

PROPUESTA DE MODELO DE OPCIONES REALES PARA VALORAR PROYECTOS TURÍSTICOS EN SURF CITY, EL SALVADOR

Proposed real options model for valuing tourism projects in Surf City, El Salvador

Gracia María Cabrera Carrillo¹

Recibido: 27/06/2025- **Aceptado:** 31/10/2025

RESUMEN:

Este estudio aplica el modelo de opciones reales para evaluar proyectos turísticos en la playa el Tunco, Surf City, El Salvador. Utiliza el modelo binomial para estimar VAN, demostrando opciones de aplazar, ampliar o abandonar que añaden valor a diferencia del método tradicional, para la toma de decisiones en contextos inciertos.

ABSTRACT

This study applies the Real Option Model to evaluate tourism projects at El Tunco beach, Surf City, El Salvador. It uses the binomial model to estimate NVP, demonstrating that deferring, expanding, or abandoning options add value compared to the traditional method, supporting decision-making in uncertain contexts.

PALABRAS CLAVE: inversión, opciones reales, turismo, flujos de caja, árbol binomial.

KEYWORDS: investment, real options, tourism, cash flows, binomial tree.

I. INTRODUCCIÓN

La decisión de invertir en determinado proyecto implica analizar el comportamiento de este desde varias perspectivas. A simple vista el proyecto puede parecer atractivo y rentable, sin embargo, es indispensable determinar si realmente la información que se está brindando cumple con el objetivo de otorgar utilidades significativas a futuro para quienes realmente decidan invertir en él.

Es en este punto donde podemos involucrar de hecho los presupuestos de capital en los cuales se presume el supuesto de que es indispensable la planificación de los gastos del proyecto cuya vida útil debe ser mayor a un año. Por otro lado, en esta evaluación se incluyen todos aquellos factores que afectan la ejecución del proyecto y su rentabilidad a mediano y corto plazo y que se pretenden identificar a través de esta investigación. Sin embargo, las opciones reales no se plantean

¹ Docente investigador, Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), Santa Ana, El Salvador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8016-4405> - graciamaaria.cabrera@catolica.edu.sv

como alternativa a dichos métodos tradicionales, sino como un complemento que resulta útil para llegar a una valoración del proyecto lo más acertada posible. En particular, la sistemática de opciones reales permite concentrar la posibilidad de retrasar la inversión (opción de diferir), de ampliar o reducir la dimensión del proyecto (opciones de expansión y reducción), e incluso de abandonar el proyecto (opción de abandono) (Vizcaíno-González & Sáenz-Díez, 2018).

II. MARCO TEÓRICO

Según Calle & Tamayo (2009) el término de opciones reales fue establecido por Stewart Myers en 1977, para hacer referencia a la aplicación de la teoría de opciones en la valoración de bienes no financieros, específicamente a la inversión en activos reales que presentaran un componente de flexibilidad, tal como la inversión en investigación y desarrollo y en la expansión de plantas de manufactura (Myers, 1977).

En cuanto a las opciones reales como un método, Calle & Tamayo (2009) también indican que:

Para valorar proyectos de inversión que parte de la premisa de que los proyectos de inversión reales pueden asemejarse a las opciones financieras (call y put) y no a una cartera de bonos sin riesgo como el VPN, el cual deja de ser útil cuando se presentan situaciones en las que no necesariamente el proyecto tiene que realizarse inmediatamente, es decir, cumplirse más adelante o por partes (crecimiento contingente) (Dixit y Pindyck, 1994). En otras palabras, el enfoque de las opciones reales es la extensión de la Teoría de Opciones Financieras a opciones en activos reales (no financieros) que permiten modificar un proyecto con la intención de incrementar su valor.

Las opciones reales tienen la capacidad de generar valor para una empresa al incrementar las ganancias o disminuir las pérdidas. Calle & Tamayo (2009) afirman que; aunque a menudo no se utiliza el término "opción" para describir estas oportunidades, se hace referencia a ellas como intangibles en lugar

de opciones de compra o venta. Sin embargo, al evaluar propuestas de inversión significativas, estas opciones intangibles suelen ser el factor clave en la toma de decisiones.

Una excelente perspectiva acerca del aprovechamiento de opciones reales para la gestión estratégica de la firma puede encontrarse en los aportes de Dixit & Pindyck (1994) y en Trigeorgis (1999). Un buen programa de presupuesto de capital requiere seguir varios pasos en el proceso de la toma de decisiones:

1. Buscar y descubrir oportunidades de inversión.
2. Reunir datos.
3. Evaluar y tomar decisiones.
4. Reevaluar y ajustar.

Con frecuencia, el paso que menos se subraya es el de buscar nuevas oportunidades, aun cuando podría ser el más importante de los cuatro. La recopilación de datos debe ir más allá de los datos de ingeniería y de las encuestas de mercado, es decir, debe tratar de captar la probabilidad relativa de que ocurran distintos eventos. La probabilidad de que la demanda de los productos se incremente o disminuya se puede evaluar mediante un análisis estadístico, en tanto que otros aspectos se pueden estimar de manera subjetiva (Block, Hirt, y Danielsen, 2013).

Una vez que se han reunido y evaluado todos los datos, se debe tomar la decisión final. Por lo general, las decisiones relacionadas con cantidades de dinero relativamente pequeñas se toman en el nivel de departamento o de división, mientras que la dirección general es la única que autoriza los gastos mayores (Block, Hirt, y Danielsen, 2013).

