ANÁLISIS DE COSTO OPORTUNIDAD

PROYECTO: PRESTAR SERVICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN (01) ESQUEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE EL OTORGAMIENTO DE INCENTIVOS EN ESPECIE CON TREINTA (30) POLOS APÍCOLAS INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO EN LOS MUNICIPIOS DE AGUAZUL, CHAMEZA Y RECETOR COMO PARTE DE LAS ACCIONES PARA LA RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ECOSISTEMAS Y ÁREAS ESTRATÉGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

El propósito de este documento es detallar los cálculos de costo de oportunidad relacionados con un esquema de conservación diseñado para fomentar la preservación de las coberturas naturales existentes en las cuencas priorizadas. El documento se estructura comenzando con una descripción de la metodología utilizada, seguida de la presentación de los resultados obtenidos, y culmina con una propuesta desarrollada basada en el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

1. RESEÑA METODOLÓGICA

Este documento describe la metodología empleada para el cálculo del costo de oportunidad en el marco del proyecto.

La metodología adoptada para el cálculo se basó en un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo para identificar las estructuras de costos, en consonancia con la normativa colombiana vigente, específicamente los Decretos 1007 de 2018, 870 de 2017, 1076 de 2015 y 953 de 2013, todos ellos emitidos por la Presidencia de la República.

Inicialmente, se implementó un instrumento de recolección de información secundaria, recopilando datos de los planes de desarrollo de los municipios involucrados: Recetor, Chameza y Aguazul en Casanare. Este proceso permitió obtener información crucial sobre las actividades productivas de los predios, los componentes de costos de producción, los porcentajes de uso del suelo y el valor comercial de la tierra.

Posteriormente, se realizó la estimación del costo de oportunidad conforme a lo estipulado en el Decreto 1007 de 2018. Para ello, se llevó a cabo un Análisis Costo-Beneficio (ACB), sumando los costos y beneficios económicos asociados a actividades productivas específicas, determinando la diferencia entre ambos para evaluar la rentabilidad. Este análisis se utilizó para comparar distintas alternativas de inversión.

Como base para el cálculo del Beneficio Económico Neto (BEN), se identificaron las áreas de producción y forestales en cada municipio, expresadas en hectáreas, considerando diversos usos del suelo como la ganadería y la agricultura. El ACB se fundamentó en los ingresos y costos generados por las actividades productivas en el año 2024 para determinar la utilidad neta.

Además, se tuvo en cuenta la información reportada por la comunidad sobre los costos de arrendamiento por cabeza de ganado al mes, utilizada para calcular el Valor de la Renta de la Tierra (VRT). Una vez obtenidos los valores de BEN y VRT, se seleccionó el menor valor monetario por hectárea, correspondiente al costo de oportunidad (CO) en los municipios estudiados.

Finalmente, de acuerdo con el Decreto 953 de 2013, se contrastó el CO seleccionado con el valor comercial de la hectárea en la zona, reportado por los propietarios. Si el CO resultaba menor que el 15% del valor comercial de la hectárea, se mantuvo como CO. Si era mayor, se tomó el 15% del valor comercial como proxy del CO.

En cumplimiento del Artículo 8 del Decreto Ley 870 de 2017, se aplicaron criterios de adicionalidad ambiental para sumar incentivos basados en porcentajes de áreas de conservación, promoviendo procesos asociativos y economías de escala para la conservación y mejora productiva. Los resultados obtenidos de estos análisis se presentan en este documento.

2. CÁLCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD, CO

En los municipios de Recetor, Chameza, Aguazul, ubicados en el departamento de Casanare, la ganadería de cría y ceba es una actividad productiva predominante.

La ganadería de cría se enfoca en la reproducción y mantenimiento de animales bovinos para la producción de terneros. Los productores suelen tener extensiones considerables de pastizales naturales o mejorados donde las vacas reproductoras permanecen gran parte del año. La calidad del pasto, la gestión del agua y el manejo sanitario son elementos clave para asegurar la salud y la productividad del hato ganadero. En estos municipios, la cría de ganado contribuye a la economía local, y su manejo se realiza en forma extensiva debido a la disponibilidad de grandes superficies de tierra (Alcaldía de Aguazul, 2024; FEDEGAN, 2015).

