos cuyo **payback** sea menor al permitido por la empresa, el inversor u otro parámetro como algún proyecto similar; por ende, se rechazan los que demanden un tiempo mayor, hasta que los ingresos que se generen sean relevantes (Bacchini, García y Márquez, 2007). Este indicador tiene la desventaja de requerir un parámetro o, en caso que se evalúen, más de una alternativa de inversión; de ellas se escogerá la que menor tiempo posea, siempre y cuando el nivel de inversión sea relativamente similar.

Este indicador permite la selección de proyectos rentables en la medida en que generen un periodo corto de recuperación de la inversión: mientras menor sea este periodo, más rápido se genera valor corporativo (empiezan a obtenerse utilidades).

#### *Tasa interna de retorno*

Este es un indicador financiero que estima la bondad o inconveniencia de llevar a cabo una inversión. Dicho indicador se establece al igualar los flujos netos de caja a cero; no obstante, su uso puede verse afectado debido a que los cambios de signo de los flujos de caja pudieran obtener varias TIR, por lo cual puede haber una selección incorrecta de alternativas (Patrick y French, 2016).

La decisión se toma de la siguiente manera: si el rendimiento de la inversión o TIR es mayor que la tasa de descuento, el proyecto se acepta; en caso contrario, se rechaza (Bacchini, García y Márquez, 2007).

Al comparar dos proyectos por medio de la TIR, indicador que muestra la rentabilidad del proyecto, se debe escoger el que posea una TIR mayor en cuanto ello representaría más ganancias para el inversor (Bacchini, García y Márquez, 2007).

No obstante, en el caso de la TIR se han identificado una serie de desventajas en su uso. De acuerdo con (Mokate, 2004), una de los grandes inconvenientes en el uso de la TIR es que existen flujos para los cuales no hay ninguna solución para la TIR y, por el contrario, se generan múltiples soluciones. Esto se genera debido a los cambios de signos que pueden ser encontrados en los Flujos Netos de Caja, esto es, si hay más de un cambio de signo, se encontrarán  $n$  TIR, lo que económicamente no tiene interpretación.

#### *TIR modificada: la verdadera tasa de rentabilidad, tasa verdadera de retorno (TVR)*

Al igual que el anterior, este indicador permite seleccionar proyectos que van a generar más rentabilidad y valor corporativo. La TVR ha sido diseñada con el fin de eliminar los inconvenientes que posee el uso de la TIR. Esta tasa se calcula estableciendo el valor presente de los egresos, y comparando con el valor futuro de los ingresos.

El algoritmo de la TVR se da de la siguiente manera:

- Los flujos de caja positivos se llevan a valor futuro.
- Los flujos de caja negativos se traen a valor presente.
- Se posee una única tasa de oportunidad para las operaciones.
- Se encuentra la TVR a través de la siguiente fórmula:

$$F = P(1 + TVR)^n$$

#### *Razón o relación beneficio – costo*

Un proyecto es factible si su razón beneficio costo es mayor que 1. Este indicador facilita la selección de proyectos rentables dado que compara la renta generada con los medios utilizados para obtenerla (Sánchez, 2002). Se espera entonces que la renta sea mayor y genere utilidades (riqueza). Su vía de funcionamiento radica en estimar los valores presentes de ingresos y egresos (incluida la inversión) del cociente. Entre estos valores se analiza la relación beneficio-costos, y el objetivo es que este cociente sea lo más alto posible.

#### *Árboles de decisión*

La alternativa seleccionada al final es la que presenta un valor esperado mayor en comparación con las demás (Bacchini, García y Márquez, 2007), siendo ésta la más rentable y generadora de valor corporativo. Es una técnica apropiada para presentar y analizar una serie de decisiones que deben ser tomadas en diferentes momentos a través de un tratamiento de tipo probabilístico y para problemas que son secuenciales (Vélez, 2006). Los árboles de decisión permiten representar y analizar una serie de inversiones que se hacen en un horizonte de tiempo estudiado, y su algoritmo posee la siguiente estructura (Morales y Morales, 2009):

- Se construye el árbol de decisión cuyas ramas representan los diferentes cursos de acción y los posibles eventos asociados con estos.
- Se calculan los flujos de efectivo de cada una de las ramas del árbol.

