Daniel Estiven Gonzalez Rios

GonzalezRiosDanielEstiven2025.pdf

PLANESTIC-UD

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::18692:477667656

Fecha de entrega
31 jul 2025, 5:35 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
31 jul 2025, 5:52 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
GonzalezRiosDanielEstiven2025.pdf

Tamaño de archivo
2.3 MB

71 Páginas

11.727 Palabras

60.650 Caracteres

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
3% Publicaciones
4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
3% Publicaciones
4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
www.oitandina.org.pe 1%

2 Internet
issuu.com 1%

3 Trabajos entregados
BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on 2023-07-19 <1%

4 Internet
www.coursehero.com <1%

5 Internet
es.scribd.com <1%

6 Internet
tesis.pucp.edu.pe <1%

7 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2024-01-19 <1%

8 Internet
hdl.handle.net <1%

9 Trabajos entregados
Institución Universitaria Digital de Antioquia on 2023-03-06 <1%

10 Internet
repository.eafit.edu.co <1%

11 Internet
www.econbiz.de <1%

12 Trabajos entregados
Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2024-05-10 <1%

13 Internet
users.df.uba.ar <1%

14 Trabajos entregados
Instituto Europeo de Posgrado on 2019-05-08 <1%

15 Internet
contraloriagdeant.gov.co <1%

16 Internet
vbook.pub <1%

17 Internet
www.fecyt.es <1%

18 Internet
www.star-kids.ws <1%

19 Publicación
Sarmiento Moreno, Ada Yeimy. "Análisis De La transformación y Nivel De Sosteni... <1%

20 Trabajos entregados
Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO on 2022-11-13 <1%

21 Trabajos entregados
Institución Universitaria Digital de Antioquia on 2023-03-19 <1%

22 Internet
lexicoon.org <1%

23 Internet
probdes.iiec.unam.mx <1%

24 Internet
repositorio.esumer.edu.co <1%

25 Internet
www.slideshare.net <1%

26 Internet
rua.ua.es <1%

27 Internet
www.biorxiv.org <1%

28 Internet
www.ict.go.cr <1%

29 Internet
www.librosyeditores.com <1%

30 Internet
www.upme.gov.co <1%

31 Trabajos entregados
Universidad EAN on 2024-06-10 <1%

32 Trabajos entregados
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2022-12-09 <1%

33 Trabajos entregados
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2022-12-11 <1%

34 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Colombia on 2018-10-16 <1%

35 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2024-09-30 <1%

36 Internet
de.slideshare.net <1%

37 Internet
doku.pub <1%

38 Internet
hablemosclaro.org <1%

39 Internet
idoc.pub <1%

40 Internet

sites.nicholas.duke.edu <1%

41 Publicación

Hernández Romero, Liliana. "Evaluación del Uso Sustentable del Recurso Hídrico ... <1%

42 Trabajos entregados

UNIACC on 2008-04-15 <1%

Valoración de un proyecto de inversión agrícola de Café municipio de Nilo Cundinamarca, Vereda Batavia Predio Las Brisas.

Presentado por:
Daniel Estiven Gonzalez Rios
Ingeniero Catastral y Geodesta
cod: 20242117005

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Avalúos.

Director: Esp. Ing. Oscar Fernando Torres Colmenares
Docente de Planta.

Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad De Ingeniería
Especialización En Avalúos

Julio, 2025

Agradecimientos

A Dios, a la virgen, a mi familia y a la Gloriosa Universidad Distrital que me acogió.

Resumen

Este proyecto evalúa un proyecto de inversión agrícola de café que se divide en tres partes. La primera es la valoración del terreno donde se va a implantar el proyecto, el segundo es la valoración del proyecto de inversión agrícola, teniendo en cuenta el establecimiento Y las utilidades derivadas de la venta de café, el tercero y último es la valoración de la opción de expandir el cultivo.

1. El encargo valúatorio para el avaluó del predio es determinar el valor comercial del terreno para el predio Las Brisas, discriminando el valor por hectarea pues las consideraciones del proyecto requieren adquirir dos (2) hectáreas del predio las Brisas.
2. Para La valoración del proyecto de inversión agrícola de café se implementan métodos tradicionales como el flujo de caja descontado, dentro de ellos se calculo el VPN y La TIR. El proyecto contempla comenzar con la plantación en una extensión de una hectárea
3. Debido a que los métodos tradicionales no contemplan los riesgos asociados a la actividad de la agricultura, se procede a utilizar la metodología de Opciones Reales, aplicando probabilidad al Valor Presente Neto obtenido, calculando la volatilidad y las opciones al alza y a la baja. Se construye el árbol binomial y se calcula la opción de expandir el cultivo en el año seis (6) a la siguiente hectárea, como resultado se obtuvo que la opción genera valor, por tanto, es posible expandir el cultivo en el año seis (6).

Palabras claves— Valoración, Proyecto de Inversión, Agricultura, Café, Flujo de Caja Descontado, Opciones Reales.

Índice general

1. Introducción **2**

2. Objetivos **4**

2.1. General 4

2.2. Específicos 4

3. Marco Teórico **5**

3.1. Valoración y Proyectos Agricolas de Inversión 5

3.2. La Incertidumbre en los proyectos de Inversión Agrícolas 5

3.3. Los Riesgos en la Actividad Agrícola 6

3.4. Proyectos Agrícolas de Inversión y Metodologías para su Valoración 8

3.4.1. Metodos Tradicionales 9

3.4.2. Metodos No Tradicionales - Opciones Reales 10

4. Estado del Arte **13**

4.1. Opciones Reales 13

5. Metodología **15**

5.1. Fase 1: Valoración del terreno 15

5.2. Fase 2: Valoración del proyecto por métodos tradicionales 16

5.3. Fase 3: Valoración de Opciones 16

6. Localización de la zona geográfica **18**

7. Valoracion del terreno predio Las Brisas **20**

7.1. Encargo Valuatorio 20

7.2. Información Básica 20

7.3. Información Jurídica del predio 21

7.4. Descripción general del Sector 22

7.5. Reglamentación y normatividad 22

7.5.1. Clases Agrologicas 25

7.5.2. Capacidad de uso de la tierra 26

7.6. Descripción del predio 27

7.7. Caractarísticas Generales de la Construcción 28
7.7.1. Calculo del valor de la Construcción 29
7.8. Descripción de la información y los datos examinados del análisis de mercado 30
7.8.1. Georreferenciacion de las ofertas 30
7.8.2. Ofertas y análisis Estadistico 32
7.8.3. Calculo del valor del terreno 33

8. Valoración del proyecto por métodos tradicionales 34
8.1. Costos de establecimiento del cultivo de café 34
8.1.1. Parámetros técnicos del cultivo de café 35
8.1.2. Germinador 37
8.1.3. Almacigo 37
8.1.4. Siembra 38
8.1.5. Sostenimientos anuales 38
8.1.6. Costos Fijos e imprevistos 40
8.2. Valoración por metodos tradicionales 40
8.2.1. Flujo de caja descontado 41
8.2.2. VPN y TIR 44

9. Valoración de la Opcion: Opcion de Expanción en el año 6 45
9.1. Volatilidad del VPN 45
9.2. Calculo de factores al Alza y a la Baja 47
9.2.1. Arbol del Subyacente 49
9.2.2. Opcion de Expandirse en el año 6 49

10. Análisis de los Resultados. 52
10.1. Valoración del Terreno 52
10.2. Valoración del proyecto de inversión agricola de Cafe - Flujo de Caja Descontado VPN y TIR 52
10.3. Valoración de Opciones: Opcion de Expandir en el sexto año 52

11. Conclusiones 54

Bibliografía 54

12. Registro Fotografico 55

A. Anexos 64

Índice de tablas

3.4.1. Equivalencias entre una opción de compra real y una opción financiera 11
3.4.2. Equivalencia entre opciones reales y opciones financieras. 12

6.0.1. Información general del predio objeto de inversión 18

7.2.1. Información Predial y Ubicación 20
7.3.1. Información Jurídica 21
7.4.1. Descripción del Sector 22
7.5.1. Norma de Usos del Suelo según Ordenamiento Territorial 23
7.5.2. Clases Agrologicas 25
7.5.3. Capacidad de uso de la tierra IGAC 26
7.6.1. Ubicación, Uso Actual y Cabida Superficiaria del Predio “Las Brisas” 27
7.6.2. Linderos del Predio “Las Brisas” 27
7.6.3. Características Generales del Predio “Las Brisas” 28
7.7.1. Especificaciones de la Construcción – Predio “Las Brisas” 28
7.7.2. Valor aproximado por capítulo para área construida de 130 m² 29
7.7.3. Depreciación y valor adoptado para vivienda de un piso 30
7.8.1. Ofertas comparables en el municipio de Nilo 32
7.8.2. Estadísticos de valor por hectárea ($/ha) de las ofertas comparables 32
7.8.3. Valores de terreno y área requerida por el proyecto 33

8.1.1. Resumen de ítems del presupuesto inicial para cultivo de café (ciclo productivo de 7 años) 35
8.1.2. Parámetros técnicos considerados para el cultivo de café (var. Castillo) 36
8.1.3. Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Germinador 37
8.1.4. Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Vivero o Almacigoto . . 37
8.1.5. Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Siembra 38
8.1.6. Costos de mano de obra e insumos entre los 12 y 24 meses 38
8.1.7. Costos asociados a la etapa de producción (24 a 36 meses) 39
8.1.8. Costos asociados a la etapa de producción (36 a 84 meses) 39
8.1.9. Costos fijos e imprevistos durante el ciclo del cultivo 40
8.2.1. Pronóstico de la inflación anual en el mediano plazo (var. % anual) 40

8.2.2. Ingresos por café pergamino seco, precios de referencia en FR 94 para entrega en Almacafé Bogotá 41
8.2.3. Egresos por mano de obra e insumos por año del cultivo 42
8.2.4. Flujo Neto de Caja (COP) por Año 43
8.2.5. Resumen financiero del proyecto 44

9.1.1. Resultados de Simulación VAN con Volatilidad Ajustada (4,000 simulaciones) 46
9.2.1. Árbol binomial del VAN proyectado a 7 años 49
9.2.2. Análisis de Viabilidad de la Expansión en el Año 6 50

Índice de figuras

3.3.1. Riesgos Agropecuarios 7
3.4.1. Métodos de Valoración de proyectos de inversión 9

5.0.1. Esquema metodológico Valoración del proyecto de inversión agrícola de Café 15

6.0.1. Localización General del Predio. 19

7.5.1. Uso del Suelo municipio de Nilo - Cundinamarca 24
7.8.1. Georreferenciación de las Ofertas 31

8.1.1. Ciclo productivo del Café 7 años 36

9.1.1. Distribución de probabilidad del VPN Simulado 47

12.0.1. Imagen Aérea 55
12.0.2. Vista General 56
12.0.3. Vista General 57
12.0.4. Vista General 58
12.0.5. Cultivo de Cafe Soca -Predio 59
12.0.6. Construccion general del predio las Brisas 60

Índice de abreviaturas

FCD	Flujo de Caja Descontado
OR	Opciones Reales
VPN	Valor Presente Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
COP	Peso colombiano
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario.
FNC	Flujo Neto de Caja
MU	Margen de Utilidad
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
CENICAFÉ	Centro Nacional de Investigación del Café
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Ha	Hectárea
u	Factor al Alza (Up)
d	Factor a la Baja (Down)

Capítulo 1: Introducción

El proyecto que aquí se presenta aborda la valoración de un proyecto de inversión agrícola de café, estructurado en tres componentes, los cuales se identifican como : La valoracion del terreno, valoración del proyecto de inversión agrícola y la valoración de la opción de expandirse en el año seis (6).

La valoración del terreno donde se va implantar el cultivo de café. Para este caso se eligió la vereda Batavia en Nilo – Cundinamarca, por las condiciones climáticas, condiciones del suelo, y condiciones normativas. Debido a sus condiciones de cultivo permanente el proyecto pretende adquirir una porción de terreno de (2) hectáreas, del predio “Las Brisas” el cual tiene un área de siete (7) hectáreas y (5000) cinco mil metros cuadrados. Por tanto, el encargo valúatorio para este caso es el de determinar el valor comercial del predio de “Las Brisas” y determinar el valor por hectárea, en donde se definirá el valor de las (2) hectáreas que se requieren para el proyecto. Para este caso, se utilizarán el método de comparación o el cual esta estipulado en la normativa vigente.

Una vez valorado el terreno, se avalua el proyecto agrícola de café. Donde se divide en dos fases; la primera es el costo de establecimiento del cultivo del café y sostenimiento (Egresos). Y por otra parte las ventas por concepto de Café Pergamino Seco (Ingresos). Una vez determinados los anterior se procede a realizar la valoración por medio de métodos tradicionales.

Costo de establecimiento del cultivo de cafe: Partiendo de estos datos iniciales se tomó el formato del presupuesto inicial para el cultivo de café ciclo productivo de siete (7) años de la Federación Nacional de Cafeteros y se utilizaron los principales ítems para luego por medio de investigación en las principales centrales de insumos se recolectarán los precios por unidad de los insumos a utilizar en el proyecto. Se busca contrastar los datos del Marco de referencia agroeconómico de Finagro con los valores que se obtuvieron por medio de la investigación del precio de los insumos para la época del primer trimestre de 2025.