Por otro lado, la ganadería de ceba se centra en el engorde de bovinos hasta alcanzar el peso de sacrificio. Los animales, generalmente novillos y vacas, se mantienen en potreros donde se optimiza la calidad del pasto para acelerar el engorde. La ceba de ganado en estas zonas es intensiva, utilizando en algunos casos suplementación con concentrados para alcanzar rápidamente el peso deseado. Los ciclos de engorde varían dependiendo del manejo y la disponibilidad de recursos alimenticios (FEDEGAN, 2015; DANE, 2024).

Ambos sistemas productivos se caracterizan por su dependencia de recursos naturales, como el agua y el suelo, y requieren prácticas de manejo que incluyan rotación de potreros, control de malezas y parásitos, y medidas sanitarias para prevenir enfermedades. Estos factores influyen directamente en los costos de producción y, por ende, en el cálculo del costo de oportunidad dentro de un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) (DANE, 2024; FEDEGAN, 2015).

El cultivo de arroz es otra actividad económica significativa en los municipios mencionados. Este sistema productivo abarca desde la preparación del terreno, siembra, manejo agronómico, hasta la cosecha y poscosecha. El arroz se cultiva principalmente en áreas con acceso a riego, utilizando tanto sistemas de inundación como riego controlado. La siembra se realiza en suelos bien nivelados, y la gestión del agua es crucial para asegurar un desarrollo uniforme del cultivo. La mecanización es común en este sistema, con tractores y cosechadoras que facilitan las labores agrícolas. Además, se emplean insumos como fertilizantes y pesticidas para optimizar la producción y minimizar las pérdidas por plagas y enfermedades (DANE, 2024).

El ciclo productivo del arroz es de corta duración, generalmente entre 4 a 5 meses, lo que permite múltiples cosechas al año en algunas zonas. El rendimiento del arroz es influenciado por factores como la calidad del agua, la variedad del grano sembrado, las condiciones climáticas, y las prácticas de manejo agrícola (DANE, 2024).

En el contexto del cálculo del costo de oportunidad para PSA, es esencial considerar que tanto la ganadería como la producción de arroz tienen un impacto significativo en el uso del suelo y en la dinámica económica de las regiones. La valoración de estos sistemas productivos, junto con sus costos e ingresos, es crucial para determinar el costo de oportunidad que se utilizará en el esquema de PSA, asegurando que las tierras destinadas a la conservación reciban una compensación adecuada y justa (DANE, 2024; FEDEGAN, 2015).

Descripción de las Actividades Económicas Más Representativas en los Municipios de Recetor, Chameza, Aguazul (Casanare).

En Chameza, la ganadería y el arroz siguen siendo actividades económicas predominantes. El municipio cuenta con 404 fincas ganaderas y 47,522 animales, de los cuales 33,265.4 se destinan a la cría y 14,256.6 a la ceba. Los costos de la cría ascienden a $266,123,200, mientras que los de la ceba alcanzan $111,914,310. En cuanto al arroz, 7,704 hectáreas generan un ingreso de $71,989,257,600, con un rendimiento de 5.2 toneladas por hectárea (DANE, 2024; FEDEGAN, 2015).

En Aguazul, las principales actividades económicas están centradas en la ganadería y el cultivo de arroz. El sector ganadero cuenta con 2,059 fincas que albergan un total de 217,263 animales. La ganadería de cría es particularmente significativa, con 152,084.10 animales dedicados a esta actividad. El precio por kilogramo de cría es de $8,000, generando un costo anual de $1,216,672,800. En cuanto a la ceba, se manejan 65,178.90 animales, con un precio de $7,850 por kilogramo y un costo anual de $511,654,365.

El cultivo de arroz también es una actividad económica clave en Aguazul, donde se destinan 15,764 hectáreas a su producción. El rendimiento promedio es de 5.2 toneladas por hectárea, con un ingreso total de $147,305,121,600, calculado a un precio de venta de $1,797,000 por tonelada (Corporinoquia, 2024; DANE, 2024; FEDEGAN, 2015)

En Recetor, la economía también se sostiene en la ganadería y el cultivo de arroz. Existen 841 fincas dedicadas a la ganadería, con un total de 146,927 animales. La ganadería de cría en este municipio involucra 102,848.90 animales, con un precio de $8,000 por kilogramo y un costo anual de $822,791,200. Para la ceba, se manejan 44,078.10 animales, con un precio de $7,850 por kilogramo y un costo de $346,013,085.