En palabras de Támaro & Aristizábal (2012) en cuanto a realizar evaluaciones financieras, indican que:

Para evaluar financieramente un proyecto tradicionalmente se ha contado con los flujos de caja que se derivan de la inversión inicial que se haga en él y con base en esta herramienta se han venido aplicando diversas metodologías de eva-

luación, entre las más comunes: el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), el período de recuperación (PR), entre otras.

2.1 Modelos de valoración de opciones

Calle y Tamayo (2009) sugieren que "los modelos de valoración de opciones se basan en la consideración de las siguientes variables: precio del activo subyacente, precio de ejercicio, tiempo hasta la expiración, tipo de interés y volatilidad del mercado.

A continuación, se detallan tres métodos que se emplean con frecuencia para evaluar los gastos de capital, así como las ventajas y los inconvenientes de cada uno de ellos.

1. Método del período de recuperación.
2. Tasa interna de rendimiento.
3. Método del valor presente neto.

El primer método, aun cuando no es sólido en términos conceptuales, se usa con suma frecuencia. Los enfoques 2 y 3 son más aceptables y uno u otro son aplicables en la mayoría de las situaciones (Block, Hirt y Daniel-sen, 2013).

Luego de valorar los modelos anteriores, podemos considerar dos más que podría decirse son de los más comunes y mayormente utilizados para evaluar proyectos en el país como es el caso de los modelos de Black and Scholes y el Binomial.

2.1.1 Modelo del período de recuperación

Block, Hirt y Daniel-sen (2013) expresan de este método que se debe calcular el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial, que tiene algunas características que explican por qué lo usan las corporaciones de Estados Unidos y que es fácil de comprender haciendo hincapié en la liquidez. También afirman que "Una inversión debe recuperar la inversión inicial rápidamente o no calificará (la mayoría de las corporaciones usan un horizonte de tiempo máximo de entre tres y cinco años)". Enfatizan con un ejemplo: un período de recuperación rápido podría ser particularmente importante para las empresas que operan en industrias que se caracterizan por la rapidez de los avances

tecnológicos.

2.1.2 Modelo de tasa interna de rendimiento (TIR)

Para el método de la tasa interna de rendimiento (IRR siglas de internal rate of return) Block, Hirt y Daniel-sen (2013) indican que se "Requiere que se determine el rendimiento sobre una inversión, es decir, que se calcule la tasa de interés que coloca en términos de igualdad a las salidas de efectivo (costo) de una inversión y las subsecuentes entradas de efectivo". La selección final de un proyecto cualquiera con el método de la tasa interna de rendimiento también dependerá de que el rendimiento exceda a algún costo estándar mínimo, como el costo del capital de la empresa.

2.1.3 Valor presente Neto (VPN)

Este método consiste en determinar el valor presente neto de una inversión. Para esto, Block, Hirt y Daniel-sen (2013) también indican que:

Esto se hace volviendo a descontar las entradas a lo largo de la vida de la inversión para determinar si exceden o son igual que la inversión requerida. La tasa de descuento básica suele ser el costo de capital de la empresa. Por lo tanto, las entradas que lleguen en años posteriores deben proporcionar un rendimiento que, cuando menos, sea igual al costo del financiamiento de esos rendimientos.

Luego de valorar los modelos anteriores, podemos considerar dos más que podría decirse son de los más comunes y mayormente utilizados para evaluar proyectos en el país como es el caso de los modelos de Black and Scholes y el Binomial.

2.1.4 Black and Scholes

Para este modelo, Vásquez (2008) expone que:

Según Fischer Black, Myron Scholes y Robert Merton, creadores de la fórmula Black-Scholes-Merton, se podía fijar el precio a las opciones utilizando el principio de arbitraje con una cartera construida para minimizar riesgos, superando absoluta-

mente el tener que estimar las distribuciones de retornos. Estos autores demostraron que era posible establecer el valor de una opción construyendo una cartera réplica. La conformación de esta cartera es el alma del modelo de valuación. Para determinar el valor de una opción se debe conformar una cartera con un conjunto de papeles que imiten su retorno. Por la "Ley de un solo precio" dos activos que poseen las mismas características deben poseer el mismo precio. Por lo tanto, el valor de la cartera que imita a la opción coincide con el valor de ésta.

De acuerdo con lo expuesto por Vásquez (2008) con respecto a la cartera de inversión, hace mucho énfasis en que:

Esta cartera, sin embargo, debe constituirse en una forma que anule a la opción. Es decir, si la opción es vendida la cartera debe ser comprada. Esto provocará que todo movimiento de precios de la opción, dentro de determinados límites, sea repetido, pero con signo inverso por la cartera. Por consiguiente, tomando una posición en opciones y la contraria en la cartera el inversor no tiene ningún riesgo y ganará la tasa libre de riesgo. En un enfoque de opciones reales, lo que esta cartera de papeles permite hacer es trasladar al valor de la opción el riesgo valuado por el mercado. Conformando correctamente la cartera se logra obtener el valor que el mercado le está asignando a un determinado proyecto.

Black & Scholes tiene una aplicabilidad limitada, representa una solución cerrada de una expresión más general (la ecuación diferencial en derivadas parciales de Black & Scholes), es para opciones europeas, que solo pueden ejercerse en su fecha de vencimiento.

2.1.5 El modelo binomial

Según Vásquez (2008) este modelo debe su nacimiento al enfoque neutral, al riesgo elaborado por Cox, Ross y Rubinstein. Este enfoque establece que, si por el hecho de construir la cartera, un inversor obtiene la tasa libre de riesgo, entonces el resultado obte-

nido es el mismo para cualquier persona sin importar que preferencia tenga por el riesgo. Esto implica que no se calculará ningún premio para descontar valores, sino que éstos pueden ser descontados a la tasa r_f .

