

Resultados del monitoreo a los Acuerdos de Conservación y área bajo Plan de Manejo Forestal constituidos en el marco del proyecto Caminemos Territorios Sostenibles 2018 – 2022

John F. Camacho - ONF Andina

1. Introducción

En el marco de la implementación del proyecto Desarrollo rural integral del Guaviare para la paz Caminemos Territorios Sostenibles (CTS), se apostó por la implementación de sistemas productivos sostenibles a escala predial con estrategias de conservación del bosque y restauración de áreas degradadas. Es así que en la línea con el tercer resultado esperado del proyecto se realizó de un lado, la firma de 398 acuerdos voluntarios de conservación abarcando 12260ha de bosque como parte de la estrategia de planificación predial, y del otro, la constitución de un Plan de Manejo Forestal en 6292ha en predios ubicados en las veredas Puerto Cubarro y Puerto Polaco al sur del área de intervención.

En la medida en que la planificación predial contempla la implementación o fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles, el cumplimiento a través del tiempo de los acuerdos de conservación constituye a la vez un indicador indirecto de la sostenibilidad del sistema y de la reducción en la presión generada sobre el bosque por los usos económicos existentes en el predio.

En ese sentido, el presente análisis tiene como propósito evaluar la efectividad tanto de los 398 acuerdos de conservación del bosque suscritos como del área bajo Plan de Manejo Forestal, como medidas de reducción y contención de la deforestación. Para ello, se planteó un análisis comparado de la magnitud del fenómeno previo a la firma de los acuerdos de conservación (2018 - 2019¹) y posterior a la firma de los acuerdos (2020 – 2022²) en dos escalas espaciales diferentes; intra-predial y extra-predial —esta última conformada por el área de intervención restante—. El análisis paralelo de la deforestación extra-predial permite en este caso obtener una medida comparativa de la efectividad de los acuerdos de conservación para contener el avance de la deforestación con respecto al resto del área de intervención sin acuerdos suscritos.

Para realizar dicho seguimiento, el proyecto CTS cuenta con el apoyo de la plataforma FORLAND —desarrollada por ONFI y adaptada para el Guaviare— a través del módulo de monitoreo de la deforestación. Dicho módulo emplea imágenes radar del Satélite Sentinel 1 sobre los cuales se ejecuta un algoritmo automatizado de detección de deforestación generando datos con periodicidad mensual.

¹ La firma de los 398 acuerdos de conservación ocurre en diferentes momentos a lo largo del periodo Agosto - Noviembre de 2019 de modo tal que en aras de estandarizar el análisis se asume como periodo pre-acuerdos el bienio 2018-2019 considerando que solo hasta final del año se encontraba firmada la totalidad de los acuerdos suscritos.

² Se consideraron datos disponibles hasta el mes de Julio.

2. Zona de estudio

El área de intervención del proyecto Caminemos abarca un total de 168694ha distribuidas en 42 veredas de los municipios de San José, El Retorno y Calamar en el departamento del Guaviare. Presenta cobertura de bosque húmedo tropical en el 37,41% de su superficie y comprende parte de la franja de amortiguación del Parque Nacional Natural Chiribiquete, área que por su cercanía con los principales centros poblados del departamento es objeto de procesos de colonización activos que empujan la expansión de la frontera agrícola hacia el interior del parque (figura 1).

Dentro del área de intervención general, el proyecto Caminemos tiene injerencia directa en 398 predios con un área total de 27555,5ha con los cuales tiene suscritos acuerdos de conservación por un total de 12260ha, esto es, el 16,6% de la superficie total de bosque húmedo tropical existente a comienzos de 2018 en toda el área de intervención (73806ha).