Ventas por Café Pergamino Seco: De la misma manera que para el establecimiento y sostenimiento, se tomaron los valores que presenta (FINAGRO), en donde se toman los valores de productividad de kilogramos por hectárea y el precio en pesos colombianos (COP) por kilogramo para los siete (7) años del ciclo, debido a que este marco de referencia contempla

el precio del Kilogramo del café de manera estática se procede a realizar un pronóstico de la inflación anual en el mediano plazo realizado por el grupo Bancolombia, y aplicamos ese porcentaje de la inflación al los precios futuros de café por kilogramo. Por ultimo se calcula las ventas totales.

Una vez obtenidos las utilidades por venta de café pergamino seco y los egresos por el establecimiento y sostenimiento del cultivo de café procedemos a realizar la valoración del proyecto de inversión agrícola por métodos tradicionales de “Flujo de Caja Descontada” para ello calculamos el “Flujo Neto de Caja” (FNC) el cual consiste en restar a los ingresos los egresos, allí tendremos para cada año del ciclo. Con este flujo calculamos el VPN y la TIR, además comparamos el “Margen de Utilidad ” (MU) calculado y el Margen de Utilidad que presenta el marco de referencia agroeconómico de FINAGRO.

Evaluación de la posibilidad de crecimiento en el sexto año (6). Dado que inicialmente se plantó una hectárea (Ha) de café en el sitio, se busca la opción de aumentar en el sexto año del proyecto después de que el proyecto de inversión agrícola haya sido evaluado utilizando métodos convencionales.

Ahora se quiere expandir a la hectárea restante, para lograrlo se utiliza la metodología de “Opciones reales”, en donde al VPN calculado se le estiman probabilidades por medio de la técnica de Monte Carlo, con 4000 simulaciones, este para incorporar los riesgos del sector agricultura, que no son tenidos en cuenta anteriormente, por consiguiente se estima la volatilidad del VPN la cual nos permitirá calcular los factores a la alza y a la baja para generar el árbol binomial, que nos va permitir establecer los nodos de valor para el año seis (6).

Capítulo 2: Objetivos

2.1. General

Aplicar las metodologías valuatorias para valorar el terreno, el proyecto de inversión agrícola de café y la opción de expansión del proyecto.

2.2. Específicos

1. Determinar el valor del terreno mediante la metodología de comparación o de mercado.
2. Estimar el valor del proyecto de inversión agrícola de café, por métodos tradicionales como el Flujo de Caja Descontado.
3. Evaluar la opción de expansión del proyecto en un intervalo definido por medio de la metodología de Opciones Reales.

Capítulo 3: Marco Teórico

3.1. Valoración y Proyectos Agricolas de Inversión

El proyecto realiza la valoración de un proyecto de inversión agrícola por tanto es necesario definir, que es la valoración y que componentes se involucran en la valoración, desde la perspectiva de los autores por tanto, se presentan los conceptos más importantes de la valoración de proyectos de inversión agrícola.

> Desde el objetivo general que persigue cualquier economía es el de hacer una asignación optima de los recursos escasos con los que se cuenta (Gallardo Cervantes, 2002).

"El objetivo de la evaluación financiera de un proyecto es examinar su rentabilidad financiera desde un ángulo concreto. Cualquier recurso, factor o activo que se produzca o utilice durante el proyecto se valora en función de su contribución."(Mokate and Castro, 2018).

Un proyecto es un conjunto planificado de medidas destinadas a abordar o reducir la gravedad de un problema que afecta a una o más personas. En términos generales, hay dos tipos de proyectos de inversión: los unidimensionales, que tratan de abordar solo una parte de un problema más amplio, y los multidimensionales, que tratan de abordar todas las partes de un problema más amplio(Aguirre, 1985).

> Dado que los recursos destinados a cada proyecto son limitados y podrían emplearse en otras opciones de inversión, ahora es necesario analizar los proyectos de forma adecuada, técnica y cuidadosa. En función de la eficiencia económica y financiera, existen varias opciones de inversión, y para alcanzar los objetivos de inversión es necesario realizar una evaluación(Aguirre, 1985).

3.2. La Incertidumbre en los proyectos de Inversión Agrícolas

La falta de conocimiento sobre los factores o eventos que inciden para que este llegue a un buen término suele estar asociado a la incertidumbre de los proyectos de inversión agrícola. Por tanto, es necesario plantear los conceptos de incertidumbre en fases de desarrollo y ejecución de un proyecto de inversión agrícola, si bien esta incertidumbre puede variar para distintos cultivos, en esta sección presentamos de manera general el concepto de incertidumbre en los

proyectos de inversión agrícola, con el fin de establecer las variables que en situaciones no es posible medir o identificar.

> Incertidumbre en las mediciones o estimaciones: se considera incierto un resultado probabilístico en lugar de estocástico. La incertidumbre en las estimaciones o mediciones de un proyecto da lugar a dos resultados: en primer lugar, los avances tecnológicos que podrían alterar los costos relativos del proyecto para los inversores y, en segundo lugar, los cambios en el mercado. Las situaciones de oferta y demanda que atraviesan los productos en un momento determinado determinan estos ajustes de precios de los productos y servicios terminados(Mokate and Castro, 2018).
>
> La incertidumbre del negocio agropecuario no se puede eliminar; esta innata en la dependencia ecológica de la actividad agropecuaria. La incertidumbre de la estabilidad en las preferencias de consumo por los productos agropecuarios y por el poco control que tienen los inversionistas por el mercado de sus productos es otro elemento que introduce a veces los cambios más radicales pero el elemento más importante que se añade a la incertidumbre ecológica y socioeconómica del negocio agrícola es el uso alternativo de los fondos de inversión, por lo cual es necesario que las valoraciones tomen en consideración el valor del dinero y el efecto del tiempo sobre el mismo. (Mokate and Castro, 2018)

3.3. Los Riesgos en la Actividad Agrícola

Ahora bien, cuando hablamos de Riesgos en la actividad agrícola, hacemos referencia a aquellos eventos que pueden generar una incidencia considerable en la rentabilidad en las fases de desarrollo del proyecto de inversión agrícola, por tanto es necesario, mencionar algunos riesgos del sector agricola.

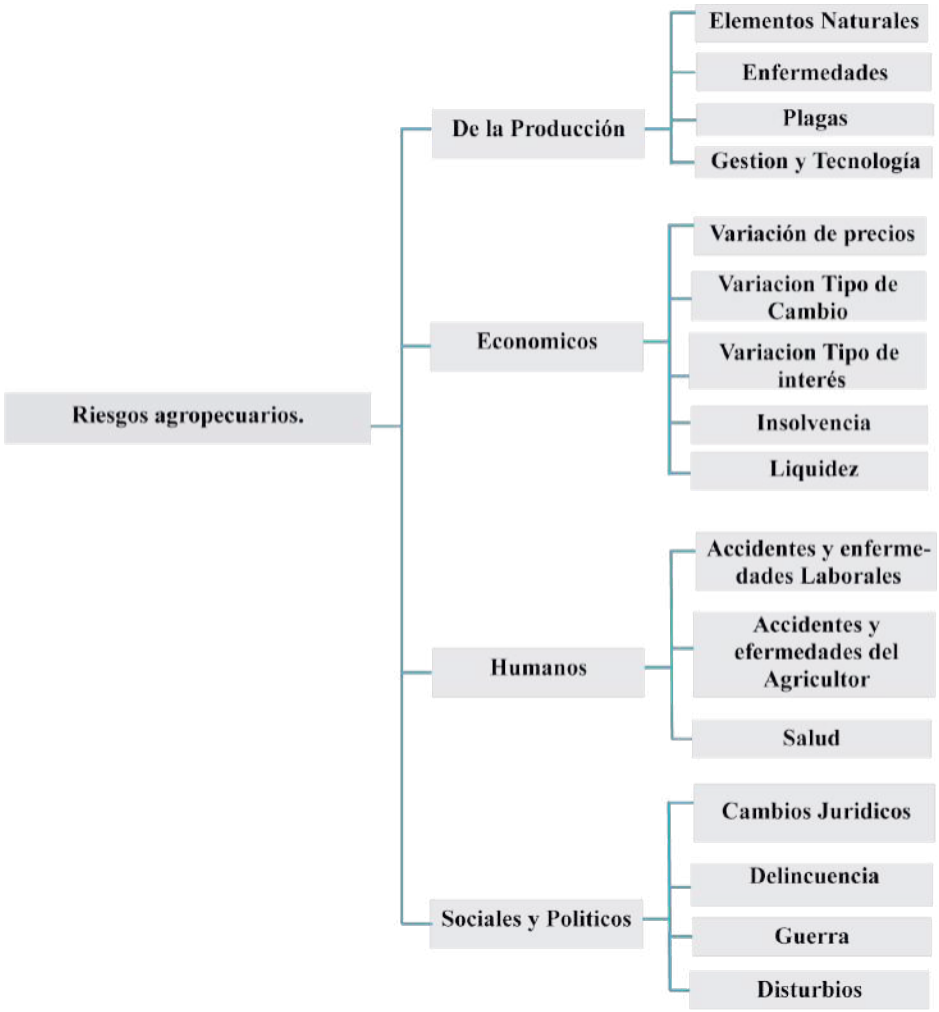
> El riesgo climático, y más concretamente la posibilidad de sufrir pérdidas materiales, se asocia frecuentemente al concepto de riesgo en la agricultura. provocadas por condiciones meteorológicas adversas que reducen los volúmenes de producción, como sequías, lluvias torrenciales, inundaciones, vientos fuertes, tormentas tropicales o heladas. Sin embargo, la agricultura también incluye otros peligros, como los provocados por elementos biológicos o naturales, como plagas y enfermedades (Miguez, 2014).

La alta variabilidad de la producción o el riesgo de producción son características comunes

de las actividades ganaderas o agrícolas. A diferencia de otras actividades, los productores agrícolas no pueden estar seguros de los resultados debido a una variedad de factores externos, entre ellos las enfermedades, el clima y los factores biológicos. (The World Bank, 2005).

Es fundamental reconocer y evaluar las diversas formas de riesgo. Entre ellas se incluyen, entre otras, los riesgos asociados al uso inadecuado de tecnología, los riesgos de mercado, los riesgos legales y de recursos humanos, y los riesgos financieros.se clasifican los riesgos agrícolas como en la figura 3.3.1 (Núñez et al., 2012).

Figura 3.3.1: Riesgos Agropecuarios



Fuente. Elaboración propia con base en datos del Manual para desarrollar capacidades institucionales (Núñez et al., 2012).

3.4. Proyectos Agrícolas de Inversión y Metodologías para su Valoración

Existen varios métodos de valoración relacionados, en donde encontramos dos ramas una vinculada a la valoración tradicional, que es la que se realiza cuando los proyectos no permiten demora, el método más común es el "Flujo de Caja Descontada". Por otro lado, encontramos las metodologías que no son tradicionales aquellas que han venido surgiendo como lo son las "Opciones Reales" (OR) las cuales son un homólogo de las "Opciones Financieras" pero que se adaptan para valorar activos reales, a continuación, se presentan los conceptos detallados para cada una de las metodologías.

> En este sentido se requieren criterios de análisis y valoración de proyectos de inversión, el objetivo del criterio de análisis privado es cuantificar o pronosticar los beneficios potenciales que un inversor individual o un empresario podrían obtener de sus inversiones. Por lo tanto, la definición de inversión es la gestión de recursos con la expectativa de captar alguna recompensa en un horizonte temporal considerablemente prolongado.(Mokate and Castro, 2018).

Con el fin de contrastar los resultados de un proyecto de inversión frente a los principios fundamentales previamente establecidos, así como frente a los resultados de otras alternativas viables, es indispensable cuantificar tanto los costos como los beneficios asociados al proyecto en evaluación (Mokate and Castro, 2018).

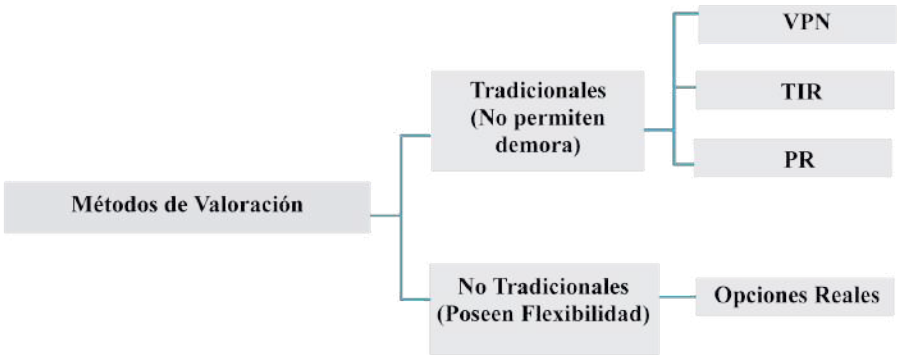
para (Mokate and Castro, 2018) "las etapas basicas de la valoración de un proyecto":

- "Determinar los costos anuales totales y los costos del período, se identifican los costos operativos y de inversión a lo largo del tiempo y por período de tiempo, y se calcula su suma".
- "Se identifican los ingresos predeterminados para todo el período y por período de tiempo, y se calcula su suma, con el fin de determinar los ingresos totales y por período".