- Se evalúa la probabilidad de ocurrencia que corresponde a cada rama del árbol.
- Se realiza el cálculo del valor presente neto de cada una de las ramas del árbol.
- Se elige una alternativa.

#### Valor Presente Neto Ajustado (VPNA)

La elección de proyectos rentables con este método es igual que a la que se presenta con el VPN: si el resultado es positivo la empresa debería aceptar el proyecto (Ketelhöhn, Marín y Montiel, 2004); en caso contrario, se deduce que no es rentable invertir en el proyecto. Este modelo separa el valor de las operaciones en dos componentes: el valor de las operaciones de la empresa como todo fuera financiado con patrimonio y el valor del ahorro de impuestos que surge de la financiación de la deuda.

VPNA = Valor presente de la empresa como si todo se financiera con patrimonio + valor actual del ahorro de impuestos.

Este modelo se basa en el desarrollo de los siguientes tres pasos (Ootjers, 2007):

- Determinar el valor del proyecto o empresa sin deuda.
- Valoración del ahorro en impuestos.
- Determinación del costo del riesgo potencial.

Lo anterior puede representarse a través de la siguiente fórmula:

$$VPNA = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1 + k_u)^t} + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{ITS_t}{(1 + k_{ts})^t} + \pi_a * DC$$

Donde:

- FCFF<sub>t</sub> = Flujo de caja libre en el tiempo t.
- k<sub>u</sub> = Costo del patrimonio sin deuda.
- ITS<sub>t</sub> = Tasa de impuestos en el tiempo t.
- K<sub>ts</sub> = Tasa de descuento adecuada protección a los impuestos.
- Π = Probabilidad de incumplimiento.
- DC = Costo asociado al riesgo.

#### Modelado de simulaciones financieras

Estos modelos facilitan la toma de decisiones referente a los proyectos porque se adaptan a las características específicas de los mismos. Permiten entonces escoger los que sean rentables para la empresa y mejorarlos, ya que en caso tal de que la repercusión financiera del proyecto sea alta se puede fácilmente crear nuevos escenarios cambiando los criterios clave, lo cual propicia el tomar decisiones óptimas. (Hernández, 2007).

La mayoría de las evaluaciones de proyectos se realiza en escenarios de certidumbre respecto de las variables que componen el flujo de caja. Sin embargo, en la mayoría de los procesos decisorios el inversionista busca determinar la probabilidad de que el resultado real no sea el estimado y la posibilidad de que la inversión pudiera incluso resultar con rentabilidad negativa (Sapag, 2004).

En el caso de los proyectos de inversión, la base de trabajo es el flujo de caja y los componentes del mismo se convierten en las variables a simular; no obstante, previo a la simulación, deben estimarse las variables críticas que puedan ser objeto de modelado intervinientes en el proyecto. Es así como, por ejemplo, es innecesario simular el impuesto de renta en caso que el gobierno tenga una cuota definida, no así con variables como la cantidad a vender, lo cual tendría un posible comportamiento estadístico que debe ser establecido y adecuadamente interpretado.

De acuerdo con Miranda (2001), es posible seguir la siguiente metodología al momento de llevar a cabo un proceso de simulación:

- **Definición del problema:** realizar un análisis preliminar del sistema que va a estudiarse y determinar la interacción del mismo con otros sistemas. El problema debe quedar perfectamente aislado y definido para su estudio. Una buena definición del su alcance permitirá identificar apropiadamente los límites del sistema y aislarlo de su entorno.
- **Recolección y análisis de datos:** cuando el sistema tiene comportamiento aleatorio, se efectúa un análisis de la distribución estadística de las variables. Algunas distribuciones empíricas basadas en los datos relevados pueden asemejarse a distribuciones teóricas (normal, Poisson, exponencial, beta, entre otras). Para comprobar si ello es factible, se recurre a métodos de inferencia estadísticas tales como las pruebas Chi-cuadrado o de Kolmogorov-Smirnov.