Vásquez (2008) también manifiesta que "el Modelo Binomial parte del valor actual de un proyecto y luego tiene en cuenta la evolución futura probable de éste. Para ello considera que en cada período de tiempo el valor puede tener sólo dos sentidos: aumentar o disminuir". De esta forma llegado el momento final, el modelo habrá desplegado el conjunto de posibles valores que puede asumir el proyecto, algunos estarán por sobre el valor actual inicial y otros por debajo. Una vez obtenido este esquema, se trasladan los resultados al momento en que se realizó el primer desembolso siguiendo el criterio de adoptar la decisión óptima en cada período. (Vásquez, 2008).

2.2 Tipos de opciones reales

2.2.1 Opción de alterar la escala de operación

Según lo expuesto por Calle y Tamayo (2009), esta opción se divide a su vez en:

- **Expandir o ampliar.** La opción de ampliar la producción o la escala operativa de un proyecto si las condiciones son favorables, o disminuirla si son desfavorables, es una opción real equivalente a una opción de compra americana.

- **Contraer o diferir.** Si las condiciones resultan ser negativas, la empresa puede tomar la decisión de operar con un tamaño menor al existente, es decir, con menos capacidad productiva. Esta decisión le permitirá a la empresa reducir o ahorrar parte de sus costos.

- **Parar y reiniciar o cierre temporal de las operaciones (Abandonar).** En ocasiones, las empresas tienen la posibilidad de parar temporalmente sus actividades productivas cuando los ingresos obtenidos no son suficientes para cubrir los costos variables de operación y luego volver a comenzar cuando la situación sea más favorable.

2.2.2 Opción de abandonar o cerrar definitivamente las operaciones

Calle y Tamayo (2009) explican que la desinversión ocurre cuando el proyecto no es económicamente viable. La empresa corta pérdidas y ejerce la opción de abandonar el proyecto. Esta opción real de liquidación brinda seguro parcial y se asemeja a una opción de venta americana con precio igual al valor de venta del proyecto. El valor total de un proyecto debe considerar su valor de abandono, el cual, generalmente, no se conoce en el momento de su evaluación inicial, sino que depende de su evolución en el futuro. Existen dos importantes cuestiones a considerar en el análisis del valor de abandono (Gómez, 2004 como se citó en Calle & Tamayo (2009):

1. La necesidad de tenerlo en cuenta, de alguna forma, en la decisión de inversión.
2. La determinación del momento o intervalo de tiempo en el que dicho valor de abandono alcanza su máximo valor.

2.2.3 Opción de esperar

Para Calle y Tamayo (2009) la empresa puede esperar un determinado tiempo a que algunas condiciones del mercado (especialmente el precio del producto), cambien de manera que se justifique emprender el proyecto de inversión. Equivale a poseer una opción de compra sobre un determinado proyecto.

2.2.4 Estudios realizados sobre opciones reales

Algunos autores han realizado estudios relevantes sobre las opciones reales aplicados a diversos proyectos, sobresaliendo grandemente las variables relacionadas; entre otras, el precio del producto, los costes de inversión, la incertidumbre y la tasa libre de riesgo. Ante el uso amplio de dichas variables la mayoría de los autores argumenta que el considerar los modelos comunes para la valoración de un proyecto (como VAN o TIR) no brindan la información suficiente y confiable que permita tomar una decisión cien por ciento acertada, siempre es importante considerar aquellos aspectos intangibles que de una u otra manera lo afectan positiva o negativamente. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Estudios realizados acerca de la Teoría de Opciones reales y su uso en la valoración de proyectos de inversión

Autor	Nombre de la Publicación	Variables	Principales hallazgos
Bonis (2009)	<i>"La valoración de opciones reales con múltiples fuentes de incertidumbre."</i>	<ul style="list-style-type: none">• La demanda de un determinado producto• Los resultados derivados de esta variable; y• El precio unitario de dicho producto.	<ul style="list-style-type: none">• El estudio destaca la importancia de múltiples variables en la valoración de opciones.• La correlación negativa y la volatilidad influyen significativamente en el valor del activo y en la probabilidad de ejercer la opción.
Támara y Aristizábal (2012)	<i>"Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión"</i>	<ul style="list-style-type: none">• Precios• Inversión en equipos• Costo de Mano de obra• Terrenos	<ul style="list-style-type: none">• En proyectos de construcción, las opciones de contraer y expandir pueden evaluarse por separado sin afectar su valor.• El riesgo asociado incrementa el valor de la opción real debido a las expectativas positivas sobre posibles ganancias futuras.

Autor	Nombre de la Publicación	Variables	Principales hallazgos
Naharro, García y Moreno (2010)	<i>"Valoración del sector hotelero con opciones reales basadas en indicadores de la gestión del conocimiento"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Si el interés es en el valor generado por la empresa en su totalidad: <i>Cash Flow libre de la empresa</i>. • Si el interés es en el valor generado por las acciones: <i>Cash Flow libre para los accionistas</i>. • Capital intelectual 	<ul style="list-style-type: none"> • El análisis financiero del sector hotelero depende de factores como la heterogeneidad y disponibilidad de datos. • El modelo de flujos descontados tiende a infravalorar empresas con alto crecimiento y volatilidad, limitando su precisión en estos contextos.
Castro (2011)	<i>"Implementación del modelo de opciones reales para la valoración de proyectos en el complejo inmobiliario Los Delfines Golf & Country Club del grupo Barceló"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa libre de riesgo • Rendimiento o premio de mercado • Beta (Volatilidad del proyecto activo) • Spread 	<ul style="list-style-type: none"> • Los métodos de flujos descontados no consideran la flexibilidad en decisiones empresariales. • El modelo de opciones reales integra escenarios financieros y estratégicos, ofreciendo a la administración información sólida y confiable para tomar decisiones tanto financieras como operativas.