"Calculados los costos y los ingresos totales y comparados estos se dará cuenta que no es suficiente ni valedero sumar costos e ingresos a lo largo de un periodo ya que el proceso no contempla el efecto del tiempo en ambos elementos (Aguirre, 1985)".

A continuación se presenta el siguiente esquema en donde relaciona los métodos de valoración, los cuales se muestran en la figura 3.4.1

Figura 3.4.1: Métodos de Valoración de proyectos de inversión



Fuente. Elaboración propia con base en datos de las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversiónes (Támara Ayús and Aristizábal Velásquez, 2012).

3.4.1. Metodos Tradicionales

Se han implementado diversas metodologías de valoración que se incluyen a continuación. Segun la figura 3.4.1 los metodos tradicionales se pueden definir como:

Valor Presente Neto

Una de las técnicas fundamentales consiste en calcular la diferencia entre el valor actual de las inversiones y otras salidas de efectivo y el valor actual de los flujos de beneficios. En la tasa utilizada para descontar los flujos se incluye una prima por el riesgo esperado del proyecto; no se debe realizar una inversión por debajo de esta prima. como se presenta en la siguiente fórmula (Ketelhöhn, 2004).

Se debe invertir en un proyecto si su valor presente neto (VPN) es positivo; si es negativo, se debe rechazar. Dado que su rendimiento supera la tasa mínima admisible, las inversiones con VPN positivos aumentan de valor. Los flujos de caja del proyecto y la tasa de rendimiento mínima admisible k se nos proporcionan en la técnica del VPN (Támara Ayús and Aristizábal Velásquez, 2012).

El hecho de que el VAN sea igual o superior a cero determinará si es aceptable. El valor actual neto (VAN) de los proyectos variará en función de las tasas de descuento aplicadas, por lo que modificar la tasa mínima de rendimiento aceptable afectará a la conveniencia de determinados proyectos. A medida que la tasa au-

menta, los flujos de caja de los primeros años cobrarán cada vez más importancia. Los flujos de caja a lo largo del tiempo pierden importancia a tasas más bajas, pero los proyectos con flujos de caja positivos absolutos más elevados ganan importancia (Támara Ayús and Aristizábal Velásquez, 2012).

Tasa Interna de Retorno

La TIR es la tasa que iguala el valor actual de los ingresos futuros con el costo inicial de una inversión, indicando su rentabilidad esperada. (Ketelhöhn, 2004) y será aquel valor de *r* que satisface la siguiente ecuación:

$$I_0 = \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + ... + \frac{R_n}{(1+r)^n} \tag{3.1}$$

o tambien:

$$I_0 = R_1 FD_1 + R_2 FD_2 + R_3 FD_3 + ... + R_n FD_n \tag{3.2}$$

donde:

I_0 = Inversión Inicial.
$R_1 a R_n$ = Flujos de efectivo futuros por periodo.
$FD_1 a FD_n$ = Factores de descuento por periodo.

El valor de *r* que cumple la ecuación en este caso es la TIR.(Ketelhöhn, 2004).

Por tanto:

Una vez determinada la TIR del proyecto, es necesario determinar la rentabilidad mínima aceptable o el punto de corte para las inversiones, con el fin de determinar si la inversión puede llevarse a cabo o no(Ketelhöhn, 2004).

3.4.2. Metodos No Tradicionales - Opciones Reales

Una de las definiciones más claras de las Opciones Reales (OR) proviene de (Berk, 2008), quien las describe como derechos similares a opciones de compra aplicadas a oportunidades de inversión, que permiten iniciar, ajustar o abandonar un proyecto en un momento posterior.

Tipos de Opciones Reales Surgen a partir de la teoría de las opciones financieras. De acuerdo con (Mascareñas, 2003), una opción se entiende como un derecho —sin obligación— de ejecutar una transacción específica dentro de un plazo determinado. En esta línea, el autor distingue entre dos tipos de opciones: las financieras, cuyo valor depende de activos financieros como acciones, índices, bonos o divisas; y las reales, que se basan en activos tangibles, como proyectos de inversión, empresas o bienes inmuebles. su valor esta dado por las seis variables; las cuales se presentan en la tabla 3.4.1 y tabla 3.4.2.

Tabla 3.4.1: Equivalencias entre una opción de compra real y una opción financiera

Opción de compra real	Variable	Opción de compra financiera
Valor de los activos operativos que se van a adquirir	S	Precio del activo financiero
Desembolsos requeridos para adquirir el activo	X	Precio de ejercicio
Longitud del tiempo que se puede demorar la decisión de inversión	t	Tiempo hasta el vencimiento
Riesgo del activo operativo subyacente	σ^2	Varianza de los rendimientos del activo financiero
Valor temporal del dinero	r_f	Tasa de interés sin riesgo
Flujos de caja a los que se renuncia por no ejercer la opción	D	Dividendos del activo subyacente

Fuente: Tomado de Opciones Reales: Introducción (Mascareñas, 2003).

En los mercados financieros existen; Las opciones europeas únicamente pueden ejercerse en la fecha de vencimiento, mientras que las opciones americanas ofrecen mayor flexibilidad, ya que permiten ejecutar la compra o venta en cualquier momento dentro de su periodo de validez. Esta diferencia influye en la elección del método de valoración más adecuado para cada tipo. Tal como lo expone (Támara Ayús and Aristizábal Velásquez, 2012).

Tabla 3.4.2: Equivalencia entre opciones reales y opciones financieras.

Tipos de opciones reales	Opción de Venta	Opción de Compra
Diferir (retardar)		x
Expandir		x
Prolongar (extensión)		x
Abandonar	x	
Reducir	x	
Vender una fracción	x	

Fuente: Tomado de Opciones Reales: Introducción (Mascareñas, 2003).

Capítulo 4: Estado del Arte

La limitación de los métodos tradicionales de valoración de proyectos agrícolas debido a que no incorporan los riesgos que presenta el sector agrícola, han llevado a distintos autores a realizar valoraciones utilizando complementos a estas metodologías de valoración, como se presentó anteriormente un método no tradicional para valorar un proyecto de inversión agrícola son las "Opciones Reales " (OR) que por medio de su método permiten involucrar distribuciones de probabilidad para simular escenarios de riesgo, a continuación se presentan algunos trabajos que involucran la valoración por medio de las OR.

4.1. Opciones Reales

Los autores (Vivancos Bono et al., 2018) presentan esta publicacion en donde al aplicar el enfoque de las opciones financieras al mundo real, es decir, al mundo no financiero, las opciones reales permiten calcular los flujos de caja futuros.

Ahora bien los autores (Venegas Martínez and Fundia Aizenstat) En este artículo presentan una alternativa cuando existe flexibilidad para tomar decisiones futuras bien fundamentadas sobre la contratación, ampliación, retraso, modificación o finalización de un proyecto o plan.

En el presente artículo, los autores (Támara Ayús and Aristizábal Velásquez, 2012) al emplear opciones reales como componente clave al decidir, pretenden aumentar la utilidad de la metodología. El estudio describe los métodos convencionales para evaluar proyectos de inversión y señala sus deficiencias cuando se trata de iniciativas cuyo principal atributo es la incertidumbre. .

Los autores (Bello Torres et al., 2010) Según su tesis, los sistemas financieros convencionales no permiten evaluar proyectos que inicialmente parecen tener un valor actual neto negativo. Sostienen que el mundo empresarial siempre ha requerido decisiones que marcan el rumbo de las organizaciones, las cuales se han enfrentado a numerosos problemas de volatilidad y dinámicas aceleradas.

Los autores (Fernández and Bustamante, 2009) Proporcionan una explicación detallada de las deficiencias de las técnicas convencionales de evaluación de inversiones, así como de su incapacidad de adaptación. A la luz de estas limitaciones, sugieren investigar el uso de las opciones reales, que consideran adecuada ya que tiene en cuenta la flexibilidad operativa y los intangi-

bles. En su ensayo, ofrecen al lector sus tipos, conceptos y modelos. También señalan que las hipótesis y los datos utilizados para realizar la evaluación desempeñan un papel importante en su rendimiento.

(Zuluaga Alzate et al., 2019) en su estudio para demostrar cómo esta metodología, cuando se utiliza junto con enfoques más convencionales, ofrece flexibilidad. Esta adaptabilidad tiene el poder de convertir un proyecto no rentable según los estándares tradicionales en una perspectiva prometedora o incluso aumentar su valor. En este caso, analisa la opción de abandono de un proyecto de construcción de viviendas, que se evalúa utilizando un modelo de árbol binomial y se compara con métodos más convencionales.

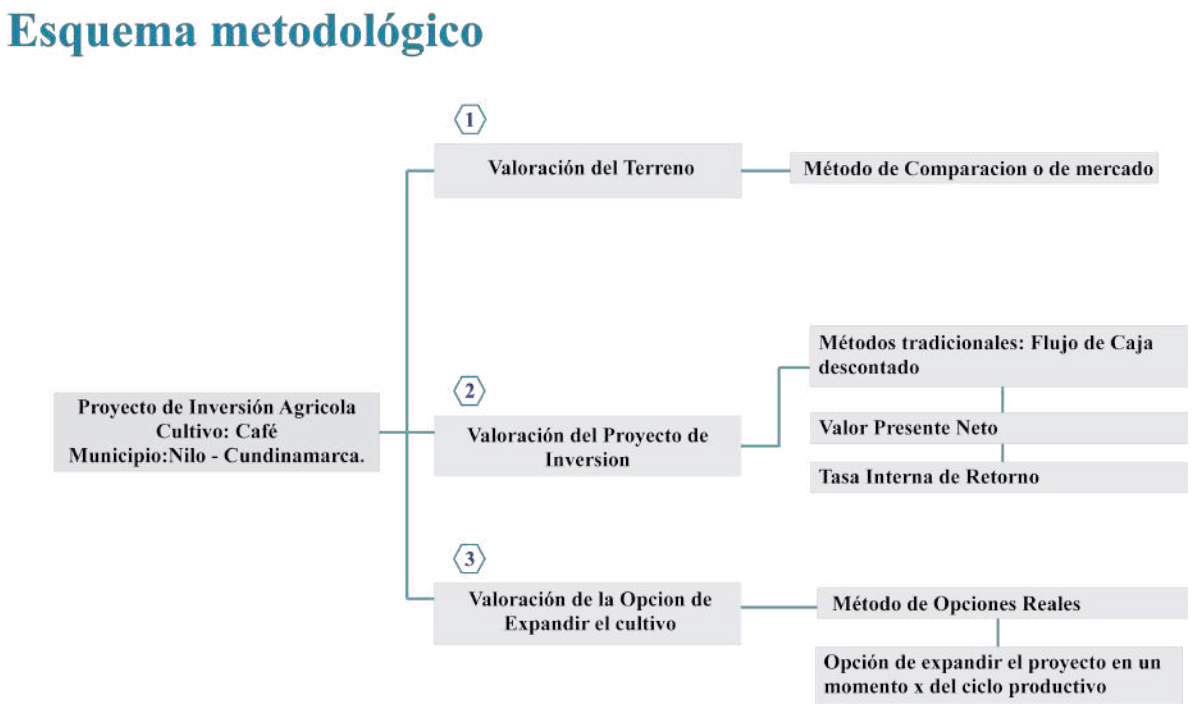
Por la linea rural encontramos Los autores (Milanesi et al., 2012), en su artículo, sugieren el enfoque de opciones reales como instrumento financiero y económico para la toma de decisiones estratégicas sobre instrumentos financieros en la industria forestal.

Continuando por la linea rural y de proyectos de inversion agricola En su artículo, los autores (González Giraldo and Vivares Mira, 2019) exponen una posible expansión del cultivo del aguacate Hass en el municipio de Angostura, en el departamento de Antioquia. La aplicación utiliza el enfoque de (Copeland and Antikarov, 2005), presenta las circunstancias iniciales del proyecto y calcula el valor actual neto del mismo. Una vez finalizado el análisis, determinan que el proyecto es económicamente viable utilizando técnicas de valoración convencionales (VAN y TIR). Además, los resultados demostraron que la opción aumentaba el valor del proyecto en un 63 %.

Capítulo 5: Metodología

La presente metodología permite analizar un proyecto de cultivo de café en Nilo, Cundinamarca, abordando aspectos técnicos y económicos mediante métodos tradicionales y valoración por opciones reales, con el fin de comparar resultados y apoyar decisiones de inversión.

Figura 5.0.1: Esquema metodológico Valoración del proyecto de inversión agrícola de Café



Fuente. Elaboración propia.

5.1. Fase 1: Valoración del terreno

La valoración del terreno tiene como objetivo determinar el valor de mercado del terreno por medio de la metodología de mercado. Donde se busca por medio de ofertas de predios comparables determinar el valor del terreno de manera independiente. para esta fase de la metodología se tendrán en cuenta los siguientes ítems.

- Características generales del predio.
- Análisis de la normatividad.

- Recopilación de las ofertas Georreferenciadas.
- Análisis estadístico
- Liquidación del avaluó

5.2. Fase 2: Valoración del proyecto por métodos tradicionales

Para la valoración del proyecto de inversión se determinará por medio de la metodología de FCD en donde se calculará el VPN y la TIR. Para ello en necesario realizar los siguientes cálculos.

