

Valuación de un bosque natural a través de un modelo metodológico de valuación ambiental; estudio de caso en el predio La Loma ubicado en Molagavita Santander

Jaime Alexander Hernández Ortiz, Adriana Patricia Restrepo Villamil

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Avalúos

Director

Ricardo Lozano Botache

Magister en Desarrollo Rural

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Facultad de Arquitectura

Especialización en Avalúos

2024

Dedicatoria

A mi hija Mariana Alessandra Hernández; querida hija, quisiera dedicarte este logro como muestra de mi amor. Por ser mi luz y mi razón para esforzarme cada día, tu presencia ha sido y será mi mayor fuente de inspiración y motivación. Este documento lleva la marca de tu amor y la fuerza que me brindas cada día.

A mis padres Mariela y Álvaro; Sus sacrificios, amor incondicional y aliento constante en cada paso de mi camino académico han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración.

A mis hermanas Liliana y Mónica; siempre las llevare en mi corazón. Vuestra presencia en mi vida ha sido una fuente inagotable de amor, apoyo y ánimo.

A Angela; tu amor, comprensión y apoyo incondicional han sido pilares fundamentales en mi vida.

Ing. Jaime Alexander Hernández Ortiz.

A Dios, Mis Padres y Mi esposo.

A.R.V

Contenido

Introducción	11
1. Valuación de un bosque natural a través de un modelo metodológico de valuación ambiental; estudio de caso predio La Loma ubicado en Molagavita, Santander.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación.....	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo general	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
2. Marco referencial.....	14
2.1 Marco espacial.....	14
2.2 Marco teórico	16
2.2.1 Métodos de avalúos	16
1.2.1.1 Método de comparación o de mercado.	16
1.2.1.2 Método de capitalización de rentas o ingresos.....	17
1.2.1.3 Método de costo por reposición	17
2.2.2 Mercado de carbono	19
2.2.2.1 Mercado de carbono en Colombia.....	19
2.3 Marco legal.....	20
3 Metodología.....	22
4. Resultados.....	23
4.1 Identificación del predio.....	23

4.2	Características físicas y ambientales	26
4.3	Cualidades ambientales	29
4.4	Caracterización de las mejoras	30
4.5	Método de comparación o de mercado	30
4.6	Método de reposición	33
4.7	Determinación de la capacidad de captación de CO2	35
5.	Conclusiones	39
6.	Referencias	40

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Etapas y actividades del trabajo</i>	22
Tabla 2. <i>Información de áreas</i>	26
Tabla 3. <i>Clasificación según su capacidad de uso</i>	27
Tabla 4. <i>Clasificación por tipo de suelo</i>	28
Tabla 5. <i>Matriz de homogenización de ofertas para el predio La Loma</i>	32
Tabla 6. <i>Análisis de costo de reposición por hectárea para Bosque Natural</i>	33
Tabla 8. <i>Análisis de costo de reposición por hectárea para pasto de pastoreo</i>	34
Tabla 9. <i>Valoración de la capacidad de captación de tCO₂e para el bosque natural del predio La Loma</i>	38
Tabla 10. <i>Valor del avalúo predio La Loma</i>	38

Lista de figuras

Figura 1. <i>Localización general del predio La Loma respecto a el casco urbano de Molagavita Santander</i>	15
Figura 2. <i>Mapa de carreteras de Santander según el Instituto Nacional de Vías</i>	16
Figura 3. <i>Consulta catastral en Geoportal IGAC</i>	24
Figura 4. <i>Cobertura catastral Santander 2024</i>	24
Figura 5. <i>Clasificación del suelo según su capacidad de uso</i>	27

Resumen

El presente documento muestra el procedimiento de avalúo para predio con afectación por reserva ambiental ubicado en el municipio de Molagavita Santander vereda potrero de Rodríguez con número de matrícula inmobiliaria 312-1618 y código predial 684680001000000030433000000000, el cual será soportado por el método de valoración por costo de reposición según lo contemplado en la resolución 620 de 2008 del instituto geográfico Agustín Codazzi siendo esta norma la que establece los procedimientos de los avalúos contemplados dentro del marco de la ley 388 de 1997 y los métodos establecidos para la medición y captura de carbono de la reserva natural.

Dentro de los vacíos existentes actualmente en la normatividad valuatoria se encuentra la correcta tasación de las áreas con potencial ambiental es por esto que realizar el avalúo de un predio que tenga este tipo de característica, aplicar los métodos convencionales no refleja su verdadero valor y potencial. En este trabajo se propone realizar el avalúo del predio referenciado por el método de reposición al mismo tiempo que determinar su valor por medio del potencial de mitigación de la huella de carbono, como propuesta a ser un incentivo del cuidado de bosques al participar en la venta de bonos de carbono.

Palabras clave: Avalúo, reposición, carbono, afectación ambiental.

Abstract

The essence of this document is to carry out the appraisal of a forested property located in the municipality of Molagavita Santander, Potrero de Rodríguez, with real estate registration number 312-1618 and property code 684680001000000030433000000000, which will be supported by the cost valuation method. of replacement contemplated in resolution 620 of 2008 of the Agustín Codazzi geographical institute, this regulation being the one that establishes the procedures of the appraisals contemplated within the framework of law 388 of 1997.

Among the gaps currently existing in the valuation regulations is the correct appraisal of areas with environmental potential, which is why carrying out the appraisal of a property that has this type of characteristic, applying conventional methods does not reflect its true value and potential. In this work, it is proposed to carry out the valuation of the referenced property by the replacement method at the same time as determining its value through the potential for mitigation of the carbon footprint, as a proposal to be an incentive for forest care when participating in the sale. of carbon credits.

Keywords: Evaluated, replacement, carbon, environmental impact.

Glosario

Avaluó comercial: es el precio más probable y ajustado al precio comercial de un inmueble u artículo el cual se transará en el mercado libremente.

Depreciación: Es el tiempo que el objeto lleva funcionando que en términos financieros ya ha sufrido un desgaste y se debe descontar al valor calculado y establecido como nuevo en el método de reposición, toda vez que se debe valorar la vida remanente del bien.