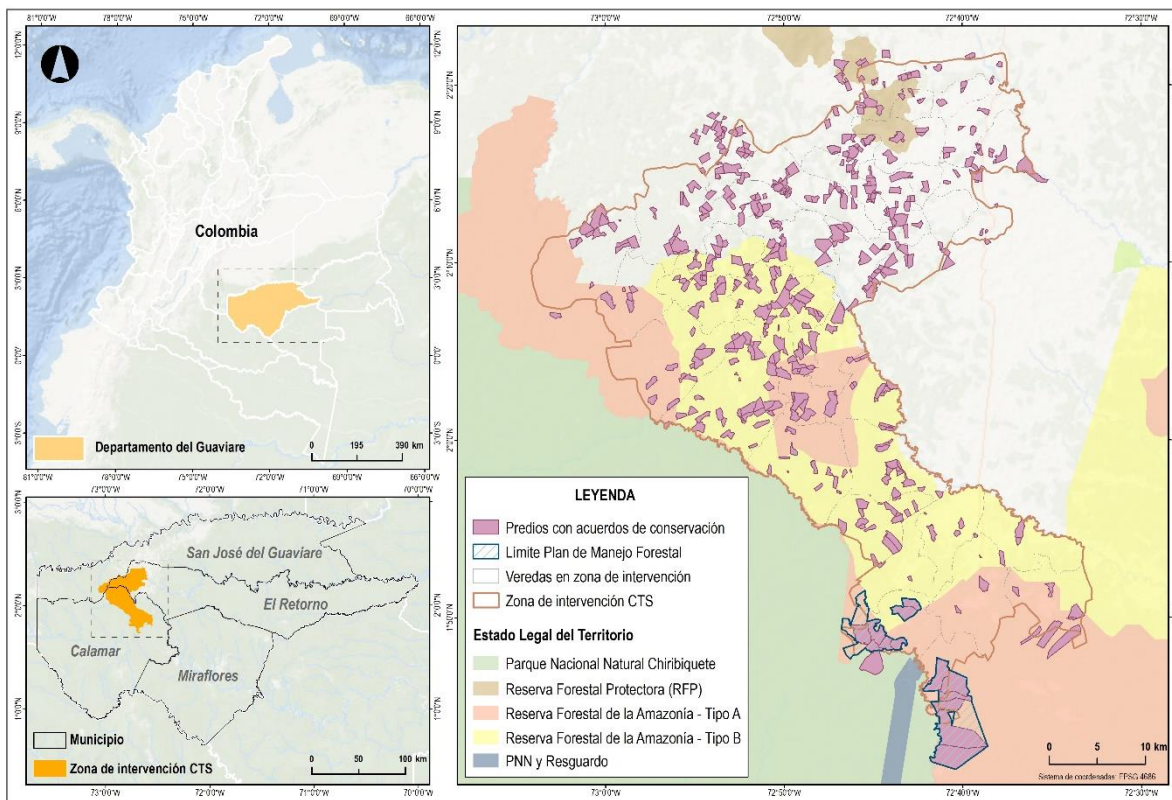


Figura 1. Localización general del área de intervención del proyecto Caminemos.

3. Materiales y métodos

Análisis multitemporal de la dinámica de deforestación intra y extrapredial previo y posterior a la firma de los acuerdos de conservación

Para cuantificar la deforestación observada durante el periodo se emplearon los polígonos de deforestación reportados por la plataforma FORLAND mensualmente entre enero de 2018 y Julio de 2022 con área mayor a 0,3ha³ recortados al perímetro del área de estudio.

Considerando que FORLAND solo reporta áreas deforestadas más no superficies de bosque total, se emplearon dos capas bosque-no bosque 2018 como líneas base de las cuales se sustrajo el área deforestada identificada por la plataforma entre 2018 y 2022 obteniendo el área de bosque intra-predial y extra-predial existente al final de cada año. Cabe señalar que en su configuración actual FORLAND identifica como deforestación la pérdida de áreas de bosque y de áreas de vegetación secundaria o rastrojo. En la medida en que estas últimas no están contempladas dentro de los acuerdos de conservación suscritos, el cruce de los polígonos de deforestación detectados por FORLAND con las capas bosque-no bosque 2018 intra-predial y extra-predial permite identificar y suprimir aquellos eventos ubicados fuera del área de bosque definida por cada capa, dicho de otro modo, eliminar falsas alarmas de deforestación en zonas de vegetación secundaria.

Para la construcción de la línea base bosque no bosque 2018 se realizó clasificación supervisada de una imagen satelital Sentinel 2-A⁴ de diciembre de 2017 aplicando los algoritmos de *máxima verosimilitud* y *clasificación de firmas de coberturas terrestres* incorporados en el complemento Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) del software Qgis (Congedo 2016). Las clases consideradas fueron: bosque denso (1), vegetación secundaria o en transición (2), pastos sembrados (3), y áreas quemadas (4); los entrenamientos de cada clase se obtuvieron a partir de información gps recopilada en campo, e interpretación visual de las coberturas.

El raster de coberturas resultante se filtró para eliminar agrupaciones de píxeles inferiores a 0.3 ha y se reclasificó en las clases bosque (1) y no bosque (0) obteniendo la capa bosque-no bosque 2018 de toda el área. Al sustraer de dicha capa el área abarcada por los predios CTS se obtuvo la capa bosque-no bosque extra-predial 2018, mientras que la capa bosque no-bosque intra-predial 2018 es el resultado de la unión del área de bosque predial sustraída en el procedimiento anterior con el área de bosque mapeada por CTS y sometida a los acuerdos de conservación a finales de 2019⁵. Dicha agregación se realizó con el fin de corregir posibles

³ Si bien Forland realiza análisis a una resolución espacial de 10m (100m²), misma resolución de las imágenes radar Sentinel-1 que utiliza como insumo, la precisión del algoritmo ONFI empleado en la detección de la deforestación decae por debajo del 75% en áreas inferiores a 0,3ha. En la medida en que 75% es el nivel de confianza mínimo para considerar un área como deforestada se excluyen del reporte polígonos de deforestación inferiores a dicha área dado su alto nivel de incertidumbre.