Cálculo de los egresos Para este caso el calculo de los egresos corresponden el costo de establecimiento y sostenimiento del cultivo de café, este estará dado para cada año del ciclo productivo.

Cálculo de los ingresos Los ingresos estarán dados por la comercialización de la producción de café pergamino seco, y estarán dados para cada año del ciclo productivo del café.

Flujo Neto de Caja Resta de los ingresos menos los egresos, los cuales estarán dados también para cada año del ciclo productivo

Calculodas el FNC se procede a calcular el VPN y la TIR del proyecto Agricola de Café.

5.3. Fase 3: Valoración de Opciones

Calculado el VPN del proyecto de Inversión Agrícola y teniendo en cuenta que este no incorpora los riegos asociados a la actividad agrícola del sector del café, se plantea la realizar la revisión anual saber si conviene expandir el proyecto, por tanto, es necesario:

Las distribuciones de probabilidad se aplican a variables importantes del proyecto, incluyendo precios, insumos, gastos, mano de obra, valor de la tierra y otros, con el fin de evaluar la volatilidad (VPN). Para ello, se utilizan 4000 iteraciones del método de simulación de Monte Carlo con el fin de obtener una representación más precisa de la incertidumbre relacionada con el VPN.

Obtenida la volatilidad del VPN se procede a calcular los factores al alza y a la baja los cuales nos van a servir para construir el árbol binomial.

Calculados los factores se procede a calcular los nodos del árbol binomial como resultante tenemos como evoluciona el proyecto de inversión agrícola de café durante el ciclo productivo, bajo condiciones de incertidumbre este se utilizará para tomar las decisiones necesarias para expandir el proyecto en determinado periodo de tiempo

Luego de ello procedemos a calcular el valor de la opción de expansión. La cual será sumada al Valor Presente Neto simulado, si esta opción genera valor es posible realizar la expansión del cultivo de café en las condiciones dadas.

Capítulo 6: Localización de la zona geográfica

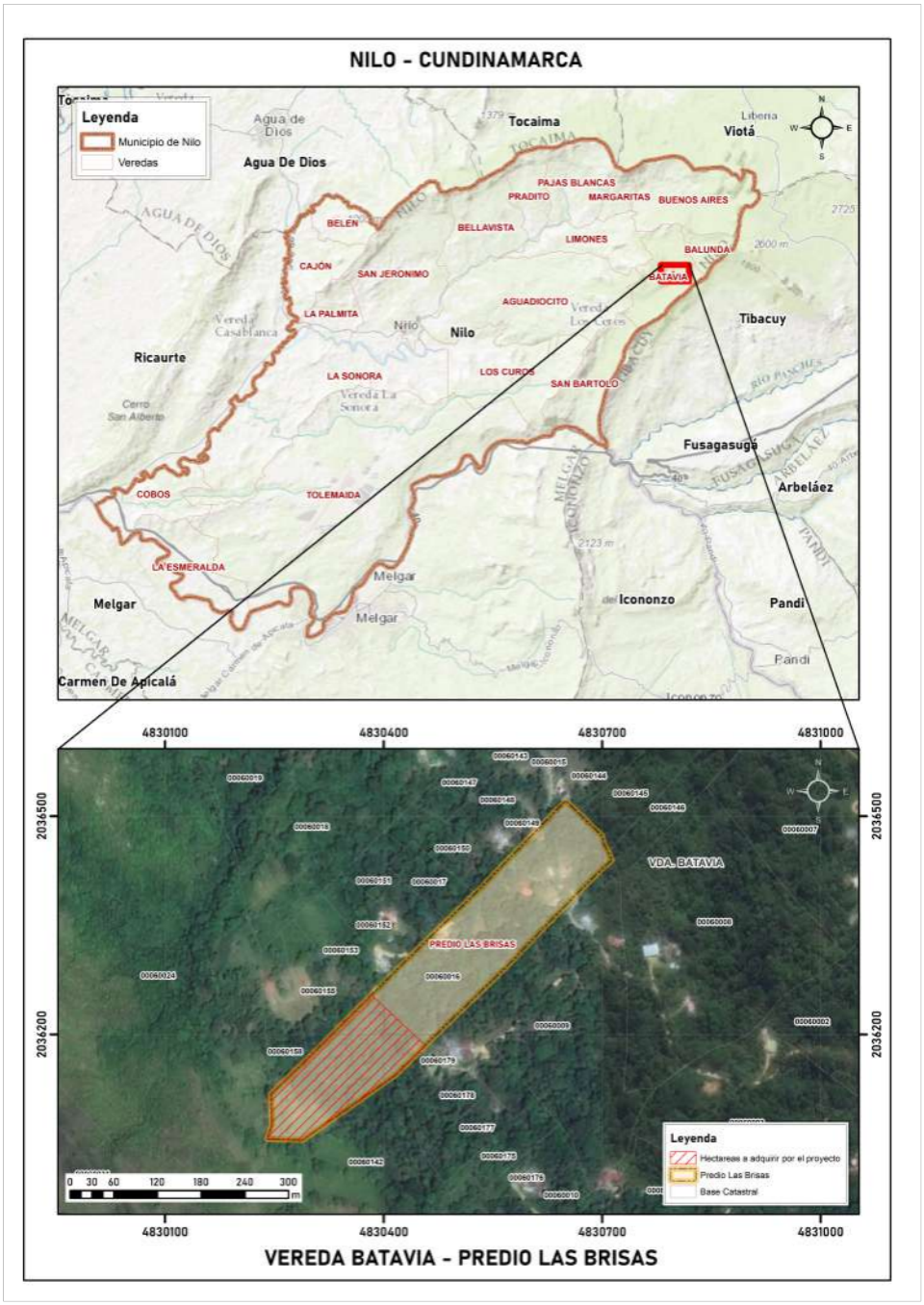
El municipio de Nilo se encuentra en la zona suroccidental del departamento de Cundinamarca. El proyecto se desarrollará en el predio Las Brisas, ubicado en la vereda Batavia, la cual está situada al nororiente del municipio. la localización del predio se muestra en la figura 7.8.1.

Tabla 6.0.1: Información general del predio objeto de inversión

Descripción	Dato
Nombre del predio	Predio Las Brisas
Vereda	Batavia
Municipio	Nilo
Departamento	Cundinamarca
Área del predio	7 Hectáreas + 5000 m²
Área a adquirir	2 Hectáreas
Coordenadas	Latitud N 4°20’8.1797”, Longitud W 74°31’0.3404”

Fuente. Elaboración propia

Figura 6.0.1: Localización General del Predio.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de Bases de datos Catastrales - Cobertura Departamental - (Nilo, Cundinamarca)((IGAC), 2025) y Imagen Satelital de Google - Mosaico (Google, 2025)

Capítulo 7: Valoracion del terreno predio Las Brisas

Una vez establecida la ubicacion geografica del proyecto de inversion agricola de cafe, es necesario saber el valor del terreno que se pretende adquirir para ello se utiliza el metodo de mercado, teniendo en cuenta la resolucion 620 de 2008.

7.1. Encargo Valuatorio

Determinar el valor comercial del predio Las Brisas y determinar el valor de terreno por hectárea. Pues las consideraciones del proyecto requieren adquirir (2) dos hectáreas del predio las Brisas.

7.2. Información Básica

El inmueble esta en suelo rural, vereda Batavia de Nilo departamento de Cundinamarca.

Tabla 7.2.1: Información Predial y Ubicación

Item	
País	Colombia
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Nilo
Vereda	Batavia
Dirección	Predio denominado “Las Brisas”
Número Predial Nacional	25488000100000006001600000000
Número Predial Anterior	25488000100060016000
Fecha de visita	Mayo 25 de 2025

Fuente. Elaboración propia con base en datos de Bases de datos Catastrales - Cobertura Departamental - (Nilo, Cundinamarca) ((IGAC), 2025)

7.3. Información Jurídica del predio

Se presenta la información jurídica del predio.

Tabla 7.3.1: Información Jurídica

Item	
Título de adquisición	EP No. 1.714 del 28 de noviembre de 1969, otorgada en la Notaría de Fusagasugá.
Modo de adquisición	El bien se adquirió mediante Compraventa (Anotación 001).

Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Certificado de Tradicion y Libertad 2025.

7.4. Descripción general del Sector

Tabla 7.4.1: Descripción del Sector

Item	Descripción
Usos predominantes	El municipio de Nilo está destinado a usos agrícolas, forestales, ganadería, cultivos menores como café, plátano, maíz y otros para consumo local, y actividades turísticas como fincas de recreo. Sobre la vía panamericana se observa comercio, representado por restaurantes y servicios al automóvil.
Vías de acceso	Para acceder al predio desde Bogotá, se cuenta con la carretera panamericana - Ruta 40, una vía de primer orden, doble calzada y pavimentada en asfalto. Desde el casco urbano del municipio se toma la vía hacia Tibacuy, que no está pavimentada. Otro acceso veredal es por la vía secundaria Silvania – Tibacuy – Nilo, en condiciones desfavorables.
Topografía	La vereda Batavia presenta pendientes ligeramente escarpadas.
Transporte público	Transporte prestado por empresas autorizadas (Cootranstibacuy) con rutas intermunicipales hacia vías principales que conectan con Bogotá. Servicios diarios a las 6 am, 10 am y 5 pm.
Infraestructura de servicios	Servicio de acueducto por la vereda Batavia, red eléctrica de media y baja tensión, recolección de basura. El alcantarillado debe ser suplido por auto prestación.

Fuente. Elaboración propia con base en datos del Anexo.Informe del Avalúo Predio Las Brisas.

7.5. Reglamentación y normatividad

Se realiza análisis de la reglamentación y normatividad de uso del suelo para el correcto desarrollo de la actividad económica que se desea realizar.

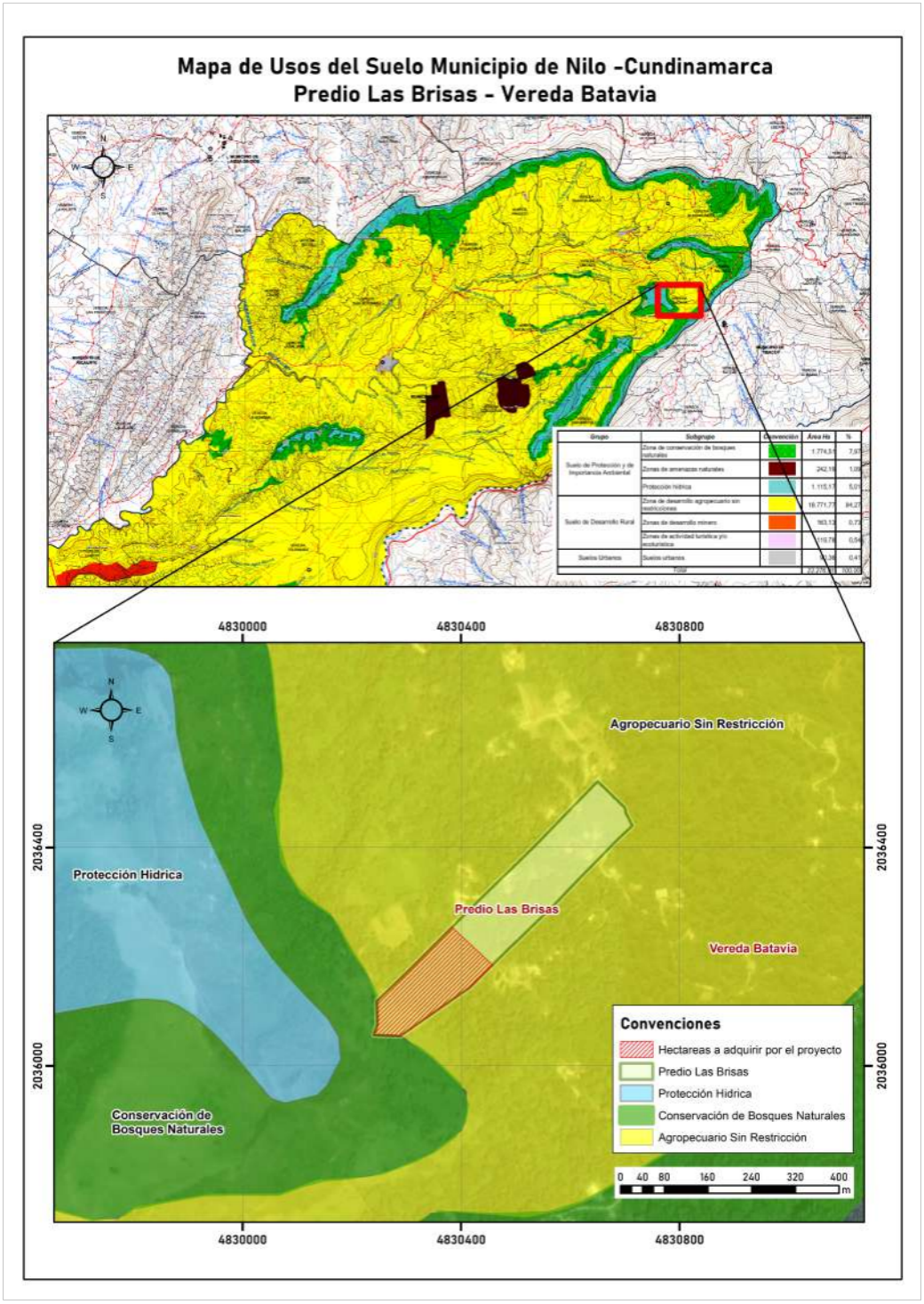
La Reglamentacion y normatividad del uso del suelo en el municipio de Nilo esta dada por el Acuerdo 015 del 14 de septiembre 2022 (Municipio de Nilo, 2022).