Fuente: Elaboración propia basada en la evidencia sobre los principales estudios realizados en el extranjero acerca de la Teoría de Opciones reales y su uso en la valoración de proyectos de inversión

2.3 Teorías de rentabilidad y estructura de capital

Ramírez et al. (2019) afirman que existe controversia respecto a la asociación entre la estructura de capital y la generación de beneficios, como resultado se han planteado diversas teorías, entre ellas tres teorías son las más destacadas, la primera sostiene que no existe asociación, la segunda sostiene que existe asociación por lo tanto hay una estructura óptima, y una tercera que hay una prelación en la elección de fuentes de financiación.

2.3.1 Mercados perfectos

2.3.1.1 Teoría del resultado de explotación de la empresa (re)

Según León (2021), "la postura de esta teoría se basa en que el costo promedio pon-

derado de capital permanece constante para cualquier grado de endeudamiento ya que un aumento de la deuda se verá compensado con un incremento del costo del capital propio", dado que los accionistas exigen mayor rentabilidad, el costo de capital y de deuda se mantiene constante sin importar el nivel de endeudamiento. Por ello, no existe una estructura óptima de capital; el valor depende únicamente de la rentabilidad de los activos.

2.3.1.2 Teoría tradicional

León (2021) comenta que "los aportes de esta teoría surgieron antes del primer trabajo presentado en 1958 por Modigliani y Miller". También menciona que:

Durand (1952) propone la existencia de una determinada combinación entre re-

cursos propios y ajenos que defina la estructura de capital óptima. Esta teoría, puede considerarse como una postura intermedia entre las posiciones extremas de las RN y RE (Zambrano & Acuña, 2011). Durand (1952) argumenta que un aumento de la deuda tenía un efecto positivo sobre el valor de la empresa, y otro inverso sobre el Costo Medio Ponderado de Capital (CMPC). Su estudio analizó la maximización de deuda frente al valor empresarial, concluyendo que mayores ingresos no siempre significa un aumento de valor. Como la deuda implica menor riesgo que el capital, el costo de éste disminuye hasta cierto punto, luego comienza a aumentar.

Es importante resaltar también que los autores defienden la existencia de una estructura de capital óptima para un nivel determinado de endeudamiento en el cual el costo ponderado de capital se hace mínimo y, por tanto, se maximiza el valor de la empresa.

2.3.2 Mercados imperfectos

2.3.2.1 Teoría de la independencia e imperfecciones

Ramírez et al. (2019) indica que el capital estructural y el rendimiento de la inversión en una actividad económica son independientes, contextualizando a Modigliani. El capital estructural y el rendimiento de la inversión en una actividad económica son independientes, contextualizando a Modigliani y Miller (1963): el costo de la estructura de capital no está relacionada con los rendimientos que obtiene la compañía. Salvo por las imperfecciones sistemáticas del mercado, entre otros el impuesto a la renta, que incide en el rendimiento que obtienen las compañías al generar un crédito fiscal debido a que el costo del endeudamiento es gasto para efectos de dicho impuesto.

2.3.2.1.1 Imperfecciones sistemáticas en el mercado de capitales.

Las imperfecciones sistemáticas en el mercado, Ramírez et al. (2019) las detalla de la siguiente manera:

1. - **Sistema Tributario.** Las ganancias que obtiene una compañía se gravan con

el impuesto a la renta (ganancias) con una tasa del 30% generalmente. La legislación tributaria acepta como gasto deducible el costo de la financiación por deuda para hallar la base imponible del impuesto a la renta. Es allí donde surge el ahorro fiscal atribuible a la estructura de capital.

2. - **Dificultades financieras.** Según Casanellas (2017, como se citó en Ramírez et al., 2019) "Una empresa es insolvente cuando incumple sus compromisos de pago, lo cual implica negociación y restructuración de deudas con los acreedores, empleados, etc." (p. 9). Esta situación minimiza las fuentes de financiamiento disponibles para la compañía y sobre todo eleva su costo.

3. - **Conflictos de intereses (costo de agencia).** Según Moreira y Rodríguez (2000, como se citó en Ramírez et al., 2019): Teorías sobre estructura de capital y rentabilidad en las compañías Gestión en el Tercer Milenio 22(44) El conflicto de intereses entre el gestor de la empresa y el proveedor de fondos (accionistas o acreedores) en ambientes donde existe asimetría en la información, se incurre en costos de agencia. En este contexto, la decisión de financiación implica:

- a- La estructura de capital interviene en la regulación de los conflictos de interés;
- b- La decisión de endeudamiento puede servir para trasladar información al mercado y mitigar el problema de selección adversa;
- c- La deuda puede influir en la naturaleza del producto o en la competitividad del mercado de productos o de factores; y,
- d- Incidencia sobre la estructura de capital de los mecanismos de toma de control corporativo (p. 2).

4. - **Acceso a la Información (Asimetría).** Surge debido al acceso a la información en diferente grado sobre un proyecto o situación específica de los proveedores de fondos (accionistas y acreedores)

respecto a los gestores de la compañía (directores y gerentes). Dichas asimetrías de acceso a la información inciden en las políticas financieras de las compañías, para ello se han propuesto diversos modelos.