Huella de carbono: La huella de carbono es la medida con la que todos los gases de efecto invernadero impactan el medio ambiente debido a las actividades individuales y colectivas de la vida diaria. Se establece en toneladas de dióxido de carbono, generados en su gran mayoría a partir de la utilización de combustibles fósiles y actividades en donde se libera carbono en los procesos diarios

Método de comparación o de mercado: Es una técnica que busca determinar el valor comercial de un predio, a partir de las transacciones recientes, de bienes homogéneos y comparables al del objeto de avalúo.

Método de costo de reposición: Es el que busca determinar el precio comercial del bien a partir de estimar el costo total a precios de hoy de un bien semejante al del objeto de avalúo, y sustraer la depreciación o desgaste acumulada. A este precio se le debe sumar el valor correspondiente al terreno.

Norma uso de suelo: Se enmarca las actividades productivas que se puede desarrollar en una determinada zona de conformidad con lo aprobado y planificado mediante acuerdo por la respectiva entidad territorial en su POT, PBOT Y EOT.

Reservas forestales protectoras: Espacio geográfico en el que los ecosistemas mantienen su función, y los valores naturales asociadas están al alcance de la población para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute.

Suelo de protección: Está constituido por los terrenos de importancia estratégica que permitan la preservación, restauración o uso sostenible de la biodiversidad dentro lo establecido en la Ley 388 de 1997 y que tiene restringida la posibilidad de desarrollarse.

Uso actual del suelo: es la actividad permitida que se puede desarrollar en una determinada franja geográfica o predio al realizarse un estudio de zonas homogéneas.

Introducción

Según el comportamiento de los mercados inmobiliarios el valor de un predio rural vs un predio urbano es considerablemente inferior y es entendible ya que la infraestructura y oportunidades inherentes a un inmueble ubicado dentro de una zona urbanizada superan con creces las características de un predio rural, pero si hablamos de calidad de vida, calidad de aire y muchos otros parámetros que no son fácilmente ponderables, ¿esta diferencia seguiría la misma tendencia?, Posiblemente no.

Este, consideramos es uno de los problemas a los que se enfrenta un evaluador cuando se le encarga un predio que tiene por norma la afectación ambiental, pues generalmente las características que aportan valor considerable a estos inmuebles son su capacidad de realizar actividades económicas como la ganadería, el cultivo, piscicultura o alguna similar que genere rentabilidad, dando por descartado que la zona de protección ambiental no genera ningún tipo de beneficio económico y por el contrario puede afectar negativamente su valor comercial.

En el siguiente documento se busca implementar una metodología que evidencie el real valor que tiene un bosque natural y por ende su impacto directo en el valor comercial, el método de costo por reposición nos permite tasar el costo de poner en pie un cultivo lo más parecido al nativo y evidenciar que el hecho de contar con un bosque natural dentro del inmueble favorece su valor, por otro lado también se busca determinar el valor que tendría en el mercado de carbono la capacidad de este bosque para capturar CO₂.

El estudio se realizó en el predio rural La Loma, ubicado en la Vereda Potrero de Rodríguez, del Municipio de Molagavita Santander, con número de Matrícula 312-1618 y Código Predial 684680001000000030433000000000, en la actualidad realiza actividades netamente de producción ganadera ya que es una de las actividades comerciales predominantes en la zona.

Con el presente trabajo se busca mostrar una alternativa sobre la valuación de predios en uso de suelos rurales y afectación ambiental, ya que por lo general no se tiene en cuenta en la valuación las zonas destinadas a la conservación ambiental para la estimación de un valor integral del terreno, sin que esta afecte de forma negativa su valor comercial.

1. Valuación de un bosque natural a través de un modelo metodológico de valuación ambiental; estudio de caso predio La Loma ubicado en Molagavita, Santander

1.1 Planteamiento del problema

Determinar el valor comercial del predio La Loma ubicado en el municipio de Molagavita Santander, el cual según su norma de uso de suelo cuenta con la restricción de uso para conservación y/o recuperación ambiental.

La valoración de predios rurales con afectación ambiental actualmente es un desafío para el gremio, pues tasar de forma adecuada el verdadero valor ambiental de estas áreas se convierte en un aspecto relevante y discutible por las mismas restricciones que se aplican para el desarrollo de las actividades económicas tradicionales.

Es necesario plantear opciones que ilustren una forma de otorgar un mejor valor a dichos predios, de tal forma que tanto el propietario económicamente como la humanidad ambientalmente ganen en este proceso.

¿Es posible aplicar en un predio de interés ambiental una metodología que permita determinar un valor acorde a su importancia ecológica?

1.2 Justificación

Todos los ecosistemas generan beneficios no solo al medio ambiente sino también a la calidad de vida de todos los seres humanos, son la despensa de todas las materias primas y de los recursos necesarios para el buen desarrollo de la vida, es por esto que consideramos que tener herramientas para determinar el valor ambiental en términos monetarios es de gran ayuda para

contribuir al sostenimiento ambiental. Pretendemos por medio de este estudio que, así como es ponderable el valor de un auto o una obra de arte, también se pueda dar la suficiente importancia a la tasación de los bienes ambientales no solo a gran escala como en reservas ambientales declaradas, sino también en esos inmuebles en los que el impacto económico sobre sus propietarios hace una diferencia y que sumados también ambientalmente generan impacto.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Aplicar métodos de valuación para determinar el valor comercial del predio La Loma teniendo en cuenta su limitación del uso del suelo y su potencial de captación de carbono.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir las características relevantes que permitan determinar el valor comercial del predio La Loma.

Determinar el valor del terreno por el método de comparación de mercados.

Estimar el valor de reposición del área boscosa del predio de estudio.

Calcular el valor monetario de la huella de carbono en el bosque objeto de estudio.

2. Marco referencial

2.1 Marco espacial

El presente estudio se desarrolla en Colombia, en el Departamento de Santander, Municipio de Molagavita, Predio la Loma, Vereda el Potrero de Rodríguez.

Figura 1. Localización general del predio La Loma respecto a el casco urbano de Molagavita Santander



Molagavita se encuentra ubicado en las coordenadas latitud $6^{\circ}40'24.71''N$, longitud $72^{\circ}48'33.96''O$, y pertenece a la provincia de García Rovira, cuenta con una extensión aproximada de 186 km², se ubica a una altura promedio de 2196 msnm y a una temperatura de 17°C.