Tabla 7.5.1: Norma de Usos del Suelo según Ordenamiento Territorial

Categoría	Descripción
Norma de Usos del Suelo	Según el artículo 71 del (Acuerdo 015 de 2022), se establece la vereda Batavia con código de sector catastral 25488000100000006.
Clasificación del Suelo	Suelo Rural
Categoría de Protección	Zonas destinadas a actividades agropecuarias y aprovechamiento de recursos naturales..
Tipo de Suelo	Agropecuario Tradicional: suelos poco profundos, pedregosos, con relieve quebrado y mediana a baja capacidad agrológica.
Uso Principal	Agropecuario tradicional y forestal. Se debe dedicar como mínimo el 20 % del predio a uso forestal protector-productor.
Compatibles	Infraestructura para distritos de adecuación de tierras, vivienda tradicional, instituciones rurales, granjas avícolas y cunículas, silvicultura de baja intensidad y ganadería intensiva.
Condicionados	Cultivo de flores, recreación, agroindustria, minería, granjas semi-intensivas, agricultura mecanizada de labranza mínima, piscicultura, parcelas educativas, agroturismo, ecoturismo, etnoturismo, infraestructura vial y de servicios.
Prohibidos	Agricultura mecanizada intensiva, usos urbanos y suburbanos, industria manufacturera, parcelación rural, vivienda campestre, explotaciones avícolas y porcícolas intensivas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Acuerdo 015 del 14 de septiembre 2022 (Municipio de Nilo, 2022)

Figura 7.5.1: Uso del Suelo municipio de Nilo - Cundinamarca



Fuente. Elaboración propia con base en datos del Acuerdo 015 del 14 de septiembre 2022 - Anexo. Cartografia Uso propuesto del suelo (Municipio de Nilo, 2022)

7.5.1. Clases Agrologicas

Tabla 7.5.2: Clases Agrologicas

Clase	Descripción	Área
6p-3	**Principales limitantes:** Pendiente: ligeramente escarpadas. **Usos recomendados:** Agricultura con cultivos semi-perennes, semi-intensivos. Uso alternativo en sistemas agroforestales y forestales. **Prácticas de manejo:** Conservación con vegetación natural, barreras vivas, siembra en curvas de nivel, incorporación de materia orgánica, fertilización con base en análisis de suelos, uso de variedades adaptadas.	1.28 ha (22.07 %)
7s-6	**Principales limitantes:** Fragmentos de roca (mayor a 60 %), suelos muy superficiales. **Usos recomendados:** Agricultura con cultivos permanentes, forestales protectores-productores, agroforestales y silvopastoriles. **Prácticas de manejo:** Labranza cero, cobertura vegetal, abonamiento según requerimientos, conservación de vegetación natural.	4.26 ha (73.58 %)
8ps-2	**Principales limitantes:** Pendiente fuertemente escarpada, fragmentos de roca (mayor a 90 %), baja fertilidad. **Usos recomendados:** Conservación y recuperación de vegetación natural. **Prácticas de manejo:** Restringir toda actividad agropecuaria, promover conservación de fauna, agua y flora.	0.25 ha (4.34 %)

Fuente: Elaboración propia con base en el Estudio de Suelos del POMCA del río Sumapaz (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), 2019)

7.5.2. Capacidad de uso de la tierra

Tabla 7.5.3: Capacidad de uso de la tierra IGAC

Clase	Descripción
UCS_CP: VIp-2	**Clase:** VI **Subclase:** p **Grupo manejo:** 2 **UCS:** MQFe, MQVe, MPVe, MPIe, MQIe, MQCe, MQBe **Limitantes principales y secundarios:** Pendiente: ligeramente escarpada con gradientes de 25 a 50 %; fertilidad moderada a baja de los suelos. **Usos recomendados:** Ganadería extensiva; para producción de carne, agricultura de subsistencia con cultivos semipermanentes y regeneración espontánea de la vegetación. **Prácticas de manejo:** Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.
UCS_CP: VIIIps-2	**Clase:** VIII **Subclase:** ps **Grupo manejo:** 2 **UCS:** MPSg, MQSg, MPIg, MQIg, MRIg **Limitantes principales y secundarios:** Pendiente: fuertemente escarpada; con gradientes superiores al 75 % y suelos superficiales; baja fertilidad natural . **Usos recomendados:** Forestería de protección, conservación de la vida silvestre. **Prácticas de manejo:** Evitar las talas y quemas del bosque nativo, preservar la vegetación natural.

Fuente: Elaboración propia con base en estudios de capacidad de uso de la tierra (IGAC, 2010)

7.6. Descripción del predio

Tabla 7.6.1: Ubicación, Uso Actual y Cabida Superficiaria del Predio “Las Brisas”

Ítem	Descripción
Ubicación del Inmueble	El predio Las Brisas se encuentra localizado en la vereda La Batavia, jurisdicción del municipio de Nilo, en el departamento de Cundinamarca, Colombia.
Uso Actual	Agropecuario
Área del Terreno (m^2)	75.000
Área del Terreno IGAC (Ha)	7.50
Área de Terreno según VUR (Ha)	8.75

Fuente. Elaboración propia con base en Colombia en Mapas y consulta en Ventanilla Única de Registro el día 01 de julio de 2025 del inmueble con matrícula inmobiliaria 307-12634. Se adopta el area obtenida en la base catastral.

Tabla 7.6.2: Linderos del Predio “Las Brisas”

Orientación	Descripción del Límite
Norte	Partiendo del mojón sesenta y dos (62), se sigue en recta de 543 metros hasta el mojón sesenta y tres (63), en colindancia con la parcela número 17.
Oriente	Se continúa por un camino que conduce a la casa de la hacienda en una distancia de aproximadamente 160 metros y en colindancia con la parcela número 15, hasta el mojón treinta y uno (31).
Sur	Pasando por los mojones 30 y 29, se sigue en recta hasta el mojón veintiocho (28) en una distancia de 635 metros, en colindancia con las parcelas números 9, 10 y 11.
Occidente	Se sigue en recta hasta el mojón sesenta y dos (62), punto de partida, en una distancia de 150 metros, en colindancia con la Hacienda Las Iglesias.

Fuente. Elaboración propia con base en consulta de Ventanilla Única de Registro el día 01 de julio de 2025 del inmueble con matrícula inmobiliaria 307-12634.

Tabla 7.6.3: Características Generales del Predio “Las Brisas”

Categoría	Descripción
Topografía	El inmueble presenta inclinaciones en promedio de 0 % a 17 %.
Cerramiento	Cerca viva, con algunas secciones en postes de concreto y tres hilos de alambre de púas.
Servicios públicos domiciliarios	acometida de acueducto veredal y una acometida de energía eléctrica.

Fuente. Elaboracion propia con base en los datos de la visita al predio mayo de 2025.

7.7. Caractarísticas Generales de la Construcción

Tabla 7.7.1: Especificaciones de la Construcción – Predio “Las Brisas”

Componente	Descripción
Especificaciones constructivas	
Estructura	Muros de carga.
Muros	Ladrillo bloque.
Fachada	Pañete liso y pintura.
Cubierta	Teja fibrocemento sobre estructura de madera.
Especificaciones de los acabados	
Muros	Pañetados y pintados.
Cielos rasos	Teja de la cubierta a la vista.
Puertas	Hojas y marcos en lámina metálica.
Pisos	Baldosa de gres y baldosa de cemento.
Baño	Pisos y muros enchapados en baldosa cerámica. Aparatos de línea sencilla.
Cocina	Piso en cemento, muros pañetados y pintados.
Ventanería	Marcos en lámina metálica, reja de seguridad.
Estado de conservación y mantenimiento	
Estado general	La edificación presenta regular estado de conservación.

Fuente. Elaboración propia con base en los datos de la visita al predio mayo de 2025

7.7.1. Calculo del valor de la Construcción

La valoración de la construcción se realiza por el método de costo de reposición depreciado. El valor de reposición se determino a partir de un ejercicio de presupuesto considerando las características constructivas del bien. Se adoptó un valor de reposición a nuevo de $804.000

Tabla 7.7.2: Valor aproximado por capítulo para área construida de 130 m²

Capítulo	Valor incidencia por m² ($)	Valor aproximado por capítulo ($)
Preliminares	8,000	1,040,000
Muros	125,600	16,328,000
Pañetes	48,000	6,240,000
Estructura y cimentación	280,800	36,504,000
Cubiertas	36,000	4,680,000
Cielorrasos	16,000	2,080,000
Pisos	19,200	2,496,000
Enchapes, accesorios	5,600	728,000
Hidráulica y sanitaria	41,600	5,408,000
Eléctrica	43,200	5,616,000
Aparatos sanitarios	10,400	1,352,000
Carpintería madera	6,800	884,000
Carpintería metálica	26,000	3,380,000
Equipos especiales	12,000	1,560,000
Cerrajería	6,400	832,000
Vidrios	8,800	1,144,000
Pintura	28,000	3,640,000
Varios	8,000	1,040,000
EQ y herramientas	20,000	2,600,000
Administración de obra	53,600	6,968,000
Total		**104,520,000**
Valor m²		**804,000**

41 Fuente. Elaboración propia con base en datos Construdata (Construdata, 2024). Nota. Enlace: https://www.construdata.com/legis-suscription/ebooks

A este valor se les calcula la depreciación acumulada mediante las tablas de Fitto y Corvini, la cual tiene en cuenta la edad (41 años) y el estado de conservación (clase 3,5)

Tabla 7.7.3: Depreciación y valor adoptado para vivienda de un piso

Concepto	Valor
Descripción	Vivienda de un piso
Edad	40
Vida útil	70
Edad en % de vida	58.57 %
Estado conservación	3.50
Depreciación	64.09 %
Valor reposición (m^2)	$804,000
Valor depreciado ($)	$515,273
Valor final ($/$m^2$)	$288,727
Valor adoptado ($/$m^2$)	$289,000

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Resolución 620 de 2008 IGAC.

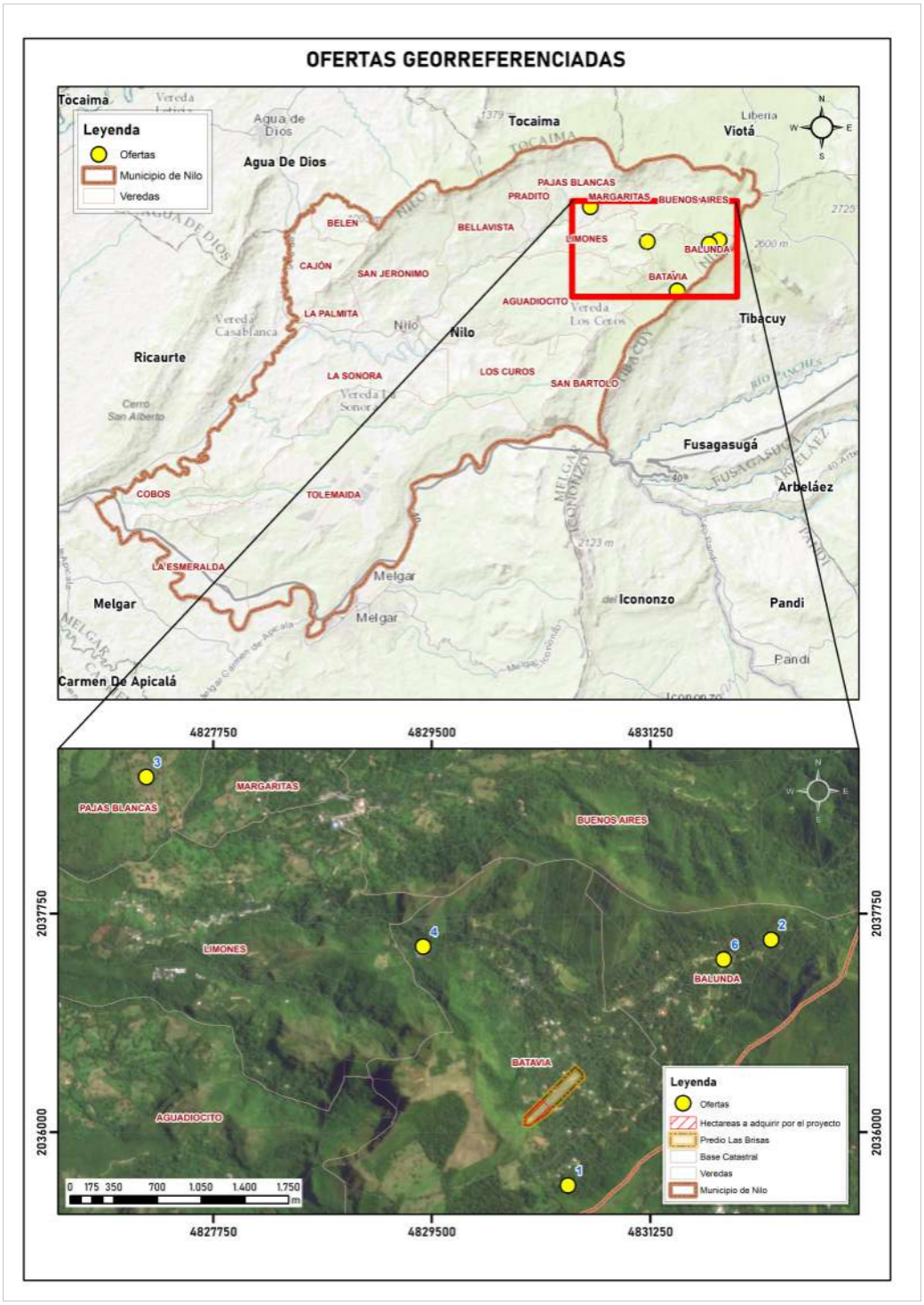
Con base en el ejercicio anterior, se adopta un valor por metro cuadrado de construcción de $289.000.