- **Formulación del modelo matemático:** será necesario aquí establecer cuáles serán las variables de salida (*output*) y cuáles las de entrada (*input*) del modelo y formular matemáticamente las condiciones de vínculo entre ellas. En el caso de haberse planteado un objetivo a optimizar, se lo deberá formular matemáticamente y deberá tenerse en claro cuáles son las variables de decisión.
- **Diseño del proceso de simulación:** en este paso de la simulación de procesos, debe definirse el método de avance del parámetro dinámico de evolución  $t$  que va a utilizarse para el avance y la observación de las variables que definen el estado del sistema. El modelo puede incrementarse a periodos fijos o a periodos variables.
- **Programación del modelo:** un buen diagrama de flujo facilitará la programación del modelo para correrlo en un computador. También es importante diseñar informes de salida que sean fáciles de comprender para los usuarios y que permitan al especialista validar rápidamente el programa.
- **Resolución:** para la resolución del problema deben considerarse las condiciones iniciales del sistema con las cuales va a efectuarse la corrida, la longitud de ésta y el proceso de resolución propiamente dicho.
- **Validación:** antes de implementar el modelo es necesario validarlo para asegurarse de que refleja adecuadamente el comportamiento del mundo real y, en consecuencia, poder extraer conclusiones realistas o tomar decisiones acertadas a partir de la operación del mismo.
- Implementación de los resultados: A partir de una correcta interpretación de los datos, se procederá a sacar conclusiones y tomar decisiones respecto a la operación del sistema real, implementando los cambios correspondientes para que opere eficientemente.

#### Enfoque de opciones reales

“Las opciones reales permiten añadir valor a la empresa, al aumentar las ganancias o reducir las pérdidas” (Calle y Tamayo, 2008). Además, con éstas se evalúan diferentes escenarios por medio de las seis opciones reales. Los métodos clásicos de valoración de proyectos, que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (realizar el proyecto ahora o nunca), infravaloran el proyecto si éste posee una flexibilidad operativa (puede hacerse ahora, o más adelante, o no hacerlo) u

oportunidades de crecimiento contingentes (Mascareñas, 1999). La valoración de proyectos de inversión a través de la metodología de las opciones reales se basa en que la decisión de invertir puede alterarse fuertemente por circunstancias como el grado de irreversibilidad, la incertidumbre asociada y el margen de maniobra del decisor.

Las organizaciones deben tener una flexibilidad administrativa suficiente para adaptar sus acciones presentes a las posibles condiciones futuras del entorno. Esta adaptabilidad administrativa se denomina regla del **VAN Extendido**, en la cual se captura el valor de dos factores: valor presente neto tradicional y el valor de la opción de adaptabilidad estratégica y operativa. Este VAN extendido puede representarse bajo el siguiente modelo:

$$VAN\ extendido = VAN + Valor\ de\ la\ opción$$

**La evaluación financiera de proyectos permite determinar si un proyecto ha generado utilidad desde su implementación. En este caso, se aporta a la creación de valor corporativo porque, al determinar si un proyecto ha generado o no riqueza, pueden tomarse decisiones adecuadas para la empresa, bien sea terminar el proyecto –lo cual puede reflejar una reducción de costos–, o continuar con el mismo y, dado el caso, invertir más en él.**

Entre los métodos mencionados que se aplican a ambientes complejos se encuentra el análisis de las opciones reales, el cual se torna fundamental cuando hay decisiones de inversión contingentes, cuando el valor es apropiado por las futuras opciones de crecimiento, cuando la incertidumbre es extensa, y cuando haya actualización de proyectos y correcciones de estrategias a medio curso (Calle y Tamayo, 2008), como es el caso planteado.

Los indicadores tratados son adecuados para evaluar proyectos que ya han sido implementados. Sin embargo, otros indicadores no tradicionales que pueden aplicarse son las razones financieras como la tasa circulante, la rotación del activo total y el índice de cobertura de intereses.

Al relacionarse con la evaluación financiera de la empresa (Baca, 2006), estos indicadores permiten determinar si ésta ha mejorado con la implementación de determinado proyecto al compararlos con el mismo indicador en un periodo anterior.