2.3.2.2 Teoría de la compensación (the static trade off theory).

Ramírez et al. (2019) afirma que:

Los gestores de las compañías procuran alcanzar un nivel de endeudamiento óptimo, que compense los costos de capital por deuda con los beneficios que genera. Es decir, buscan lograr una combinación óptima entre el financiamiento por deuda y el financiamiento por aportación (acciones). Obviamente una vez alcanzado no conviene variar la cuantía del endeudamiento, porque generaría una pérdida marginal neta de ese valor.

El problema de la Estructura de Capital, interpretando a Mascarañas (2008, como se citó en Ramírez et. al, 2019): el valor de una empresa es el valor neto actual (VNA) de los flujos de caja que generan sus activos y que van a parar en poder de los accionistas y acreedores, es decir, el VNA de sus activos debe coincidir con el valor de mercado de su estructura de capital. Pero el valor de sus activos debe calcularse de forma independiente y exógena, para luego calcular el valor de la estructura de capital en forma endógena bajo el supuesto de que la estructura óptima de capital es aquella maximiza la utilidad por acción. (p. 1)

La teoría del equilibrio estático establece que la estructura de capital óptima es aquella en la que el incremento marginal del ahorro fiscal por deuda adicional es compensado por el incremento marginal de los costos de insolvencia, por lo tanto, si determinamos el valor de la empresa A, se determinará con la siguiente expresión de acuerdo con Mascarañas (2008) y Brealey, et al., (2011, como se citó en Ramírez et. al 2019):

Valor empresa A = Valor empresa B (no endeudada) + $t * D-VAN$ Costos de insolvencia y agencia.

En donde:

t = Tasa impositiva.

D = Pasivo a Corto Plazo y Pasivo a Largo Plazo.

VAN = Valor Actual Neto.

Por último, Vargas (2014) afirma: "a pesar de que la teoría del Trade Off es acertada al explicar la estructura de capital entre sectores y aquellas empresas que estarían más propensas a ser adquiridas con deuda, aún no se da una explicación de por qué existen muchos ejemplos de firmas con altas rentabilidades que no usan su capacidad de deuda o por qué en países en donde se han reducido los impuestos o el sistema impositivo reduce la ventaja fiscal por deuda, el endeudamiento sigue siendo alto".

2.3.2.3 Teoría del orden jerárquico (pecking order).

Según Myers y Majluf (1984) "Existe prelación de fuentes de financiamiento que establecen los gestores de la empresa basado en la asimetría de la información: primero con recursos generados internamente, luego mediante préstamo o deuda convertible y por último mediante emisión de acciones ordinarias." (p. 589).

Al respecto Vargas (2014) [18] afirma: "El Pecking Order hoy en día tiene gran aceptación ya que hay muchas organizaciones de nuestro medio que no buscan la combinación óptima entre deuda y capital, sino que más bien tratan en todo momento de financiar sus nuevos proyectos con recursos propios".

Es importante señalar que esta Teoría deja a un lado las ventajas de los ahorros fiscales de los intereses de la deuda y las amenazas de insolvencia León (2021). Consideran tres casos de información asimétrica:

- a- Cuando los administradores cuidan los intereses de todos los accionistas sin importar su antigüedad,
- b- Cuando solo cuidan los intereses de los accionistas más antiguos y,
- c- Cuidan los intereses de los accionistas antiguos, pero consideran que estos tratan de equilibrar su inversión conforme van aprendiendo las acciones de la compañía.

Otra consideración que realizan, cuando se tiene que tomar una decisión de inversión, parte de dos premisas:

a- Cuando los gerentes saben más que los inversionistas sobre el valor de los activos de la empresa y,

b- El valor presente neto de su oportunidad de inversión.

Quedando la siguiente fórmula sobre la decisión de inversión de Myers y Majluf, (1984).

$$E+b = \frac{E}{p'} (S+a) \quad (1)$$

En donde:

b = valor presente neto de la oportunidad de inversión.

E = monto de nuevo capital requerido para financiar la inversión.

p' = valor de equilibrio condicional de la empresa.

S = monto de holgura financiera.

2.3.3 Rentabilidad empresarial

Muñoz y Camargo (2015, como se citó en Puente et al., 2017) afirman que la teoría financiera económica, cuyo objetivo final representa maximizar los beneficios de la empresa, en épocas anteriores la rentabilidad era medida a través de la utilidad y en la actualidad se mide a través del valor económico añadido (EVA) por sus siglas en inglés.

La rentabilidad desempeña un papel central en el análisis de los estados financieros. Esto se debe a que es el área de mayor interés para el inversionista y porque los excedentes generados por las operaciones garantizan el cumplimiento de las obligaciones adquiridas a costo y largo plazo. Los índices de rentabilidad tienen como finalidad medir el rendimiento de los recursos invertidos por la empresa (Puente & Andrade, 2017).

La comparación de los índices ROA y ROE se realiza para determinar la forma más conveniente de financiar el activo total o la inversión de la empresa, es decir; determinar la estructura financiera (o de pasivo) más adecuada para el crecimiento empresarial.

La diferencia existente entre estos índices se denomina efecto de apalancamiento. (Puente et al., 2017).