En todos los municipios mencionados, la ganadería y el cultivo de arroz son las actividades económicas más representativas, generando ingresos significativos y siendo fundamentales para la economía local. Estas actividades varían en escala según el municipio, pero siguen patrones similares en cuanto a rendimiento, costos y precios de venta

Tabla 1. Caracterización de actividades más representativas en el municipio de Aguazul Casanare.

CARACTERIZACIÓN ACTIVIDADES ECONÓMICAS REPRESENTATIVAS - CIFRAS AÑO ANTERIOR							
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS							
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL PREDIO	**N de fincas o Ha**	**# ANIMALES**	**PRODUCCIÓN KG/LITROS**	**CONSUMO KG/LITROS**	**VENTAS / LITROS KG**	**PRECIO KG / LITROS**	**COSTOS AÑO ANTERIOR**
Ganadería	404	47.522					$ -
Cría		33.265,40	8000				$ 266.123.200
Ceba		14.256,60	7850				$ 111.914.310
Arroz	7704		5,2		$ 1.797.000,00		$ 71.989.257.600
VALOR COMERCIAL DE LA HECTÁREA EN LA ZONA							$30.000.000
COSTO DE ARRIENDO POR CABEZA DE GANADO EN LA ZONA POR MES							$30.000

Fuente: Formulador, 2024

Tabla 2. Caracterización de actividades más representativas en el municipio de Chameza Casanare.

CARACTERIZACIÓN ACTIVIDADES ECONÓMICAS REPRESENTATIVAS - CIFRAS AÑO ANTERIOR							
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS							
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL PREDIO	**N de fincas o Ha**	**# ANIMALES**	**PRODUCCIÓN KG/LITROS**	**CONSUMO KG/LITROS**	**VENTAS / LITROS KG**	**PRECIO KG / LITROS**	**COSTOS AÑO ANTERIOR**
Ganadería	2.059	217.263					$ -
Cría		152.084,10	8000				$ 1.216.672.800
Ceba		65.178,90	7850				$ 511.654.365

VALOR COMERCIAL DE LA HECTÁREA EN LA ZONA							$30.000.000
COSTO DE ARRIENDO POR CABEZA DE GANADO EN LA ZONA POR MES							$30.000

Fuente: Formulador, 2024

Tabla 3. Caracterización de actividades más representativas en el municipio de Recetor Casanare

CARACTERIZACIÓN ACTIVIDADES ECONÓMICAS REPRESENTATIVAS - CIFRAS AÑO ANTERIOR							
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS							
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL PREDIO	**N de fincas o Ha**	**# ANIMALES**	**PRODUCCIÓN KG/LITROS**	**CONSUMO KG/LITROS**	**VENTAS / LITROS KG**	**PRECIO KG / LITROS**	**COSTOS AÑO ANTERIOR**
Ganadería	841	146.927					-
Cría		102.848,90	8000				$822.791.200
Ceba		44.078,10	7850				$ 346.013.085
VALOR COMERCIAL DE LA HECTÁREA EN LA ZONA							$30.000.000
COSTO DE ARRIENDO POR CABEZA DE GANADO EN LA ZONA POR MES							$30.000

Fuente: Formulador, 2024

Por consiguiente, se observa que la ganadería constituye la actividad productiva principal del conjunto de los predios estudiados y seguidamente las actividades agrícolas. En tanto tal, es sobre estas actividades que se realizó el ejercicio de cálculo del Beneficio Económico Neto, BEN.

Por otra parte, en cuanto al Valor de Renta de la Tierra, VRT, se observa a partir de la información primaria recolectada, que ciertos predios realizan esta actividad al recibir de ella un beneficio más significativo.

Se concluye por lo tanto que el Costo de Oportunidad, CO, razonablemente adjudicable a los 9 municipios estudiados en el cual se va a ejecutar el proyecto a 100 predios, el cual según el Decreto 1007 de 2018 debe corresponder al menor valor monetario calculado entre BEN y VRT.

No obstante, lo anterior, en aplicación del Decreto 953 de 2013 (Presidencia de la República, 2013), el cual establece en su Artículo 9, Literal B, que el Costo de Oportunidad calculado a partir de los valores BEN y VRT *"...no podrá superar el 15% del avalúo comercial promedio por hectárea en conservación de los predios ubicados en el área de importancia estratégica"*, debe entonces procederse al cálculo de este valor.