Para acceder al municipio de Molagavita desde el casco urbano de Bucaramanga capital del departamento se sigue la siguiente ruta, partiendo por el sur hacia Floridablanca se toma la carretera nacional 45A-07 la cual en dentro del perímetro urbano se denomina Avenida Floridablanca. Se continua por esta por aproximadamente 20km hasta llegar a la unión con la vía nacional 55ST02 en el sector Los Curos y de ahí se toma en sentido hacia Guaca por 69km aproximadamente hasta llegar al sector Km 22 y de ahí tomar la vía Málaga Molagavita por 7 km hasta llegar al centro urbano del municipio.

Figura 2. Mapa de carreteras de Santander según el Instituto Nacional de Vías

2.2 Marco teórico

2.2.1 Métodos de avalúos

En Colombia según la resolución 620 de 2008 emitida por el IGAC se establece la normatividad general vigente para la elaboración de avalúos comerciales y define cuatro metodologías generales aplicables, dependiendo del enfoque del encargo valuatorio, estas son: método de comparación o de mercado, costo de reposición, capitalización de rentas o ingresos y técnicas residuales.

1.2.1.1 Método de comparación o de mercado. *Art. 1* Es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de las ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al objeto del avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificadas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial. (Codazzi, 2008)

1.2.1.2 Método de capitalización de rentas o ingresos. *Art.2* Es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial de un bien, a partir de las rentas o ingresos que se puedan obtener del mismo bien, o inmuebles semejantes y comparables por sus características físicas, de uso y ubicación, trayendo a valor presente la suma de los probables ingresos o rentas generadas en la vida remanente del bien objeto de avalúo, con una tasa de capitalización o interés. (Codazzi, 2008).

1.2.1.3 Método de costo por reposición. *Art. 3* Es el que busca establecer el valor comercial del bien objeto de avalúo a partir de estimar el costo total de la construcción a precios de hoy, un bien semejante al del objeto de avalúo, y restarle la depreciación acumulada. Al valor así obtenido se le debe adicionar el valor correspondiente al terreno. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$Vc = (ct - D) + Vt$$

Vc= valor comercial

Ct= costo total restaurado

D= depreciación

Vt= valor del terreno

Para el avalúo se tendrá en cuenta como análisis particular las condiciones ambientales características que son inherentes a su territorio, y lo establecido en el artículo 29 y 30 de la Resolución 620 de 2008 al mencionarse que en todo avalúo comercial rural deben tenerse en cuenta:

1. Clasificación de los suelos según su capacidad de uso, manejo y aptitud.

2. Fuentes de agua natural o artificial y disponibilidad efectiva de ellas, en forma permanente o transitoria. En cuanto al agua deben tenerse en cuenta los requerimientos mínimos del cultivo, la clasificación de los suelos, fuentes de agua, clima, temperatura, precipitación y cultivos.
3. Vías internas y de acceso: distancia en kilómetros de la cabecera municipal al lugar, formas de transporte etc.
4. Topografía.
5. Clima, temperatura, precipitación pluviométrica y su distribución anual.
6. Posibilidades de adecuación.
7. Cultivos: tipo, variedad densidad de siembra, edad, estado fitosanitario, y en el caso de zonas de bosques urge determinar claramente si son de carácter comercial cultivado o protector. Cuando se trate de bosques se debe solicitar a la entidad interesada que suministre un inventario forestal, para una correcta valoración.

Por esta misma línea la Ley 99 de 1993 en el artículo 5 le otorga funciones al Ministerio de Ambiente donde una de ellas determina evaluar los alcances y efectos económicos de los factores ambientales, su incorporación al valor de mercado de bienes y servicios y el impacto de estos sobre el desarrollo de la economía nacional.

Cuando los recursos naturales requieren una estimación económica se deben incluir métodos cuantitativos por medio de los cuales se intente asignar valores monetarios a los bienes, servicios y atributos proporcionados por los recursos naturales y ambientales, independientemente de que estos tengan o no mercado (Castiblanco, 2008). Siendo así no se da valoración económica al medio ambiente o la vida en sí misma, sino a los cambios que las personas hacen al estado del

medio ambiente y/o por los cambios o riesgos que se generen para la vida de los seres humanos u otras vidas (Figueroa, 2005).

Ortiz y Reina (2021) plantean en su estudio la necesidad de dar importancia a los aspectos ambientales en los avalúos comerciales rurales y concluyen que no existe herramientas suficientes que permitan valorar de una forma adecuada las características ambientales de los predios lo cual tiene un efecto negativo directamente el precio de este tipo de inmuebles. Sostienen de igual forma que es necesario implementar metodologías articuladas que permitan incluir factores ambientales dentro de los procesos valuatorios.

2.2.2 Mercado de carbono

Los mercados de carbono son sistemas comerciales en los empresas o personas compran y venden créditos de carbono, mediante esta compra buscan compensar su emisión de gases efecto invernadero (GEI). (UNPD, 2022)

Los bonos de o certificados de carbono, se emiten en una unidad transaccional (1 tonelada de CO₂ equivalente) y corresponde a la capacidad que tiene el proyecto de capturar GEI y que por ende compensara la huella de carbono de comprador, esto no se debe entender como un permiso de emisión sino como una herramienta que permite mitigar el impacto ambiental generado ya que la mayor reducción de gases se espera que provenga de la optimización de procesos y la actualización tecnológica.

2.2.2.1 Mercado de carbono en Colombia. En Colombia a partir de 2017 se ha venido implementando la comercialización de bonos de carbono con la entrada en vigencia de la *Ley 1819 de 2016* mediante la cual se crea el impuesto al carbono y posteriormente con el *Decreto 926 de*

2017 con el cual se permite la compra de bonos de carbono para compensar emisiones en lugar del pago del impuesto.

Según Wildlife Words, mediante este comercio se ha logrado proteger 1.2 millones de hectáreas de bosque en Colombia gracias a la participación de 187 comunidades las cuales por medio de su conocimiento ancestral cuidan y protegen los bosques y en estas zonas es menor el índice de deforestación en comparación con las áreas administradas por entidades gubernamentales. (Riquett, 2021)

2.3 Marco legal

Marco legal de avalúos

Ley 388 de 1997: ley orgánica de ordenamiento territorial, establece las disposiciones para el ordenamiento territorial, se dictan disposiciones para la regulación del uso del suelo en los municipios mediante las herramientas de planificación territorial establecidas.

Decreto 1420 De 1998 (julio 24): por el cual se reglamentan parcialmente el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998.

Resolución 620 de 2008: Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.