7.8. Descripción de la información y los datos examinados del análisis de mercado

7.8.1. Georreferenciacion de las ofertas

Se analizaron seis (6) ofertas de terrenos y viviendas comparables a la propiedad objeto del avalúo y situados en el mismo sector o sectores con características similares a las de la zona en la que se encuentra la propiedad.

Figura 7.8.1: Georreferenciación de las Ofertas



Nota. Fuente. Elaboración propia con base en datos de mercado y Imagen Satelital de Google - Mosaico (Google, 2025)

turnitin
Página 46 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

7.8.2. Ofertas y análisis Estadistico

Tabla 7.8.1: Ofertas comparables en el municipio de Nilo

No.	Municipi	Vereda	Predio	Área (ha)	Área construida (m^2)	Valor m^2 const. ($/$m^2$)	Valor total oferta ($)	Valor del terreno ($)	Valor ($/ha)	Código catastral	Área catastral (ha)
1	Nilo	Batavia	El Mirador	8.10	133.0	$37,916,000	$295,000,000	$257,084,000.00	$31,738,765.43	00060006	11.9226
2	Nilo	Batavia	San Rafael	7.12	117.0	$33,355,000	$370,000,000	$336,645,000.00	$47,281,601.12	00060034	7
3	Nilo	Pajas Blancas	S/N	7.50	81.0	$69,275,000	$794,000,000	$724,725,000.00	$96,630,000.00	S/N	S/N
4	Nilo	Balunda	Japón	9.20	56.0	$31,929,000	$475,000,000	$443,071,000.00	$48,159,891.30	00050026	8.8595
5	Nilo	Nilo	S/N	8.60	109.0	$62,148,000	$450,000,000	$387,852,000.00	$45,099,069.77	S/N	S/N
6	Nilo	Balunda	Madroño	6.50	50.0	$14,254,000	$360,000,000	$345,746,000.00	$53,191,692.31	00050007	7.2

Fuente. Elaboración propia con base en la recopilaicon de ofertas disponibles en portales especializados y datos obtenidos en campo.

Nota. por presentación los enlaces correspondientes de las ofertas se encuentran en el Anexo. Informe del Avalúo Predio Las Brisas.

Tabla 7.8.2: Estadísticos de valor por hectárea ($/ha) de las ofertas comparables

Promedio	$ 48,433,063.63
Desviación estándar	$ 3,423,475.38
Coeficiente de variación	7.07 %
Límite superior	$ 51,856,539.00
Límite inferior	$ 45,009,588.25

Fuente. Elaboración propia.

7.8.3. Calculo del valor del terreno

Los datos de la muestra del estudio de mercado se examinaron, clasificaron y evaluaron previamente según lo requerido por este método de valoración de las ofertas recolectas, la oferta No.1 y Oferta No.3 presentan valores por hectárea aproximado de 31y 96 millonesque difieren notablemente del resto. Estos valores no solo son mucho más bajos o altos que el promedio, sino que también exceden los límites razonables si asumimos homogeneidad en las ofertas del mercado local. Del análisis estadístico estos representan extremos más allá de las desviaciones estándar, por tanto, se excluyen del ejercicio principal De acuerdo a lo anterior, se depura el mercado, obteniendo un valor unitario promedio de $48.433.063,63/ha, límite superior e inferior con valor de $51.856.539,00/ha y $45.009.588,25/ha, respectivamente y un coeficiente de variación de 7,07 %, aceptable en conformidad con la normatividad; lo cual indica baja dispersión y adecuada homogeneidad en los datos.

Teniendo en cuenta las características del inmueble objeto de estudio, se adopta el valor aproximado del promedio estimado equivalente a $48.433.000,00 por hectárea. **Por tanto el valor de las (2) dos hectareas en las que esta interesado el proyecto es de $ 96.866.000 COP**

Tabla 7.8.3: Valores de terreno y área requerida por el proyecto

Ítem	Área (ha)	Valor unitario por ha (COP)	Valor total (COP)
Predio Las Brisas	7.5	$48,433,063	$363,247,972
Área requerida por el proyecto	2	$48,433,063	$96,866,126

Nota. Elaboración propia.

Capítulo 8: Valoración del proyecto por métodos tradicionales

En el capitulo presenta la estructura y las características del proyecto de inversión agrícola de café, en donde se involucra la localización, los costos de producción del establecimiento del cultivo del café y la valoración financiera por métodos tradicionales.

8.1. Costos de establecimiento del cultivo de café

Tras determinar el valor del terreno, utilizamos técnicas convencionales como el VPN y la TIR para evaluar el proyecto de Inversión Agrícola en café. Para ello, es necesario conocer los gastos asociados al cultivo, para este caso utilizaremos los ítems que utiliza el formato de presupuesto inicial para el cultivo de Café (Ciclo productivo de (7) siete años, de la Federación Nacional de Cafeteros (Cenicafé, 2021) como se muestra en la tabla 8.1.1 y teniendo en cuenta también la Agro guía – Marco de Referencia Agroeconómico Café Castillo Cundinamarca actualizado a marzo de 2025, el cual aproxima los procesos de producción, los costos, los ciclos, los rendimientos, los ingresos y los gastos, así como las características tecnológicas de los sistemas de producción.

(FINAGRO, 2023).

Tabla 8.1.1: Resumen de ítems del presupuesto inicial para cultivo de café (ciclo productivo de 7 años)

N°	Ítem	Descripción técnica
1	Germinador	Propagación inicial de semillas en ambiente controlado, incluyendo adquisición de semillas certificadas, preparación de sustrato, y condiciones óptimas de humedad y temperatura para maximizar germinación.
2	Vivero o Almacigo	Desarrollo vegetativo de plántulas tras el germinador, con prácticas de fertilización, control fitosanitario y protección ambiental para fortalecer raíces y preparar plantas para trasplante definitivo.
3	Siembra	Establecimiento definitivo en terreno productivo, que comprende preparación del suelo, marcación de parcelas, implantación de plántulas, y manejo inicial para asegurar buen desarrollo.
4	Sostenimientos Anuales	Actividades culturales continuas durante los 7 años: fertilización, control de malezas, poda, manejo fitosanitario y mantenimiento que garantizan la productividad y longevidad del cultivo.
5	Costos Fijos e Imprevistos	Gastos recurrentes como seguros, arrendamientos, servicios y provisiones para contingencias, asegurando la estabilidad financiera y operativa del proyecto ante eventualidades.

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, 2022.

8.1.1. Parámetros técnicos del cultivo de café

La siguiente tabla determina las especificaciones técnicas del sistema de producción que se utilizará para este proyecto y que figuran en la guía agrícola FINAGRO 8.1.2.

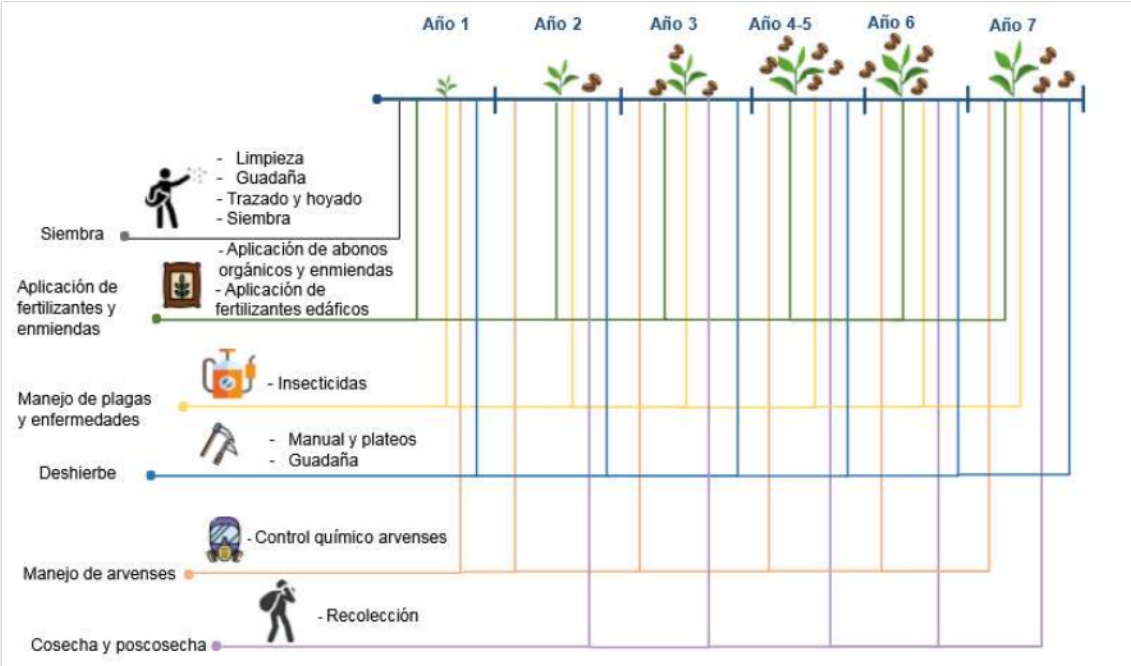
Tabla 8.1.2: Parámetros técnicos considerados para el cultivo de café (var. Castillo)

N°	Parámetro	Unidad	Valor
1	Material de propagación	Unidad	Plántula
2	Distancia de siembra	Metros	1.2 × 1.7
3	Densidad de siembra	Plantas/ha	4,900
4	Duración del ciclo productivo	Años	7
5	Inicio de producción desde la siembra	Años	2
6	Productividad estimada (por ciclo)	kg/ha por ciclo	10,290

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, 2022.

ahora bien, se presentan las etapas del ciclo en donde se muestran las actividades anuales que se realizan durante el ciclo completo de la producción

Figura 8.1.1: Ciclo productivo del Café 7 años



Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.1.2. Germinador

Tabla 8.1.3: Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Germinador

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Listón en madera	–	–	–	$300,000
Arena lavada de río	m^3	$70,000	2	$140,000
Semilla café certificado	kg	$100,000	3	$300,000
Tricoderma	g	$2,000	10	$20,000
Polisombra	m^2	$8,000	2	$16,000
Jornal	un	$75,000	2	$150,000
			TOTAL	**$926,000**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.1.3. Almacigo

Tabla 8.1.4: Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Vivero o Almacigoto

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Bolsa para chapola 10 × 20	un	$17	5,000	$83,333
Materia orgánica compostada	bulto	$30,000	35	$1,050,000
Micorrizas	bulto	$61,667	3	$185,000
Polisombra	m^2	$8,000	40	$320,000
Listón en madera	–	–	–	$400,000
Tricoderma	g	$1,000	93	$93,000
Jornal	un	$75,000	12	$900,000
			TOTAL	**$3,031,333**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.1.4. Siembra

Tabla 8.1.5: Costos de insumos y mano de obra para la actividad: Siembra

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Trazador	un	$25,000	1	$25,000
Abono orgánico	bulto	$22,000	25	$550,000
Cal dolomita	bulto	$20,000	15	$300,000
Micorrizas	bulto	$81,000	2	$162,000
Microorganismos combinado	kg	$70,000	1	$70,000
Jornal	un	$75,000	15	$1,125,000
			TOTAL	**$2,232,000**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.1.5. Sostenimientos anuales

Tabla 8.1.6: Costos de mano de obra e insumos entre los 12 y 24 meses

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Guadaña del lote	mensual	$120,000	12	$1,440,000
Fertilización	mensual	$163,050	12	$1,956,600
Fumigación y control de plagas	mensual	$132,000	12	$1,584,000
			TOTAL	**$4,980,600**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

Tabla 8.1.7: Costos asociados a la etapa de producción (24 a 36 meses)

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Guadaña del lote	mensual	$100,000	5	$500,000
Fertilización	semestral (bultos)	$135,875	20	$2,717,500
Fumigación y control de plagas	mensual	$110,000	5	$550,000
Mantenimiento del cultivo	anual	$400,000	1	$400,000
Cosecha y recolección	anual	$5,000,000	1	$5,000,000
Secadero de café	und	$800,000	1	$800,000
			TOTAL	**$9,967,500**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

Tabla 8.1.8: Costos asociados a la etapa de producción (36 a 84 meses)

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Guadaña del lote	mensual	$100,000	14	$1,400,000
Fertilización	semestral (bultos)	$135,875	80	$10,870,000
Fumigación y control de plagas	mensual	$110,000	16	$1,760,000
Mantenimiento del cultivo	anual	$600,000	3	$1,800,000
Cosecha y recolección	anual	$7,000,000	3	$21,000,000
			TOTAL	**$36,830,000**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.1.6. Costos Fijos e imprevistos

Tabla 8.1.9: Costos fijos e imprevistos durante el ciclo del cultivo

Actividad	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Servicios públicos	mensual	$60,000	84	$5,040,000
Administración e impuestos	mensual	$70,000	84	$5,880,000
Imprevistos	un	–	–	$3,000,000
Soqueo de árboles (renovación)	un	–	–	–
			TOTAL	**$13,920,000**

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

8.2. Valoración por metodos tradicionales

Para la proyección de los ingresos se tuvo en cuenta la inflación anual, tomando como referencia el pronóstico de inflación a mediano plazo realizado por el Grupo Bancolombia, estimado hasta el año 2029. A partir de dicha proyección, se calculó la media geométrica para estimar la inflación presentado en la tabla 8.2.1. Adicionalmente, se considera el precio interno de referencia para la compra de café en Colombia. Para la fecha del 9 de mayo de 2025, se tomó como base el precio de referencia en Factor de Rendimiento (FR) 94, correspondiente a la entrega en Almacafé Bogotá.