**La evaluación financiera de proyectos puede influir en la creación de una buena imagen corporativa, lo cual a su vez permite la generación de riqueza, es decir, aporta en la generación de valor corporativo.**

La evaluación financiera permite la selección de proyectos adecuados para la empresa, de los cuales muchos pueden promover la imagen corporativa. Teniendo en cuenta que la imagen de una compañía es gobernada por seis factores, se pueden determinar algunos proyectos que influyen en esta (Garbett, 1991):

- La realidad de la empresa: los proyectos relacionados con expandir la empresa, aumentar el alcance de las actividades, expansión del portafolio, mejorar la estructura, permiten que la empresa forje una mejor imagen.
- La medida en que la empresa genere noticias: las noticias permiten que el público conozca lo que hace la compañía (sea bueno o malo); en tal caso, los proyectos que propician buenas noticias forman buena imagen corporativa. Entre estos, es posible encontrar los proyectos de nuevos productos que beneficien a las personas, proyectos que tengan un impacto ambiental positivo, entre otros.
- Diversidad de la compañía: las empresas que tienen varias líneas de productos pueden emitir diversos mensajes; en este caso, los proyectos para plantear una estrategia de imagen corporativa son útiles.
- Esfuerzo de comunicaciones: para forjar una imagen corporativa son importantes los proyectos relacionados con las comunicaciones. Es importante que las empresas dispongan parte de su dinero en mejorar su reputación.
- Tiempo: las empresas deben continuamente plantar proyectos que permitan crear una imagen corporativa positiva a través de los años.
- Desvanecimiento de la memoria: las empresas requieren continuamente invertir en proyectos relacionados con las comunicaciones continuamente, ya que el público olvida fácilmente.
- La imagen corporativa es un activo intangible muy importante para la empresa, ya que permite que ésta ocupe un lugar en la mente del público y tenga un valor diferencial que le facilite destacar de los competidores. Una buena imagen corporativa crea valor para la empresa porque trae diferentes beneficios, entre ellos (Caprioriotti, 2013):

- Las empresas pueden vender sus productos a un precio mayor si cuentan con una buena imagen corporativa. Si los clientes tienen un buen concepto de la empresa, estarían dispuestos a pagar más por la marca dado que tal imagen corporativa garantiza calidad y buena prestación de servicios.
- Los inversionistas se interesan en las empresas que tienen buena imagen corporativa ya que esperan de éstas un beneficio mayor. Ello se traduce en que una buena imagen corporativa atrae mejores inversiones que pueden propiciar el crecimiento de la empresa.
- Además de atraer inversionistas, una buena imagen corporativa atrae mejores trabajadores, lo cual hace que la empresa sea más productiva y competitiva.

En resumen, una buena imagen corporativa propicia la creación de valor (riqueza) al permitir un aumento en el precio del producto o servicio (más utilidad); igualmente, atrae mejores inversores cuyo capital puede generar riqueza mediante la realización de proyectos, y puede atraer a mejores trabajadores, de lo cual se benefician todos los aspectos de la empresa.

**Conclusiones**

De manera general, puede determinarse que la evaluación financiera de proyectos aporta de una manera indirecta a la generación de valor corporativo porque, en primer lugar, permite que la empresa seleccione proyectos rentables que la hagan obtener ganancias –es decir, generar valor corporativo– mediante las herramientas de evaluación financiera de proyectos. Segundo, algunas herramientas de evaluación financiera permiten determinar si los proyectos en proceso han generado utilidad, siendo ello información importante para que la empresa tome medidas y llegue a decisiones acertadas que pueden llevarla a obtener más ganancias o a reducir pérdidas. Finalmente, es necesario anotar que el impacto de los proyectos de inversión sobre la imagen corporativa aún no se encuentra desarrollada en plenitud, toda vez que este tipo de temas se han abordado desde la perspectiva de valoración de intangibles.

**Referencias**

Aponte, G.; Melo, J. E. (2002). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”.