Acuerdo 006 del año 2004: por medio del cual se adopta el “Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Molagavita Santander”, se aprueba los documentos técnicos, planos de soporte y se determina sus componentes y contenidos.

Ley 1673 de 2013: por la cual se reglamenta la actividad del Avaluador y se dictan otras disposiciones.

Norma Técnica Sectorial NTS I 02: Contenido de informes de Valuación de bienes inmuebles Rurales, 17 noviembre de 2009.

Norma Técnica Sectorial NTS S04: Código conducta del valuador, 10 de septiembre 2009.
Marco legal ambiental.

Decreto 2811 De 1974 (diciembre 18): Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

ley 99 de 1993 (diciembre 22): por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

Ley 1819 de 2016: por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones.

Decreto 926 de 2017: Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el parágrafo 3 del artículo 221 y el parágrafo 2 del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016.

Ley 1931 de 2018: por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático

Resolución 07 del 31 de enero de 2024: Por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto al carbono.

3. Metodología

El desarrollo del trabajo es de tipo mixta: por un lado, es cualitativa ya que se busca describir los aspectos esenciales para la valuación del predio rural la Loma, y de tipo cuantitativo, para determinar con base en la información del mercado inmobiliario comparable a nuestro predio, el valor del terreno por medio del método de comparación, por otro lado se determina siguiendo el método de costo de reposición el valor que se está dispuesto a pagar por reemplazar un bien en nuestro caso aplicado a la reposición del bosque natural y finalmente determinar la cantidad de tCO_{2e} que puede capturar este bosque y su correspondiente precio en bonos de carbono.

Tabla 1. *Etapas y actividades del trabajo.*

<i>Fase</i>	<i>Proceso</i>	<i>Actividad</i>
Identificación del predio	elección del predio	Preparación, adquisición de la información, topográfica y cartográfica. visitas de campo para identificar los componentes físicos de producción y ambiental del predio. identificación y toma de datos de inventario forestal: un profesional forestal realiza la identificación de las especies arbóreas con DAP > 10.
Investigación de la Normatividad colombiana en avalúos ambientales.	Recopilación de la información	Análisis de diferentes metodologías de valoración ambiental. Certificación de uso de suelos expedida por la secretaria de Planeación e Infraestructura del Municipio de Molagavita: conforme a lo previsto en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) adoptado

<i>Fase</i>	<i>Proceso</i>	<i>Actividad</i>
		mediante acuerdo 006 del año 2004.
Ofertas de mercado	Dinámica de valores comerciales	Realizar una búsqueda en la zona aledaña buscando predios con características iguales para encontrar el valor comercial por hectárea en la zona.
Estudio de reposición del material vegetal	Determinar el valor económico	Determinar el valor monetario que costaría la reposición de los árboles encontrados en el predio la Loma.
Determinación de co2 captado y almacenado en el material vegetal	Calcular el carbono almacenado	De acuerdo al resultado del inventario forestal determinar la biomasa y la estimación del carbono y del dióxido de carbono almacenado en el bosque
Valor comercial de la huella de carbono	Investigar el valor que rige el mercado actual en la comercialización de los créditos de carbono	Encontrar el valor comercial de los créditos de carbono.
Informe Final	Elaboración del documento final con la recopilación de los datos y resultados obtenidos.	Presentación del proyecto

4. Resultados

4.1 Identificación del predio

Objeto de la valuación: Establecer el valor comercial del predio LA LOMA dando importancia a su uso ambiental.

Definición de valor a estima: Para el presente avalúo se pretende determinar el mayor y mejor precio del inmueble teniendo en cuenta sus características forestales y así determinar el valor más probable y que mejor represente sus beneficios como suelo de interés ambiental.

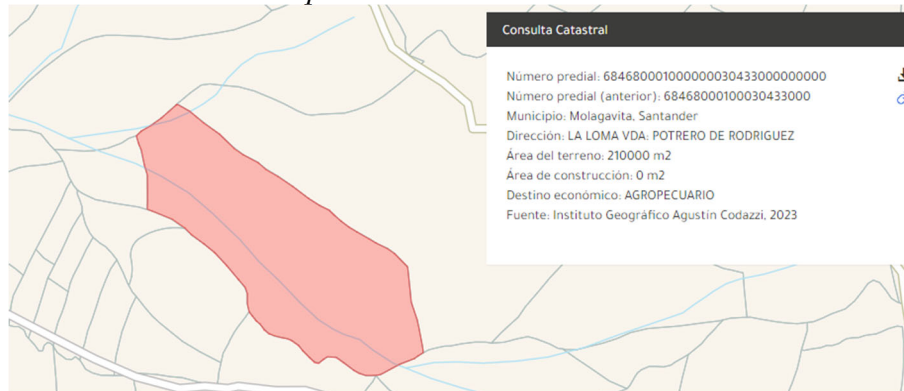
Identificación del inmueble.

Localización: Colombia, departamento de Santander, municipio de Molagavita.

Nombre de la vereda y/o asentamiento: Potrero de Rodríguez

Nombre del predio y localización: La Loma, se encuentra ubicado en las coordenadas 6°39'52.67"N y 72°46'45.67"O al Este del centro poblado de Molagavita Santander.

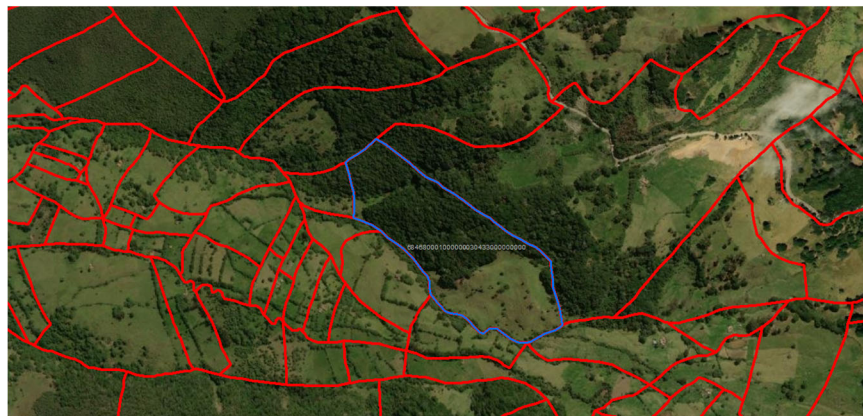
Figura 3. Consulta catastral en Geoportal IGAC



El predio se encuentra ubicado en el municipio de Molagavita Santander, vereda Potrero Grande, partiendo del área urbana de Molagavita por 2km aproximadamente por la vía que conduce a San José de Miranda hasta encontrar un desvío a mano izquierda el cual se transita por 700 m hasta el final del camino y de ahí por 1 km hasta llegar al lindero sur del predio.