III. METODOLOGÍA

La metodología de investigación que se desarrolla en la tesis es de acuerdo con las fases que utilizan Hair, Bush y Ortinau (2004), en donde se dirigen los esfuerzos a la creación y ejecución de un proceso investigativo de carácter científico de forma rigurosa, organizada y se debe llevar a cabo cuidadosamente de manera sistemática para poder producir conocimiento (León, 2021).

3.1 Determinación y evaluación del diseño de la investigación

La investigación fue de carácter cuantitativa tomando en cuenta que se realizó buscando objetividad, bajo la premisa que Ramírez et al, (2012) manifiestan sobre que la realidad es una y que se la puede observar si afectarla. Se obtuvo la información por medio de informes y bases de datos de acceso público y recopiladas por el Ministerio de Turismo de El Salvador (MITUR), de la Corporación Salvadoreña de Turismo (CORSATUR) como el Inventario Turístico 2017 y el catálogo de empresas turísticas 2019 del Registro Racional de Turismo de El Salvador (RNT). Este registro tiene la finalidad de inscribir a todas aquellas empresas turísticas, nacionales y extranjeras, así como sus titulares, ya sean personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades turísticas. Otras fuentes de información consideradas para recolección de datos fueron las encontradas en centrales de reserva como booking.com, trip advisor, Airbnb, hoteles.com, entre otros, así como también todos aquellos que fueron señalados como "ubicación" de lugares de alojamiento y alimentación en Google maps.

Los datos secundarios son información histórica o estructuras de datos recolectadas e integradas para un problema de investigación u oportunidad anterior y distinta de la actual (León, 2021). También se realizaron encuestas que sirvieron de base para la recolección de información de carácter descriptivo ya que se dio énfasis a preguntas formales normalizadas y en opciones de respuestas predeterminadas en cuestionarios o encuestas aplicadas a 103 empresas del

sector (Malhotra, 2004 como se citó en León, 2021) aplicando un conjunto de métodos y procedimientos científicos para recolectar datos puros y generar estructuras de datos que describan las características de una población objetivo definida Hair, Bush y Ortízau, (2004, como se citó en León, 2021).

3.2 Determinación del plan muestral y el tamaño de la muestra

La muestra que se tomó de las bases de datos del MITUR, CORSATUR y del RNT que en conjunto poseen información de 136 empresas de las cuales se determinó una muestra de 103 empresas que fueron encuestadas pertenecientes al sector turismo y que ofrecen servicios de alimentación, alojamiento, entretenimiento y otro tipo de actividades relacionadas y desarrolladas en los alrededores de la playa El Tunco. López (2004) indica que es importante conocer, comprender y diferenciar el significado de población y muestra, y sugiere considerar lo expuesto por Pineda, De Alvador y De Canales (1994) en donde indica que la población es el conjunto de personas que los que se desea conocer algo.

López (2004) indica sobre la población y muestra que es importante diferenciar y comprender el significado de ambos términos, para lo que sugiere considerar que la propuesto por Pineda, De Alvador y De Canales (1994): "población es el conjunto de personas y objetos de los que se desea conocer algo en una investigación y muestra es un subconjunto o parte del universo población en que se llevará a cabo la investigación"

Para la determinación de la muestra que fue sujeto de estudio, se utilizó el método probabilístico al azar simple para poblaciones

conocidas, lo cual implicó que toda la población tuvo la misma posibilidad de ser incluida. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1)D + p * q}$$

n = tamaño de la muestra: 103

N = tamaño de la población: 136

p = 0.5 0.5

q = 1 - p 0.5

D = $B^2/4$ 0.000625

B = error que generalmente es: 0.05

3.3 Determinación de los temas y escalas de medición

Las variables son de tipo cuantitativas como cualitativas, que toman valores numéricos y categóricos que indican categorías. Según León (2021) estas variables tienen una medición de escala, que es un proceso de asignar descriptores para representar la gama de posibles respuestas a una pregunta acerca de un objeto o constructo particular.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis de datos

El análisis de datos se llevó a cabo tomando como base los valores absolutos y porcentuales de cada una de las preguntas contenidas en la tabulación, así como las proyecciones de valores, las cuales sirvieron de base para llevar a cabo la comprobación de cada una de las hipótesis descritas en la tabla 2; que al mismo tiempo fueron la base para formular las conclusiones y recomendaciones sobre los aspectos relativos al tema.

4.2 Hipótesis General (H₀)

Los resultados de comprobar la hipótesis

Tabla 2. Hipótesis

	Hipótesis
H₀	Es rentable invertir en un complejo turístico en la Playa el Tunco en el circuito de playas que forman parte del proyecto Surf City en El Salvador.
H₁	La aplicación del modelo de opciones reales (fundamentos teóricos y prácticos) determina la rentabilidad de invertir en un complejo turístico en la playa el Tunco.

Fuente: Elaboración propia

general confirmaron que es rentable invertir en un complejo turístico en la Playa El Tunco, en el marco del Proyecto Surf City en El Salvador. A través de un análisis de flujo de caja descontado, se proyectó un Valor Actual Neto (VAN) de \$2,524,046.72 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 51%. Estos resultados indican la viabilidad económica sólida, respaldada por la consideración de variables económicas, operativas y financieras.

4.3 Hipótesis Específica 1 (H_1)

La aplicación del modelo de opciones reales demostró ser efectiva para determinar la rentabilidad del complejo turístico. Se utilizó el Modelo binomial de Cox-Ross-Rubinstein, que permite evaluar diferentes escenarios de inversión. Para este modelo Agüero Olivos (2015) expone:

Para fines didácticos es más fácil introducir una aplicación de opciones reales con el

modelo binomial usando períodos anuales debido a que se puede relacionar rápidamente con el flujo de caja de un proyecto que por lo general emplea períodos anuales y en algunos casos es más realista proyectar flujos de caja anuales por la escasa información que se tienen para proyectar flujos de caja de períodos más cortos.