Tabla 8.2.1: Pronóstico de la inflación anual en el mediano plazo (var. % anual)

Año	Inflación (%)
2025	4.40 %
2026	3.90 %
2027	3.70 %
2028	3.60 %
2029	3.60 %
Media Geométrica	**4.48 %**

Fuente. Elaboración propia con base en datos (Grupo Bancolombia - Dirección de Investigaciones Económicas, Sectoriales y de Mercados, 2025)

turnitin
Página 55 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

8.2.1. Flujo de caja descontado

Tabla 8.2.2: Ingresos por café pergamino seco, precios de referencia en FR 94 para entrega en Almacafé Bogotá

Concepto/Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Edad del Cultivo (Año)	1	2	3	4	5	6	7
Productividad (kg/ha)	–	1,110	1,525	1,880	2,100	1,515	1,125
Cargas año/ha	–	9	12	15	17	12	9
Precio (COP/kg)	$6,650	$6,896	$7,144	$7,401	$7,727	$8,028	$8,341
INGRESOS (COP)	–	7,654,155	10,894,414	13,913,988	16,226,079	12,162,489	9,383,782

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

turnitin
Página 55 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

turnitin
Página 56 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

Tabla 8.2.3: Egresos por mano de obra e insumos por año del cultivo

Concepto/Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Edad del Cultivo (Año)	1	2	3	4	5	6	7
Item principal	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos	M. Obra/Insumos
EGRESOS (COP)	$9,509,733	$4,980,600	$8,967,500	$9,468,000	$8,546,000	$10,976,000	$7,840,000

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

turnitin
Página 56 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

turnitin
Página 57 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

Tabla 8.2.4: Flujo Neto de Caja (COP) por Año

Concepto/Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Edad del Cultivo (Año)	1	2	3	4	5	6	7
INGRESOS (COP)	$0	$7,654,155	$10,894,414	$13,913,988	$16,226,079	$12,162,489	$9,383,782
EGRESOS (COP)	$9,509,733	$4,980,600	$8,967,500	$9,468,000	$8,546,000	$10,976,000	$7,840,000
FLUJO NETO (COP)	-$9,509,733	$2,673,555	$1,926,914	$4,445,988	$7,680,079	$1,186,489	$1,543,782

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

turnitin
Página 57 of 77 - Engrega de integridad
Identificador de la entrega trn:oid:::18692:477667656

8.2.2. VPN y TIR

Dados los ingresos de la tabla 8.2.2 y los egresos de la tabla 8.2.3 se procede a calcular el Flujo Neto de Caja por año en pesos como se presenta en la tabla 8.2.4 una vez calculado dicho Flujo se procede a realizar el cálculo del VPN y la TIR.

Se realiza el cálculo del Margen de Utilidad Bruta y se realiza la comparación con el Margen de Utilidad que presenta FINAGRO, en donde vemos que está por debajo nuestro Margen un 4.84 % en comparación con el de FINAGRO.

En la tabla 8.2.5 se presentan los principales items del proyecto involucrando los ítems de VPN, TIR, Margen de Utilidad, Egresos, Ingresos y la productividad calculada para el proyecto además de la productividad que FINAGRO.

Tabla 8.2.5: Resumen financiero del proyecto

Concepto	Valor
VPN	$ 9,748,859
TIR	25.3 %
Margen de utilidad bruta	14.16 %
Margen de utilidad según Finagro	19 %
Total ingresos	$ 70,234,908
Total egresos	$ 60,287,833
Productividad Kg /ha ciclo	9,255
Productividad Kg /ha ciclo según Finagro	10,290

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

Nota. Datos calculados a partir de las Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3 y Tabla 8.2.4

Capítulo 9: Valoración de la Opcion: Opcion de Expanción en el año 6

Una vez realizada la valoración por métodos tradicionales, Flujo de caja descontado en donde se calculo el valor presente neto, vamos a calcular el valor de la opción de expandir el proyecto de inversión agrícola de café en el 6 año.

El proyecto inicio con la siembra del cultivo de café en una hectárea, la opción que aquí se pretende es expandirse a la siguiente hectárea adquirida, al cabo del año seis. Para ello se utilizará la metodología de valoración denominada Opciones reales, la cual será un complemento de la valoración tradicional pues utilizaremos el Valor Presente Neto calculado para el proyecto $ 9.748.859 y partiremos de este valor para calcular la opción de expandir. De la siguiente manera se establecerá la volatilidad del VPN, se calcularán los factores de alza y baja, se generará a partir de dichos factores el árbol binomial y a partir de los nodos del árbol binomial se calculará la opción de expandir.

9.1. Volatilidad del VPN

Para establecer la volatilidad del VPN del proyecto es necesario incorporar distribuciones de probabilidad a las variables de entrada, en este caso son las variables con las que se calculó el flujo Neto de Caja (Producción, Precio del Café, Precios de Insumos, Mano de Obra).

La Volatilidad del VPN se calcula utilizando un “Script de Python” el cual es modelado, este Script toma los Flujos Netos Anuales en Pesos Colombianos y se establece el parámetro de simulación en 4000 Simulaciones, una vez realizadas las simulaciones establecidas a los flujos de Caja Neto Anual, genera los resultados estadísticos, para ello utilizamos la simulación de Montecarlo y utilizamos los pasos que utiliza (Trigeorgis and Madan, 1999) en donde se tiene como resultado de las simulaciones una media del VPN de $7,913,804.

La Simulación de Montecarlo lo que haces es ejecutar múltiples iteraciones con valores aleatorios, para cada variable según la distribución de probabilidad. **El Resultado de $7,913,804 nos indica que una vez realizadas las 4000 simulaciones. este es el valor del proyecto de inversión agrícola de café bajo un escenario de incertidumbre**. que en comparación con el VPN del proyecto calculado sin incertidumbre el cual tiene un valor de $9,748,859.

Lo que nos indica que una vez aplicada la incertidumbre al VPN el proyecto tiene una pérdida de valor de $1,835,055. para objeto del cálculo de la “ Opción de Expandir ” se tomará el VPN

Simulado Bajo Incertidumbre. En la tabla 9.1.1 se presentan los resultados estadisticos de la simulacion de Montecarlo.

Tabla 9.1.1: Resultados de Simulación VAN con Volatilidad Ajustada (4,000 simulaciones)

Indicador	Valor
VPN del proyecto sin Incertidumbre	$9,748,859
VPN bajo Incertidumbre	$7,913,804
Desviación estándar	$643,436
Volatilidad relativa	8.13 %
Percentil 5 (P5)	$6,858,729
Percentil 95 (P95)	$8,965,688

Nota. Elaboración propia

La desviación estándar que se presenta en la Tabla 9.1.1 nos expresa la medida de variabilidad o de dispersión de los resultados del VPN simulado, es decir que los VPN calculados en la simulación se desvían $643,436 de la media, se observa que es una desviación estándar que podría variar considerablemente, indicando que existe una alta variabilidad en los resultados obtenidos.

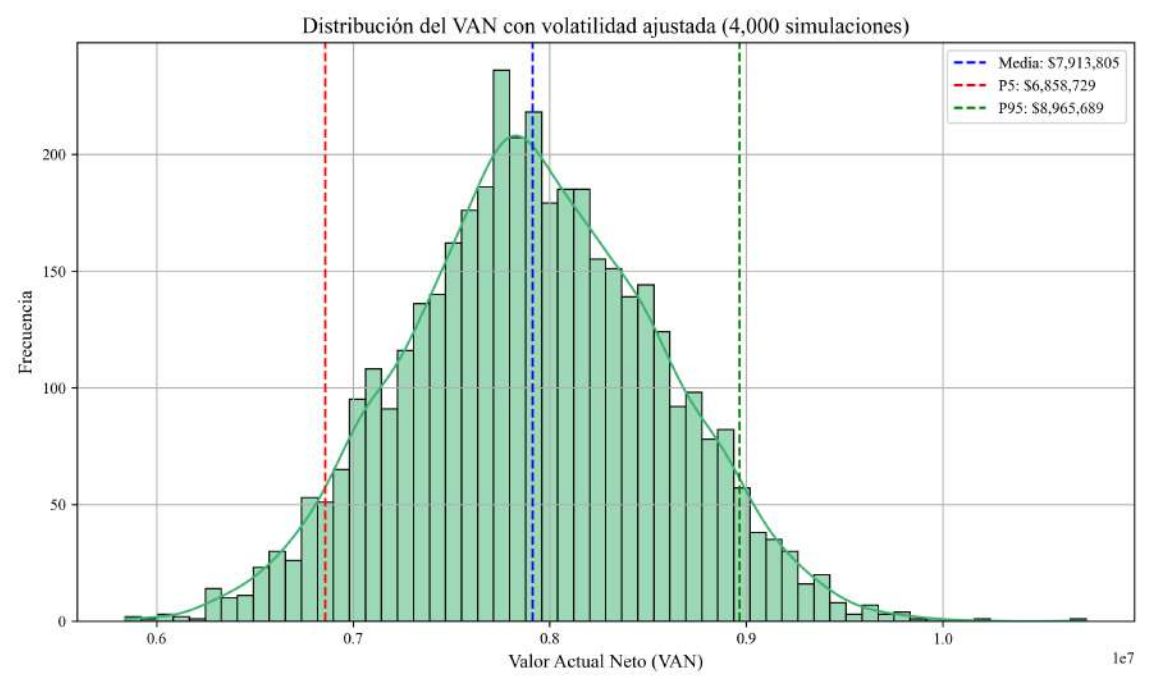
Ahora bien utilizaremos el grafico de distribución de probabilidad del VPN del proyecto, como se muestra en la figura 9.1.1 con la cual se analizara **La la Volatilidad Relativa del VPN simulado con 4000 simulaciones**, la Volatilidad Relativa hace referencia a la desviación estándar expresada en porcentaje asociada al VPN Simulado, en este caso el valor obtenido por el "Script de Python" modelado nos da como resultado una Volatilidad Relativa de 8.13 % lo que indica que la variabilidad del VPN simulado es aproximadamente 8.13 del valor medio de $7,913,804. Lo que da una idea del riesgo porcentual de la inversión.

Utilizando la figura 9.1.1 para el análisis de la distribucion normal que se presenta en donde se muestran escenarios de alto (P5) y bajo (P95) riesgo, en los percentiles P5 y P95, lo que nos indican el peor y el mejor escenario posibles:

- El percentil 5 como se muestra en la figura 9.1.1 hay un 5 % de probabilidad de que el VPN sea $6,858,729 lo cual es riesgoso.
- El percentil 95 como se muestra en la figura 9.1.1 hay un 95 % de probabilidad de que el VPN sea $8,965,688 lo cual es favorable.

La Distribución normal que se presenta en la figura 9.1.1 resultado de la simulación de Montecarlo, nos permite modelar la incertidumbre de los Flujos de Caja Neto del proyecto de inversión agrícola de Café y de una manera estadística cuantificar el riesgo, La probabilidad de los resultados extremos en dicha distribución normal es baja.

Figura 9.1.1: Distribución de probabilidad del VPN Simulado



Fuente. Elaboración propia con base en datos de la Federación Nacional de Cafeteros, (2022). FINAGRO (2025) y Cenicafé (2021)

9.2. Calculo de factores al Alza y a la Baja

Utilizaremos el modelo binomial para realizar el calculo de las opciones, como lo utiliza (Cox et al., 1979) en "Option pricing: A simplified approach." y (Rubinstein, 1994) en "Implied Binomial Trees". **En donde estan definidos los factores al alza en Ingles UP (u) y los factores a la Baja en inglges Down (d) como se presentan en las siguientes ecuaciones**.

$$u = e^{\sigma}, \quad d = e^{-\sigma}$$

Donde:

- σ = 0.0813 (volatilidad relativa, 8.13 %)
- e = 2.71828 (número de Euler)

Sustituyendo los valores:

$$u = e^{0,0813} \approx 1,0847$$

$$d = e^{-0,0813} \approx 0,9212$$

Como se explico en la seccion 9.1 Volatilidad del VPN: La Volatilidad Relativa hace referencia a la desviación estándar expresada en porcentaje asociada al VPN Simulado. Que luego de las 4000 simulaciones la Volatilidad Relativa resulto ser del 8,13 %, esta representa la variabilidad de los posibles valores del VPN simulado respecto a su media esperada.