Derechos de Propiedad. Según la escritura 258 del 29 de abril del 2022 notaria segunda de Málaga el señor Álvaro Humberto Hernández C.C 13905591 es el propietario del inmueble.

Figura 4. Cobertura catastral Santander 2024



Matricula inmobiliaria: 314-11618

Cedula catastral: 684680001000000030433000000000

Fecha de visita: octubre 28 de 2023.

Características Jurídicas No existe ninguna afectación o limitación sobre el inmueble.

Servidumbres existentes y/o vigentes sobre el inmueble: Según el CTL 314-11618 el predio se ve afectado por servidumbres de agua y eléctrica según se relaciona a continuación.

- Servidumbre de Agua según anotación 2, 4, 10 y 12.
- Servidumbre Eléctrica según anotación 8

Los embargos que recaigan sobre el predio: No existen embargos visibles al folio de matrícula suministrado

Caracterización de la zona: El predio LA LOMA se encuentra ubicado en la zona rural del municipio de Molagavita a 3km del perímetro urbano del municipio. La actividad económica que predomina en el sector es el cultivo menor y la preservación de bosques naturales.

La infraestructura vial: Vía principal por la cual se accede al predio es la que conduce de Molagavita a San José de Miranda la cual se encuentra en buen estado y que se transita por aproximadamente 2km. A mano izquierda se encuentra un camino transitable destapado el cual se recorre por 700m hasta su final.

Perspectivas de desarrollo: El sector, aunque no se encuentra dentro del censo de áreas protegidas del departamento de Santander si se encuentra inventariado dentro de las áreas de oferta ambiental como Áreas Prioritarias para a Conservación (según Sistema Departamental de Áreas Protegidas), lo cual permite determinar que el sector se encuentra con un gran potencial para el desarrollo de proyectos ambientales.

Área: Según los títulos de propiedad se reporta las siguientes áreas

Tabla 2. Información de áreas.

Fuente	Área
EP. 258 del 2022-04-29 Notaria Segunda de Málaga	14 ha
CTL 314-11618	14 ha
Cobertura Catastral	210000 m ²

De acuerdo a los datos de la tabla 2 existe una diferencia de área entre lo registrado en catastro y los documentos de propiedad por lo cual se recomienda realizar el procedimiento de aclaración de área y linderos ante el operador catastral correspondiente.

Teniendo en cuenta que los títulos de propiedad consignan la misma área para efectos del presente estudio se tomara un área de 14 ha.

Forma geométrica: Rectangular irregular

Frentes sobre las vías: No cuenta con acceso vehicular

Existencia de cercas perimetrales e internas y tipo: El predio cuenta con cercas vivas con alambre cruzado

Las vías de acceso e internas: No cuenta con vías de internas, se encuentran senderos y caminos transitables.

La explotación económica actual del predio y las posibilidades de mecanización: Actualmente el predio está destinado a la producción ganadera y conservación ambiental.

Los servicios públicos con los que cuenta el predio y sus calidades: Posee agua propia.

4.2 Características físicas y ambientales

Caracterización física de la zona: La zona se caracteriza su paisaje Montañoso que desarrolla pendientes de más del 50% se presenta predominantemente un clima húmedo frío. En

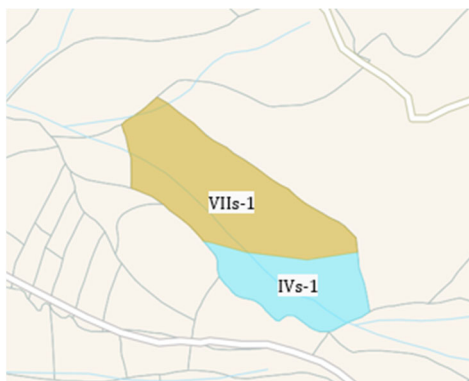
cuanto a su suelo según la clasificación departamental se encuentran suelos franco arcilloso, franco arenoso, con niveles moderados y extremos a la reacción de acides y de fertilidad muy baja.

Clasificación del suelo: Según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) el predio presenta 2 tipos de unidades según su Capacidad de Uso las cuales se relacionan en la tabla 3:

Tabla 3. *Clasificación según su capacidad de uso*

		VII	IV
		VII	IV
Prácticas	Ganadería extensiva en pastos naturales y manejados, aunque en sectores se cultiva maíz, cebolla y papa; otros sectores sin ningún uso	Ganadería extensiva con pastos no manejados Kikuyo y manejados Falsa Poa mezclada con Kikuyo; en sectores cultivo de papa y cebada	
Limitantes	Pendientes fuertes, poca profundidad efectiva, altos niveles de aluminio tóxico y baja fertilidad en algunos suelos. Vientos fuertes, riesgos por heladas y erosión moderada sectorizadas	Heladas ocasionales, fuertes vientos, alta nubosidad, escasa profundidad efectiva, muy alta saturación de aluminio, presencia sectorizada de fragmentos de roca en superficie y baja fertilidad	
Subclase	s	s	
Ucs	MLAf, MLAf2, MLBf, MLBf2, MLIf, MLFf2	MLDd, MLEap, MLEbp, MLGbp, MLGcp, MLGc, MLGd, MLGd2, MLId, LLAd, LLGc, LLGcp	
Ucs_cp	VII-1	IV-1	
Usos recomendados	Reforestación en bosques protector y productor-protector, conservación y sostenimiento de la vida silvestre con excepción de aquellos sectores de suelos profundos donde los frutales (peros, manzanos) son viables	Sectores con pendientes hasta 12% tienen uso en cultivos con siembras en contorno (papa, frijol, maíz, haba), o aquellos que ofrezcan cobertura permanente al suelo sin piedra superficial, para pendientes mayores frutales (tomate de árbol, mora, curuba	

Figura 5. *Clasificación del suelo según su capacidad de uso*



De igual forma el IGAC presenta en sus datos abiertos, la clasificación de suelos en la que se determina que el predio cuenta con 2 unidades MLAf2 y MLGcp de las cuales se describen a continuación:

Tabla 4. Clasificación por tipo de suelo

	MLAf2	MLGcp
Característica	Relieve moderado a fuertemente escarpado con pendientes mayores del 50%; muy superficiales, moderadamente profundos y profundos; texturas francas, franco arcilloso, arenosa franca; reacción extremada a moderadamente ácida; fertilidad baja a muy baja y m	Relieve ligero, moderado y fuertemente inclinado con pendientes 3-7-12-25%; profundos; moderadamente profundos y superficiales; reacción extremada a moderadamente ácida; saturación de aluminio activo mayor del 63%; texturas franco arenosa y arenosa fr
Clima	Muy frío, húmedo y muy húmedo	Frío, húmedo y muy húmedo
Componente	Grupo indiferenciado: Typic Troporthents; Typic Dystropepts; Typic Humitropepts	Asociación: Typic Dystropepts; Fluventic Humitropepts; Typic Troporthents
Litología	Areniscas, limolitas, lutitas, granodiorita, cuarzomonzonita, riolita, esquistos y neis	Calizas, lutitas y cenizas volcánicas alteradas
Paisaje	Montaña	Montaña
Perfil	PS-407, PS-429, PS-311	PS-186, PS-165, PS-163
Porcentaje	35, 25, 25	35, 30, 25
Tipo de relieve	Filas, vigas, crestones y escarpes	Lomas cársticas

Reglamentación: El predio se encuentra catalogado en el EOT del municipio de Molagavita Santander como suelo Rural de clase Forestal, uso recomendado: Tierra para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, Sub-Clase: Restauración Ecológica.

Forma y Relieve: El predio presenta una forma rectangular irregular. El relieve del predio es predominantemente montañoso con pendientes del 30% a 45%.

El predio se encuentra en la altura 2675 msnm aproximadamente.

Por el costado suroeste del predio se encuentra la Quebrada la Ratona la cual recorre el predio de norte a sur.

Actualmente en el predio encuentra dos tipos de coberturas, bosque natural que corresponde al 67.03% (9.38ha) y pasto 32.97 (4.62ha).

4.3 Cualidades ambientales

Como se describió en el numeral anterior el predio La Loma se encuentra en una altura de 2675msnm y por la descripción de su cobertura se identifica una formación de *bosque andino* en la zona norte, gracias al inventario forestal se caracterizaron las especies predominantes del sector, encontrando aproximadamente 55 especies diferentes de árboles los cuales llegan a desarrollar alturas entre los 3m y 24m con diámetro (DAP promedio) 0.28m.

Los bosques Andinos cobran gran importancia en los procesos de mitigación de cambio climático, regulación de la temperatura, el clima, prevención de la erosión, regulación y suministro de agua y la conservación de la biodiversidad.

En el predio La Loma podemos apreciar un bosque andino natural el cual ha sido conservado y que actualmente se encuentra protegido por su norma de uso del suelo, de ahí que cobra gran importancia como elemento reparador del medio ambiente y se evidencia la necesidad de protegerlo de la invasión de las líneas de ganadería de la zona o de cultivos.

Es bajo este panorama, que es necesario generar estrategias que permitan a los propietarios de este tipo de predios cambiar su enfoque de productividad económica sobre estas zonas, dejando

de ver en ellas lo que se puede extraer tradicionalmente y definir opciones que permitan valorar su potencial impacto sobre del cambio climático (Baiker, 2024).

4.4 Caracterización de las mejoras

Dentro de la inspección no se encontraron mejoras ni construcciones dentro del predio.

Cultivos y coberturas: Según la cobertura ecosistémica el predio corresponde a Bosque Fragmentado, por lo cual dentro de la inspección del predio se encuentran que el área correspondiente a 9.38ha se encuentra en bosque natural el cual según la clasificación del ecosistema corresponde bosque Andino de la Cordillera Oriental, y el área de 4.62ha corresponde a pastos. No se evidencia ningún tipo de cultivo permanente que sea objeto de valuación.

Estado fitosanitario: No se observa ningún tipo de plaga, infecciones o demás que muestren deterioro de las coberturas encontradas.

4.5 Método de comparación o de mercado

Una vez identificado el predio y teniendo claras sus características, se procedió a hacer el estudio de mercado en la zona encontrando encontraron 3 ofertas comparables las cuales son la base del cálculo del precio por hectárea aplicado en el método comparación.

Para lograr determinar el valor comercial del predio La Loma, además de las características ya descritas anteriormente, se han analizado los siguientes aspectos:

- El predio se encuentra ubicado a 3 kilómetros del casco urbano del municipio de Molagavita Santander de los cuales 2km se recorren por vía pavimentada, 700m en camino destapado y 1.3 km a pie.
- El predio no cuenta con vía de acceso ni vías internas.

- El predio cuenta nacimientos de agua y la quebrada la Ratona que lo recorre de norte a sur.,
- El predio se encuentra en área forestal con uso de conservación y recuperación.
- El predio no cuenta con construcciones ni anexos susceptibles de valorar, así como tampoco con cultivos tecnificados o de tipo permanente.
- El valor resultante de este ejercicio valuatorio, para el presente predio rural, está básicamente condicionado al valor del mercado para la tierra, así como el costo de reposición que tendría el bosque andino que posee y el potencial para producir bonos de carbono.

Con base en lo anterior se presenta la tabla de homogenización de precios por hectárea la cual muestra las ofertas inmobiliarias encontradas en el sector.

Tabla 5. *Matriz de homogenización de ofertas para el predio La Loma*

Matriz de homogenización de ofertas										
Inmueble	Valor venta (COL)	Valor Lote	Fuente		Área	Valor de la Ha	Ajuste factor negociación	Ajuste factor área	Ajuste factor ubicación	Vr. M² terreno ajustado
			Entrevista							
Finca uso ganadero	\$ 230,000,000.00	\$ 230,000,000	Alberto Peña		6.5 Ha	\$ 35,384,615	0.95	0.98	1	\$ 32,943,076.92
Finca uso ganadero	\$ 475,000,000.00	\$ 475,000,000	Mario Pinto		15.5 Ha	\$ 30,645,161	0.99	1.00	1	\$ 30,338,709.68
Finca uso ganadero	\$ 100,000,000.00	\$100,000,000	Mario Rodríguez		2.7 Ha	\$ 37,037,037	1	0.95	1	\$ 35,185,185.19
									Promedio	\$32,822,323.93
									Desviación estándar	\$2,425,493.18
									Coefficiente de variación	7.39%
									Art 11 res 620 IGAC	Cumple
									Valor adaptado por ha	\$ 30,397,000.00

Teniendo en cuenta el valor homogenizado por hectárea obtenido de *30.397.00 mdp/ha* y dado que el predio *La Loma* cuenta con un área total de terreno de *14 ha* en valor del terreno por el método de mercado sería de *425.558.000 mdp*.