Para elaborar los árboles binomiales, se debe recopilar los datos que se calcularon de flujos de caja proyectados, que son importantes para las distintas opciones reales y tomaremos en cuenta la inversión inicial proyectada. Para el cálculo de los nodos de los árboles binomiales se toma como referencia el trabajo realizado por Isa (2020), en el que se realiza un análisis y valoración de inversiones por el método de opciones reales a un proyecto del sector energético español. Los datos se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Recopilación de datos importantes para las opciones reales.

Indicador	Valor
σ	47.64%
r_f	2.7%
u	1.61
d	0.62
p	0.411
$q = 1 - p$	0.589
R	1.027
Δt	1

Fuente: Elaboración propia basado en Isa (2020)

Como se mencionó anteriormente, el modelo utilizado fue el binomial de Cox, Ross y Rubinstein (1979), que permite representar la evolución del activo en forma de árbol. Este modelo requiere que se estimen parámetros como: *volatilidad* (σ), *tasa libre de riesgo* (r_f), *horizonte temporal* (Δt), y *factores de subida* (u) y *bajada* (d) del activo.

Para los factores u y d se calcularon mediante las siguientes fórmulas:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

Donde:

σ = es la volatilidad del activo, que se ha estimado en 47.64% (Isa, 2020)

Δt = que representa el intervalo de tiempo entre los nodos, que en este caso es de un año.

La **probabilidad neutral al riesgo p** se calculó como:

$$p = \frac{e^{r_f \Delta t} - d}{u - d}$$

Y el factor de descuento R se definió de la siguiente forma:

$$R = e^{r_f \Delta t}$$

Se asumió una tasa libre de riesgo del 2.7% en líneas de estudio previos que utilizaron tasas de bonos soberanos como referencia (Hull, 2017). El horizonte temporal que se consideró fue el de un año por nodo, lo que permitió modelar las decisiones de inversión en períodos discretos.

Este enfoque se ha utilizado ampliamente en la literatura para valorar proyectos con

flexibilidad gerencial, como lo demuestran estudios aplicados en sectores energéticos y turísticos (Venegas Martínez y Fundia Aizenstat, 2006; Támaro - Ayús et al., 2019).

Se realizó la construcción del árbol del activo subyacente que se puede observar en la tabla 4, que es la inversión inicial para posteriormente multiplicarlos por los coeficientes de u y d sucesivamente hasta llegar al último año (Isa, 2019).

Tabla 4. Modelo de decisión de Árbol binomial del activo subyacente

20X1	20X2	20X3	20X4	20X5
				11,513,648.26
		7,151,334.32		
	4,441,822.56			4,433,827.28
2,758,896.00		2,753,929.99		
1,713,600.00	1,710,515.52			1,707,436.59
	1,062,432.00		1,060,519.62	
		658,707.84		657,522.17
			408,398.86	
				253,207.29

Fuente: Elaboración propia basado en Isa (2019)

Los resultados mostraron que:

- La opción de diferir generó un VAN de \$922,771.31, lo que sugiere que posponer la inversión podría ser beneficioso.

- La opción de ampliar se identificó como la más atractiva, incrementando el valor del proyecto y ofreciendo un VAN superior al análisis de flujo de caja descontado con un valor de \$7,545,287.68, tal como se presenta en la tabla 5. Al comparar ambas opciones ya evaluadas (diferir y ampliar) el valor que aporta esta última es superior, por lo que, si se tuvieran únicamente estas dos opciones, el inversionista no dudaría en realizar la segunda, haciendo ahora una inversión inicial y posteriormente realizaría la ampliación en el periodo considerado en esta evaluación.

- La opción de abandono, aunque viable, presentó un VAN de \$1,598,704.26, inferior la de la opción anterior, lo que resalta su menor atractivo en comparación.

CONCLUSIONES

Este estudio analiza el uso de opciones reales como herramienta complementaria a los métodos tradicionales de valoración de proyectos de inversión, especialmente en contextos de alta incertidumbre. A diferencia de los enfoques clásicos, las opciones reales permiten ver la incertidumbre como una fuente de oportunidades que puede añadir valor a los proyectos. Se aplicó el modelo binomial útil para valorar opciones americanas, ya que permite identificar momentos óptimos para ejercerlas y evaluar múltiples escenarios.

Los resultados mostraron que todas las opciones evaluadas generaron un Valor Actual Neto (VAN) positivo, siendo la opción de ampliar el proyecto la más rentable, confirmando la viabilidad financiera del proyecto turístico respaldada por los flujos de cada proyectados en el modelo binomial.

Si consideramos el punto de vista de política

Tabla 5. Modelo de decisión de inversión por Árbol binomial con el valor total del proyecto ampliado

20X1	20X2	20X3	20X4	20X5
				128,400.00
				11,513,648.26
				23,155,696.52
			7,151,334.32	
			14,426,161.05	
		4,441,822.56		4,433,827.28
		10,797,006.09		8,996,054.56
	2,758,896.00		2,753,929.99	
	9,212,562.60		8,759,546.80	
1,713,600.00		1,710,515.52		1,707,436.59
7,545,287.68		8,529,256.86		8,996,054.56
	1,062,432.00		1,060,519.62	
	6,727,754.20		8,759,546.80	
		658,707.84		657,522.17
		5,779,081.48		8,996,054.56
			408,398.86	
			3,964,249.48	
				253,207.29
				634,814.59

Fuente: Elaboración propia basado en Isa (2019)

turística, los hallazgos refuerzan la importancia de fortalecer el entorno institucional y físico del destino. Las mejoras realizadas en infraestructura, gestión ambiental y promoción, como parte del proyecto Surf City, disminuyen el riesgo que se percibe aumentando la competitividad del destino. Estas acciones benefician a la población local fomentando así el desarrollo sostenible.