3. CÁLCULO Y ASIGNACIÓN DE INCENTIVOS DE COMPLEMENTARIEDAD

Como se mencionó anteriormente, en virtud del Artículo 8 del Decreto Ley 870 de 2017, que establece que los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) se regirán por principios como la Complementariedad, la cual busca "...fomentar procesos asociativos y economías de escala para la conservación y mejora productiva"; y del Artículo 19 del mismo Decreto, que introduce la existencia de "otros incentivos a la conservación", incluyendo "los estímulos establecidos por la ley que pueden ser otorgados por entidades públicas o privadas a quienes lleven a cabo acciones de conservación, tales como preservación , restauración o uso sostenible de acuerdo con la vocación del suelo y la biodiversidad en áreas y ecosistemas estratégicos" y que "...podrán complementarse con el incentivo de pago por servicios ambientales"; se presenta a continuación la propuesta y aplicación del Incentivo de Complementariedad, basada en la definición y cálculo del seguimiento

Como resultado, inicialmente se presentan los cálculos aplicados para implementar el factor de complementariedad propuesto; seguidamente se exponen los resultados obtenidos; y finalmente se presenta el valor final.

Tabla 4. Porcentaje de área en conservación según el número de hectáreas totales del municipio.

No.	Municipio	Departamento	Área total del municipio (Ha)	Área bosque (Ha)	Área porcentaje en bosque (%)
1	Aguazul	Casanare	143926,519	21777,6823	15,13%
2	Recetor	Casanare	238017,369698	39255,45404	16,49%
3	Chameza	Casanare	77757,3426	13397,1607	17,23%

Fuente: formulador (2024)

4. RESUMEN DE RESULTADOS

Para calcular el monto anual del incentivo se tuvieron en cuenta varios aspectos contenidos en el Decreto 1007 de 2018 (Presidencia de la República), el Decreto 870 de 2017, el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 953 de 2013 (Presidencia de la República). En este sentido, los acuerdos que se establecerán con los propietarios incorporarán el siguiente criterio de complementariedad y equidad:

- **Relación área/bosque**

Este criterio tiene una caracterización en el modelo construido y a partir de esta, se asignaron valores de referencia para calcular los Incentivos de Complementariedad.

La **Tabla** presenta la totalidad de los cálculos realizados e indica el resultado de los análisis con base en la metodología presentada. Es de mencionar que el detalle de los cálculos, con su respectiva formulación, sus resultados, y la sistematización de las fichas prediales de caracterización productiva, se pueden consultar en el Anexo: "Análisis Costo Oportunidad" (documento EXCEL adjunto).

Tabla 5. Cálculos del incentivo

No.	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	CO	NUMERO DE HA NECESARIAS PARA RECIBIR EL INCENTIVO
1	Aguazul	Casanare	4.500.000	4,375988889
2	Recetor	Casanare	4.500.000	4,375988889
3	Chameza	Casanare	4.500.000	4,375988889

Fuente: Formulador (2024)

5. CONCLUSIÓN

La implementación de incentivos basados en la relación área/bosque, según los decretos vigentes, subraya la importancia de liberar áreas de coberturas vegetales en las categorías de: bosques y áreas seminaturales, humedales y/o superficies de agua en las regiones evaluadas con el fin de preservar y conservar los corredores biológicos de las especies de paso. La implementación de polinizadores como las abejas fomenta la restauración pasiva de dichas coberturas vegetales sin alterar, transformar y/o romper dicha conectividad ecológica. Por tal motivo, al calcular el monto anual del incentivo, se consideraron diversos aspectos normativos, asegurando que los Acuerdos con los propietarios sean justos y complementarios. La **Tabla5** presentada demuestra cómo se aplican estos cálculos para determinar las hectáreas necesarias que los propietarios deben liberar o conservar para recibir el incentivo. Este enfoque no solo promueve la conservación de los bosques, sino que también asegura que las áreas forestales y fuentes hídricas se mantengan adecuadamente, lo que contribuye al equilibrio ecológico y a la sostenibilidad de los recursos naturales. En conclusión, se requieren 4.3 ha en liberación de áreas vegetales las cuales son esencial para la protección del medio ambiente, y los incentivos establecidos buscan fomentar prácticas que preserven estos ecosistemas vitales, al tiempo que se promueve la equidad y la complementariedad en la distribución de recursos.

Elaboró: **JOSE IVAN LOZANO SUAREZ**
Profesional Universitario

Aprobó: **JESSICA LADY QUINTERO PERILLA**
Directora Técnica de Medio Ambiente