4.6 Método de reposición

Para la determinación del valor de las coberturas de bosque natural y pasto, se usó el *método de reposición*.

Para el bosque natural, partiendo del inventario forestal avalado por un profesional en el área el cual identifico las especies con un diámetro mayor a 10cm (DAP) altura y estado fitosanitario, se realizó el inventario de una hectárea representativa del bosque para así tener la información correspondiente de las especies y sus características con base en esto se extrapolará a la totalidad de la cobertura.

Esta etapa se dividió en varios procesos el primero consta en establecer el costo de siembra, la reposición del 10% de árboles secos y en mal estado y el mantenimiento para 5 años de una hectárea encontrando un valor de \$4'668.095,20 pesos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Análisis de costo de reposición por hectárea para bosque natural*

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>v / unitario</i>	<i>v / parcial</i>
1. siembra				
valor de plántula de 30 cm	und	1	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
transporte al predio	und	1	\$ 500.00	\$ 500.00
trasiego al sitio de siembra	und	1	\$ 200.00	\$ 200.00
pago de siembra por plántula incluye (plateo, hoyado de 30 cm de profundidad, fertilización)	und	1	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
fertilización 15 15 15	g	20	\$ 6.00	\$ 120.00
hidro retenedor	g	3	\$ 96.00	\$ 288.00
Valor total siembra de una plántula				\$ 7,108.00
Plántulas por hectárea	und	403	\$ 7,108.00	\$ 2,864,524.00
valor por hectárea				\$ 2, 864,524.00

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>v / unitario</i>	<i>v / parcial</i>
2. reposición de la plantación por hectárea				
<i>Reposición de árboles por hectárea</i>	porcentaje	10%		\$ 287,163.20
3. mantenimiento a 5 años por hectárea				
plateo de árboles con un diámetro de 0.1 m	und	2015	\$ 500.00	\$ 1,007,500.00
fertilización 15 15 15	g	40300	\$ 6.00	\$ 241,800.00
control fitosanitario	kg	5	\$ 7,000.00	\$ 35,000.00
poda de formación	und	2015	\$ 111.66	\$ 225,000.00
<i>valor total mantenimiento</i>				\$ 1,509,300.00
valor total (siembra, reposición, mantenimiento por 4 años)				\$4,660,987.20

Teniendo en cuenta que el valor por hectárea de bosque obtenido por método descrito es de 4.660.987.2mdp/ha se puede determinar que para el predio La Loma, valor final sería de 43.720.060 mdp para 9.38 ha en bosque natural.

Dentro del predio como ya se mencionó existe una cobertura de pasto de pastoreo, para lo cual se determina el valor de establecimiento para el primer año y de mantenimiento para el segundo año, estimando que en este periodo la especie está completamente establecida en el predio.

Tabla 7. Análisis de costo de reposición por hectárea para pasto de pastoreo.

	Costo establecimiento			Costo mantenimiento			Costo total de establecimiento cultivo (\$/m2)
	Insumos m2	Mano de obra m2	Total	Insumos m2	Mano de obra m2	Total	
Pasto de pastoreo	\$ 354	\$ 200	\$ 554	\$ 100	\$ 100	\$ 200	\$ 754

Los valores se determinaron teniendo en cuenta que para el establecimiento se buscaron valores para semillas, abonos y sustratos. Para el mantenimiento del primer año se valoran actividades como limpieza, abonos, fertilizantes y mano de obra para los dos años.

Con el valor de 7,540,000,00 mdp/ha para el establecimiento de pasto de pastoreo se estima que el valor de las 4.62 ha que tiene el predio La Loma en pasto es de 34,834,800,00 mdp.

4.7 Determinación de la capacidad de captación de CO2

Para la cuantificación del carbono capturado y almacenado en el bosque se determinó con los resultados obtenidos del inventario forestal en el área de muestreo que destinamos de una hectárea para lo cual se siguieron los pasos. (Jumbo Salazar, Arévalo Delgado, & Ramirez Cando, 2018)

1. calculamos el área basal de los individuos con la siguiente formula.

$$AB = \frac{\pi}{4} \times DAP^2$$

AB= Área basal en m²

DAP= Diámetro a la altura del pecho en m

2. Estimación del volumen

$$volumen = AB \times H \times FF$$

AB= área basal en m²

H= altura total del árbol en m

FF= factor de fórmula (latifoliadas “árboles frondosos de hojas anchas”) de 0.5

De acuerdo a la clasificación adoptada en Colombia CORINE LAND COVER el predio La Loma cuenta con un área en bosque de 9.38ha que corresponde bosque Andino de la Cordillera Oriental, y el área de 4.62ha corresponde a pastos.

De acuerdo a lo recopilado en campo para una hectárea tenemos un volumen total de 160.07 m³ extrapolando las 9.38 ha podremos tener un promedio de 160.07 m³ x 9.38ha = 1501.46 m³

3. Estimación de la biomasa forestal

Se obtiene de multiplicar el volumen del bosque, la densidad de madera, el factor de expansión de biomasa aérea, y el factor de expansión de biomasa subterránea.

$$Bf = Volumen \times GE \times FEBa \times FEBs$$

Bf= biomasa forestal en toneladas

GE= densidad de la madera, t/m³ (0.5) (Brown y FAO.,1997; IPCC, 2006)

FEBa= factor de expansión de biomasa aérea (ramas hojas) de 1.20 (IPCC, 2006)

FEBs= factor de expansión de biomasa subterránea (raíces) 1.20 (IPCC, 2006)

$$Bf = 1501.46 \times 0.5 \times 1.2 \times 1.2 = 1081.05 t$$

4. Estimación del carbono almacenado en el bosque

El carbono almacenado, se calculó a partir de los datos de biomasa forestal del área y se aplicó la fracción de carbono de 0.5, asumiendo que el 50% del peso de los individuos es carbono (IPCC,1995).