En el caso de los inversionistas privados, la existencia de una demanda significativa de servicios turísticos, que es respaldada por CORSATUR, junto con los incentivos gubernamentales y la organización comunitaria del sector, convierten al proyecto en una oportunidad bastante atractiva.

Para finalizar, realizar valoración a través de opciones reales no solo mejora la toma de decisiones económicas, sino también fortalece la conexión entre inversión privada, política pública y desarrollo turístico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero Olivos, C. (2015). Opciones reales y finanzas empresariales. *Sinergia e Innovación*.
- Block, S., Hirt, G., & Danielsen, B. (2013). Fundamentos de la Administración Financiera . Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Bonis, S. A. (2009). La Valoración de Opciones Reales con Múltiples Fuentes de Incertidumbre. *Anales de Estudios Económicos y Em*

- presariales, 235-256.
- Calle, A., & Tamayo, V. (2009). Decisiones de Inversión a través de opciones reales. *Estudios Gerenciales*, 107-126.
 - Castro, E. (2011). *Implementación del modelo de opciones reales para la valoración de proyectos en el Complejo Inmobiliario Los Delfines Golf & Country Club del Grupo Barceló*. Punta-renas: Universidad de Costa Rica, Sede del Pacífico.
 - Dixit, A., & Pindyck, R. (1994). *Investment Under Uncertainty*.
 - Durand, D. (1952). *Costo de deuda y fondos de capital para el negocio: tendencias y problemas de medición*. National Bureau of Economic Research.
 - Hair, J., Bush, R., & Ortinau, D. (2004). *Investigación de Mercados*. México: McGraw Hill.
 - Hull, J. C. (2017). *Options, Futures, and Other Derivatives* (9th ed.). Pearson Education.
 - Isa, D. (2019). *Análisis y valoración de inversiones por el método de opciones reales. Aplicación a un caso del sector energético español*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
 - León, E. L. (2021). *El financiamiento y su incidencia en el costo de capital en la MIPyME del municipio de Benito Juárez (Cancún) del Estado de Quintana Roo*. Cancún, Quintana Roo, México: AM Editores.
 - López, P. L. (2004). MUESTRA DE POBLACIÓN Y MUESTREO. *Punto Cero*, 69-74.
 - Mascarañas, J. (2008). *La estructura de capital óptima*. Madrid: Universidad complutense de Madrid.
 - Modigliani, F., & Miller, M. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A correction. *The American Economic Review*, 433-443.
 - Myers. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial*.
 - Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 187-221.
 - Naharro, F., García, R., & Moreno, I. (2010). Valoración del sector hotelero con opciones reales basadas en indicadores de la gestión de conocimiento. *Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*, 1-16.
 - Pineda, B., De Alvador, E. L., & De Canales, F. (1994). Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud (2.ª ed.). *Serie PALTEX para ejecutores de pro-*gramas de salud No.35. Whashington: Organización Panamericana de la Salud.
 - Puente, M., & Andrade, F. (2017). *Plan de negocios una guía empresarial para pequeños negocios*. Observatorio de Economía Latinoamericana.
 - Puente, M., Solís, D., Guerra, C., & Carrasco, V. (2017). Relación entre la Gestión Financieras y La Rentabilidad Empresarial. *Contribuciones a la Economía*.
 - Ramírez, A., Fabián, H., & Zwerg-Villegas, A. (2012). Metodología de la investigación: más que una receta. *AD-Minister*, 91-111.
 - Ramírez, V., Armas, E., Ríos, M., Fabián, L., & Bustamante, Y. (2019). Teoría sobre estructura de capital y rentabilidad en las compañías. *Gestión en el Tercer Mileno*, 25-34.
 - Támaro, A., & Aristizábal, R. (2012). Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión. *Ecos de Economía*, 29-44.
 - Támaro-Ayús, A. L., Forero-Corrales, J., Gil-Osorio, I., & Almonacid-Hurtado, P. M. (2019). Las opciones reales como metodología de valoración de un proyecto en el sector de energía. *Ecos de Economía*, 23(48), 61-84.
 - Trigeorgis, D. (1999). *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*".
 - Vargas, A. (2014). Estructura de capital óptima en presencia de costos de dificultades financieras. *Investigación & desarrollo*, 44-66.
 - Vásquez, R. (2008). *Las Opciones Reales*. San Salvador: Univsersidad de El Salvador.
 - Venegas Martínez, F., & Fundia Aizenstat, A. (2006). Opciones reales, valuación financiera de proyectos y estrategias de negocios. *El Trimestre Económico*, 73(290), 363-398.
 - Vizcaíno-González, M., & Sáenz-Díez, S. (2018). *VALORACIÓN DE PROYECTOS DE TURISMO DEPORTIVO CON OPCIONES REALES: EL CASO DE UN CAMPO DE GOLF EN LAS RÍAS BAIXAS*. *Cuadernos de Turismo*, 547-560.
 - Zambrano, S., & Acuña, G. (2011). Estructura de Capital. Evolución Teórica. *Criterio Libre*, 81-102.