En el presente estudio, a partir de una volatilidad relativa estimada en 8.13 %, se obtuvieron valores para u y d que sugieren una estructura de riesgo relativamente estable. El factor al alza calculado indica que el proyecto tiene una capacidad moderada de generar valor adicional en condiciones favorables, mientras que el factor a la baja muestra una exposición limitada a pérdidas en escenarios adversos. Este comportamiento es coherente con el sector agricola en el marco del proyecto, que aunque está en un entorno de incertidumbre amortiguan las desviaciones extremas.

Como lo afirma Trigeorgis (Trigeorgis, 1996), la evaluación de estos factores en conjunto con la estructura de opciones reales permite al tomador de decisiones identificar puntos críticos del proyecto y estrategias óptimas de actuación. Así mismo, Copeland y Antikarov (Copeland and Antikarov, 2003) señalan que incluso en contextos con baja volatilidad, los árboles binomiales resultan útiles para cuantificar el valor de la flexibilidad, lo cual se confirma en este caso, donde el análisis binomial sirvió como herramienta para representar dinámicamente el comportamiento del VPN bajo distintas condiciones.

- El **factor al alza** ($u = 1,0847$) indica que el VAN podría incrementarse aproximadamente un 8.47 % sobre su valor medio en escenarios favorables.
- El **factor a la baja** ($d = 0,9212$) indica que el VAN podría reducirse aproximadamente un 7.88 % por debajo de su valor medio en escenarios desfavorables.

9.2.1. Arbol del Subyacente

Una vez determinados los factores de incremento (alza) y disminución (baja), se procede a construir el árbol binomial del valor presente neto (VPN), que representa cómo podría aumentar o disminuir el valor del proyecto en función del año que se analice. En este caso, el análisis se realiza de forma anual, proyectando los posibles escenarios hasta el año 7.

Tabla 9.2.1: Árbol binomial del VAN proyectado a 7 años

						$12,945,011.58
					$11,999,823.89	
				$11,131,792.21		$11,938,488.62
				$10,337,208.56	$11,187,065.11	
			$9,612,862.93		$10,587,630.56	$11,229,343.97
		$8,955,999.14		$10,023,150.98	$10,872,918.24	
	$8,364,252.83		$9,499,889.06		$10,367,253.88	$10,916,285.58
$7,913,804.56		$8,996,158.91		$9,925,580.86	$10,462,243.14	
	$8,460,241.92		$9,398,552.33		$9,940,754.57	$10,505,799.92
		$7,981,340.28		$9,482,640.67	$10,023,221.34	
			$8,553,086.53		$8,974,469.66	$10,067,046.03
				$8,223,196.91	$9,030,272.66	
					$7,909,916.88	$9,075,464.73
					$7,611,633.40	
						$7,317,835.72

Nota. Elaboración propia

9.2.2. Opcion de Expandirse en el año 6

El modelo binomial, que permite expresar la incertidumbre del mercado a través de numerosos escenarios futuros, se utilizó para valorar la opción real de expansión. Este enfoque tiene en cuenta la evolución estocástica del valor del proyecto, así como el potencial para la toma de decisiones estratégicas en intervalos concretos, como el sexto año. En este caso, se examinó la posibilidad de sembrar una hectárea adicional de café evaluando el nodo favorable del árbol binomial en ese año concreto y sopesando las ventajas previstas frente a los costos de establecimiento estimados de la nueva hectárea, que ascienden a $9.509.733 COP.

Para el calculo del valor de la opción se tienen en cuenta dos elementos el nodo del escenario favorable en el árbol binomial para el año seis (6) y el valor de establecimiento del cultivo de café para el año 1 en el flujo de Caja descontado el cual es de $ 9,509,733.00

La ganancia económica adicional que esta flexibilidad puede producir en condiciones de mercado favorables específicas se refleja en el valor actual de la opción, que se determinó en $140.523,38 COP.

Tabla 9.2.2: Análisis de Viabilidad de la Expansión en el Año 6

Concepto	Valor (COP)
Valor Actual Neto (VPN) base	$7,913,804.56
Costo de expansión	$9,509,733.00
Valor de la opción real de expansión	$140,523.38
Valor total del proyecto (VPN + opción)	$8,054,327.94

Nota. Elaboración propia.

El valor de la opción real de expansión es $140,523.38 COP, lo que indica que la posibilidad de sembrar una nueva hectárea de café, con un costo reducido a $9,509,733 COP, agrega valor positivo al proyecto.

Esto significa que, bajo las condiciones actuales y la volatilidad estimada en el árbol binomial, existen escenarios favorables en los cuales la expansión generará beneficios adicionales que superan el costo de inversión para expandir.

El valor total del proyecto, sumando el VPN base y la opción de expansión, es $8,054,327.94 COP, superior al VPN sin la opción. Por lo tanto, esta opción añade valor económico y flexibilidad estratégica.

Al considerar el valor global del proyecto desde un punto de vista estratégico, la opción real tiene un impacto sustancial. El valor actual neto (VAN) inicial de este proyecto es de 7 913 804,56 COP. El VAN actualizado de $8.054.327,94 COP con la opción de ampliación incluida, lo que supone una ganancia neta de $ 140.523,38 COP. Aunque este aumento no es significativo en términos absolutos, demuestra que la opción puede capturar más valor en escenarios inciertos. Equivale al 1,78 % del valor inicial del proyecto. La opción de expansión reduce el riesgo de realizar una inversión innecesaria o prematura, ya que ofrece al responsable de la toma de decisiones más flexibilidad para ampliar el alcance del proyecto solo cuando las condiciones del mercado sean adecuadas.

La investigación técnica concluye que la opción de expansión mejora el valor económico del proyecto, al tiempo que añade un elemento crucial de flexibilidad estratégica en entornos inestables como la agricultura. La implementación de la expansión en el sexto año se convierte en una opción financieramente viable si el costo de la expansión se mantiene cerca de la estimación y se cumplen las estimaciones de precio y demanda que se muestran en el árbol binomial.

Por tanto,Es viable expandir el proyecto en el año 6, siempre y cuando el costo de expansión se mantenga cerca de los $9,509,733 COP estimados y las condiciones de mercado permitan aprovechar las oportunidades reflejadas en el modelo. Esta expansión mejora el valor esperado del proyecto y ofrece una ventaja competitiva al poder ajustar la producción según la demanda y precios futuros.

Capítulo 10: Análisis de los Resultados.

Una vez realizadas las valoraciones del terreno, el proyecto de inversión agrícola y la opción de expandirse al sexto año obtenemos el siguiente análisis sobre los resultados:

10.1. Valoración del Terreno

Que según encargo Valúatorio se requirió realizar la valoración del terreno del predio Las Brisas, el cual arrojo un valor de terreno discriminada por hectárea de $48,433,063.63 COP, que el proyecto de inversión agrícola requiere adquirir dos hectáreas por tanto el valor de las dos (2) hectáreas que solicita le proyecto es de $96,866,126,66 COP. Este seria el valor que el inversionista pagaría por las dos hectáreas de tierra que requiere el proyecto del predio de mayor extensión denominado Las Brisas

10.2. Valoración del proyecto de inversión agricola de Cafe - Flujo de Caja Descontado VPN y TIR

Que una vez calculados los ingresos y egreso, el flujo neto de caja se obtuvo un Valor Presente Neto de $9,748,859 lo cual quiere decir que después de recuperar la inversión inicial el proyecto de inversión agrícola de café genera valor adicional, se obtuvo una TIR del 25.3 % esto soporta que el proyecto es rentable, y superior a la tasa de poco riesgo, recuperando la inversión inicial, según literatura de la UPRA (MADR, 2023). La Tasa Interna de Retorno para en términos reales varía entre el 5 % y el 20 % según dicha publicación, esta puede variar debido a el manejo y ahorro de los insumos, vemos que nuestra tasa interna de retorno calculada se encuentra un 5.3 % por encima de la calculada por la UPRA, lo que nos indica que es un valor cercano y que puede variar por las condiciones del establecimiento del cultivo de café y el manejo de los insumos.

10.3. Valoración de Opciones: Opcion de Expandir en el sexto año

Ahora bien, calculado el VPN, se procedió a encontrar el valor de la opción de expandir el proyecto de inversión agrícola de Café en el sexto año, con un costo de establecimiento de $ 9,509,733.00 y se obtuvo un valor de la opción de $140,523.38 lo que representa que además

del valor del proyecto la capacidad de expandir el proyecto añade valor bajo condiciones favorables. Por lo que dicha flexibilidad de expandirse agrega valor a la inversión base realizada. Por tanto, se podría expandir el proyecto de inversión agrícola de café en el sexto año a la siguiente hectarea.

Capítulo 11: Conclusiones

Se ha realizado la valoración del terreno, el proyecto de inversión agrícola de café y la opción de expandirse en el sexto año y se puede concluir que:

1. Avaluando el predio Las Brisas por medio del método de mercado se determinó un valor por hectárea de $48,433,063.63 COP, y que según las necesidades del presente proyecto de inversión agrícola se requieren dos (2) hectáreas de tierra para realizar el proyecto el valor del terreno para dichas dos (2) hectáreas es de $96,866,126,66 COP.

2. De acuerdo a la valoración del proyecto de inversión agrícola calculado por medio del método de FCD; como el VPN es positivo $9,748,859 y La TIR 25.3 %, permite concluir que establecen la viabilidad y la rentabilidad del proyecto de inversión agrícola.

3. Una vez calculada la opción de expandir el proyecto de inversión agrícola la cual dio como resultado $140,523.38 esta genera valor al proyecto y al ser positiva establece que en escenarios favorables del árbol binomial es viable realizar la expansión a la siguiente hectárea. Se puede concluir que esta metodología de opciones reales, se puede implementar no solo para determinar la expansión en el sexto año, sino que también permite analizar otros escenarios como la contracción del proyecto en otros determinados tiempos.

Se recomienda a otros aquellos interesados continuar con este estudio, establecidos los parámetros iniciales del presente proyecto de inversión agrícola, se podrían abrir otras discusiones con respecto al método Valúatorio para determinar el valor del terreno, y las tasas de capitalización, si bien ya se conoce el valor del terreno, y la rentabilidad anual por los FCD, se podría encontrar la tasa de capitalización de la que se habla en el método de la renta.

Capítulo 12: Registro Fotografico

Figura 12.0.1: Imagen Aérea



Fuente. Imagen Satelital de Google - Mosaico (Google, 2025)

Figura 12.0.2: Vista General



Fuente. Toma propia

Figura 12.0.3: Vista General



Fuente. Toma propia

Figura 12.0.4: Vista General



Fuente. Toma propia

Figura 12.0.5: Cultivo de Cafe Soca -Predio



Fuente. Toma propia

Figura 12.0.6: Construccion general del predio las Brisas



Fuente. Toma propia

Bibliografía

Berk, J. (2008). *Finanzas corporativas*. Pearson, México. 10

Cenicafé (2021). *Guía más agronomía, más productividad, más calidad*. Cenicafé, 3 edition. 34

Copeland, T. and Antikarov, V. (2003). *Real Options: A Practitioner's Guide*. Texere, New York, NY. 48

Copeland, T. E. and Antikarov, V. (2005). Real options: Meeting the georgetown challange. *Journal of applied corporate finance*, 17(2):32–51. 14

Cox, J. C., Ross, S. A., and Rubinstein, M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7(3):229–263. 47

FINAGRO (2023). Agro guía - marco de referencia agroeconómico: Café castillo libre exposición - cundinamarca. Publicación técnica. 34

(IGAC), I. G. A. C. (2025). Bases de datos catastrales - cobertura departamental - nilo, cundinamarca. Accedido: 2025-07-26. 19, 20

MADR (2023). Evaluación financiera de las alternativas productivas priorizadas por departamento. Unidad de Planeación Rural Agropecuaria (UPRA). Accedido: 2023-07-26. 52

Mascareñas, J. (2003). Opciones reales: Introducción. Disponible en: Universidad Complutense de Madrid. Monografías sobre Finanzas Corporativas, Universidad Complutense de Madrid. ISSN: 1988-1878. Primera versión: diciembre 2003 - Última versión: mayo *2023*. 11, 12

Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of financial economics*, 5(2):147–175.

Rubinstein, M. (1994). Implied binomial trees. *Journal of Finance*, 49(3):771–818. 47

Támara Ayús, A. L. and Aristizábal Velásquez, R. E. (2012). Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión. *Ecos de economía*, 16(35):29–44. 9, 10, 11, 13

The World Bank (2005). Managing agricultural production risk: Innovations in developing countries. Technical Report Report No. 32727-GLB, Agriculture and Rural Development Department, The World Bank. 7

Trigeorgis, L. (1996). *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. MIT Press, Cambridge, MA. 48

Trigeorgis, L. and Madan, S. P. (1999). Monte carlo methods for the valuation of real options: A survey and analysis. *Journal of Financial Engineering*, 8(3):269–292. 45

Capítulo A: Anexos

1. Informe del Avalúo Predio Las Brisas
2. Análisis y estadisticas del mercado inmobiliario utilizado.