$$C = Bf \times Fc$$

C= carbono en toneladas de carbono

B= biomasa

Fc= fracción de carbono (0.5)

$$C = 1081.05 \times 0.5 = 540.52$$

5. Estimación del co2 almacenado en el bosque

Una tonelada de carbono equivale al secuestro de 3,67 t de CO2. Para establecer la cantidad de CO2 almacenado a partir de la cantidad de carbono se aplicó la fórmula:

$$CO2 = C \times 3.67$$

CO2= Cantidad de dióxido de carbono capturado en toneladas de CO2

3.67= fracción que utiliza para convertir carbono en toneladas de CO2

$$CO2 = 540.52 \times 3.67 = 1983.72 \text{ t}$$

Para encontrar un total de 211.48 t/ha

El mercado de bonos de carbono en Colombia es de tipo voluntario, pues el país está en proceso de implementar el Sistema de Comercio de Emisiones (SCE) y aunque ha tenido avances significativos respecto a la región, el mercado no cuenta con la regulación específica por lo cual los precios varían dependiendo del tipo de proyecto que se implemente.

Para nuestro estudio consideraremos el precio regulado y establecido para el año 2024 mediante el artículo 2 de la resolución 7 de enero 31 de la tarifa por tonelada de carbono equivalente CO2eq de \$25.799,56 sería el precio máximo que se podría aplicar ya que es el costo del impuesto según la regulación actual. Por otro lado, dentro de las encuestas realizadas a

Asocarbono se encontró que el precio de transacción para un proyecto de prevención de la deforestación o reforestación estaría en aproximadamente 3 dólares lo cual a una tasa de 4232.15 COP (Republca, 2023) según el desempeño histórico del año 2023 sería de 12,696.45 COL.

Con base en los precios encontrados en el mercado es posible definir para nuestro estudio un valor promedio de 19,248.00 COL.

Tabla 8. Valoración de la capacidad de captación de tCO_{2e} para el bosque natural del predio La Loma

Concepto	Valor ha
Carbono contenido en tCO _{2e} /ha	211.48
Precio estimado tCO _{2e} en pesos	\$19,248.00
Área en bosque	9.38
Valor tCO _{2e} por hectárea	\$4'070.653.35
Valor tCO _{2e} para 9.38 hectárea	\$ 38,182,728.40

Una vez realizado el proceso de investigación y avalúo para el predio La Loma y de dar valor económico a sus características, presentamos la siguiente tabla de resumen que muestra los valores obtenidos.

Tabla 9. Valor del avalúo predio La Loma

Método	Tipo	Valor adoptado por ha	Área (ha)	Valor
Comparación de mercado	Terreno	\$ 30,397,000.00	14	\$ 425,558,000.00
Reposición	Bosque	\$ 4,660,987.20	9.38	\$ 43,720,060,00
Reposición	Pasto	\$ 7,540,000,00	4.62	\$ 34,834,800,00
Bonos de carbono	Bosque	\$ 4,070,653.35	9.38	\$ 38,182,728.00
Total				\$ 542,295,588,00

El valor total del avalúo para el predio La Loma es de \$ 542,295,588,00 mdp (quinientos cuarenta y dos millones doscientos noventa y cinco mil quinientos ochenta y ocho pesos)

5. Conclusiones

En esta monografía se logró determinar el valor comercial del predio rural La Loma teniendo en cuenta sus características y uso forestal, aplicando el método de mercado y reposición según la resolución 620 del 2008, al mismo tiempo propuso la determinación de la capacidad del bosque para capturar CO₂ y determinar un precio de mercado para dicha función ambiental en términos de bonos de carbono.

El enfoque de reposición del bosque y la captación de carbono se tradujeron en una influencia del 15% sobre el valor final del avalúo, lo que demuestra la importancia de la conservación de este tipo de ecosistemas en su estado natural.

En un avalúo rural es de gran importancia determinar el valor de cada una de sus coberturas, para el presente caso ya que se cuenta con una restricción de tipo ambiental se busco determinar por medio del método de reposición el valor de las áreas en bosque y pasto natural para así lograr traducir en el valor final del inmueble sus bondades ambientales y resaltar el estado de las mismas.

Para realizar esta monografía se tuvieron en cuenta, los atributos físicos del predio, tamaño, ubicación, fuentes hídricas, usos del suelo así como el inventario ambiental y características que el ecosistema puede brindar para proponer un enfoque que permitiera otorgar un mayor y mejor precio en el ejercicio valuatorio.

El mercado de carbono en Colombia es pionero en la zona y una vez se encuentre regulado será posible acceder a la información de transacciones hechas de una forma más cómoda.

6. Referencias

- Arango, A. (2015). *Huella de carbono y aproximación a la definición de sostenibilidad del recurso guadua. Caso de estudio finca Yarima*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. España: McGraw-Hill.
- Baiker, J. R. (2024). <https://www.bosquesandinos.org/>. Obtenido de <https://www.bosquesandinos.org/los-bosques-andinos/>
- Codazzi, I. G. (23 de Septiembre de 2008). [igac.gov.co](https://antiguo.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_620de2008.pdf). Obtenido de https://antiguo.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_620de2008.pdf
- CRAI USTA Bucaramanga. (2020). *Informe de recursos y servicios bibliográficos*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.
- INVIAS. (2022). *Mapa de carreteras de Colombia*.
- Jumbo Salazar, C., Arévalo Delgado, C., & Ramirez Cando, L. (2018). Medición de carbono del estrato arbóreo del bosque natural Tinajillas-Limon Indanza, Ecuador. *Revista de ciencias de la vida*, 51-63. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15405/1/Lgr_n27_Jumbo_Ar%C3%A9valo_Ram%C3%ADrez-Cando.pdf
- Osorio, J., & Correa, F. (2017). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. *Revista Semestre Económico*, 159-193.
- Republca, B. d. (31 de 12 de 2023). www.banrep.gov.co/. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>

Riquett, S. (2021). *<https://colombiavisible.com>*. Obtenido de *<https://colombiavisible.com/una-guia-para-entender-los-bonos-de-carbono-aliados-de-las-comunidades-en-la-lucha-contra-el-cambio-climatico/>*

UNPD. (17 de mayo de 2022). *climatepromise.undp.org*. Obtenido de *<https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-son-los-mercados-de-carbono-y-por-que-son-importantes>*