Baca Currea, G. (2005). *Ingeniería económica*. Fondo educativo



- panamericano.
- Baca Urbina, G. (2006). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill /Interamericana.
- Bacchini, R. D., García Fronti, J. I., & Márquez, E. A. (2007). *Evaluación de inversiones con opciones reales: utilizando Microsoft Excel*. Buenos Aires: Omicron System.
- Blank, L., & Tarquin, A. (2012). *INGENIERÍA ECONÓMICA*. McGraw Hill.
- Boal Velasco, N. (s.f.). *Creación de valor*. Obtenido de Expansión - diccionario económico: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/creacion-de-valor.html>
- Calle Fernández, A. M., & Tamayo Bustamante, V. M. (2008). Decisiones de inversión a través de opciones reales. *Estudios gerenciales*.
- Caprioriotti, P. (2013). *Planificación estratégica de la imagen corporativa*. IIRP - Instituto de Investigación en Relaciones Públicas (Málaga, España).
- Chase, R., Aquilano, N., & Jacobs, F. (2001). *Administración de Producción y Operaciones, Manufactura y Servicios* (8 ed.). Mc Graw-Hill.
- Chú R., M. (2011). ¿Cómo evaluar proyectos de inversión y medir la creación de valor para la empresa? Obtenido de <http://gestion.com.do/pdf/011/011-como-evaluar-proyectos.pdf>
- Consultorio contable - Universidad EAFIT. (s.f.). *Universidad EAFIT*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/departamentos/departamento-contaduria-publica/planta-docente/Documents/Nota%20de%20clase%2066%20evaluacion%20financiera%20de%20proyectos.pdf>
- Contreras, E., & Fernández, V. (2003). Una nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión: las opciones reales. *Revista de Ingeniería de Sistemas, XVII*(1), 55-80.
- Coss Bu , R. (2003). *Simulación. Un enfoque práctico*. México: Limusa. Noriega Editores
- Coss Bu, R. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa. Noriega Editor
- Coss Bu, R. (2012). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa. Noriega Editor
- El economista. (2015). *Comprenda la política de inversión de una empresa*. México
- Forcael, E., Andalaft, A., Schovelin, R., & Vargas, P. (2013). Aplicación del método de opciones reales en la valoración de proyectos inmobiliarios. *Obras y Proyectos*, 14, 58-70
- Garbett, T. (1991). *Imagen Corporativa. Como crearla y proyectarla*. Bogotá: Legis Ltda.
- Hernández, G. (2007). Simulación en evaluación de proyectos de inversión. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/simulacion-en-evaluacion-financiera-de-proyectos-de-inversion/>
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Ketelhöhn, W., Marín, J., & Montiel, E. (2004). *INVERSIONES. Análisis de inversiones estratégicas*. Bogotá: Grupo editorial norma.
- Martínez, J. (2011). El valor de una empresa y la creación de valor en esa empresa. *Cont4bl3*, 39, 10-12
- Mascareñas, J. (1999). *Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid
- Miranda Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos: Identificación, formulacion, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. MMEditores. Obtenido de [http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/banco\\_proyectos/libro/9\\_evaluacion\\_financiera.pdf](http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/banco_proyectos/libro/9_evaluacion_financiera.pdf)
- Miranda, M. (2001). Simulación. *Cátedra Investigación Operativa*. Argentina: Universidad de Buenos Aires
- Mokate, K. (2004). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Bogotá: Alfaomega.
- Morales Castro, A., & Morales Castro, J. A. (2009). *Proyectos de Inversión, Ealuación Y Formulación*. México: McGraw-Hill
- Ootjers, S. (2007). *Adjusted Present Value. KPMG*. University of Twente
- Park, C. S. (2009). *Fundamentos de ingeniería económica*. México: Pearson Educación
- Patrick, M., & French, N. (2016). The internal rate of return (IRR): projections, benchmarks and pitfalls. *Journal of Property Investment & finance*, 664-669.
- Project Management Institute. (2013). *Fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania: PMI.
- Rapallo Serrano, M. (2002). La creación de valor: una aproximación. [Documentos de Trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; n° 11]
- Sánchez Ballesta, J. P. (2002). *Análisis de Rentabilidad de la empresa*. Obtenido de <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>
- Sánchez Herrera, J., & Pintado Blanco, T. (2009). *Imagen Corporativa Influencia en la gestión empresarial*. ESIC editorial: Madrid.
- Sapag, N. (2004). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*. Argentina: Pearson.
- Sosa Pulido, D. (2010). *Guía de proyectos de inversión: Con enfoque académico*. Limusa. Noriega Editores
- Staiger, R. (2015). *Foundations of real estate financial modelling*. New York: Routledge.
- STUDYLIB. (2012). Obtenido de Seminario de Finanzas: Nuevas Técnicas de Evaluación Financiera.
- Vélez, I. (2006). *Decisiones de inversión*. Bogotá: Politécnico Gran colombiano.
- Whitman, D., & Terry, R. (2012). *Fundamentals of Engineering Economics and Decision Analysis*. Morgan & Claypool.
- Zarbo, P. (2016). *Generación de valor a través de proyectos. Energía 360*. Recuperado de <http://shaleseguro.com/generacion-de-valor-a-traves-de-proyectos/>