⁴ Imagen óptica con resolución espacial de 10 m equivalente a la resolución espacial de las imágenes radar del Sensor Sentinel 1. Si bien existe una capa bosque no bosque oficial para el país elaborada por el IDEAM para 2018 no se considera conveniente su uso toda vez que su resolución espacial es de 30m.

⁵ El área de bosque sujeta a los acuerdos de conservación se identificó a partir de interpretación visual de imágenes satelitales disponibles en Google Earth en alta resolución y corresponde al área de bosque persistente en los predios en promedio a finales de 2019. Para agregarla a la capa bosque no-bosque de inicio de 2018 se rasterizó a resolución de 10m y se adiciono a la anterior mediante algebra de mapas.

exclusiones o errores de clasificación en la imagen Sentinel-2 de áreas plenamente identificadas como bosque y sometidas a acuerdos de conservación por CTS en 2019, del mismo modo, detectar falsas alarmas de deforestación en el periodo 2018-2019 por eventos ocurridos por fuera del área de bosque efectiva del predio. Como resultado se obtuvo una capa bosque-no bosque intra-predial corregida de comienzos de 2018.

Una vez realizados los cruces respectivos entre las capas bosque- no bosque 2018 con los polígonos de deforestación detectados por FORLAND en las áreas de bosque efectivas determinadas por cada capa se cuantificó el área total deforestada año por año entre 2018-2022, y se calculó la Tasa de Deforestación Estandarizada Anual de Puyravaud (2003) pre y pos firma de los acuerdos de conservación a escala intra-predial y extra-predial. Se realizó igualmente una caracterización de los eventos de deforestación detectados al interior de los predios en términos de periodo de ocurrencia, rango de áreas y perfil productivo del predio.

Análisis multitemporal del cambio de coberturas en el área bajo PMF previo y posterior a la firma de los acuerdos de conservación

El PMF abarca 6292ha. Posee 4753ha de bosque de las cuales 4353ha pertenecen a 15 beneficiarios del proyecto CTS. Si bien el análisis FORLAND de deforestación intra-predial recoge dichas 4353ha se propone un análisis complementario con imágenes ópticas para evaluar el estado de degradación-recuperación de la cobertura forestal al interior del PMF previo y posterior a la firma de los acuerdos de conservación.

Para ello, se generaron 3 mapas de cobertura de los años 2018, 2020 y 2022 mediante clasificación supervisada de imágenes Sentinel-2 considerando las clases bosque, vegetación secundaria, pastos limpios, zonas quemadas. Se generó la matriz de transición de coberturas para los periodos 2018-2019 y 2020-2022, cuantificando las pérdidas y ganancias de bosque frente a las demás coberturas y se calculó la respectiva TDA de cada periodo. En este caso, el balance final de pérdidas y ganancias constituye un indicador proxy de la efectividad del PMF para detener el avance de la deforestación.

4. Resultados

Incidencia de la deforestación en predios caminemos previo y posterior a la firma de acuerdos de conservación

A comienzo de 2018 el área de bosque de los predios caminemos abarcaba 12806ha, esto es, 46,5% del área predial total. Mientras en el periodo 2018-2019, previo a la firma de los acuerdos de conservación, se registra la pérdida de 546ha equivalentes al 4,3% de la cobertura forestal total existente en enero de 2018 a un ritmo de -2,2% anual, en el periodo 2020-2022, posterior a la firma de los acuerdos, se deforestan apenas 215ha equivalentes al 1,8% del área de bosque existente en enero de 2020 a un ritmo de -0,8% anual (tabla 1), en otras palabras, comparado con el periodo anterior el ritmo de deforestación intra-predial se desacelera en un 72% tras la firma de los acuerdos de conservación (reducción de 1,4% en la

TDA). A julio de 2022 de las 12260ha de bosque con acuerdos de conservación suscritos, se conservan intactas 12045ha (98,2%).

Tabla 1. Área de bosque y deforestación intra-predial anual 2018-2022

Año	Área de bosque predial a Dic (ha)	Deforestación acumulada durante el año (ha)	PLAND_I*	TDA (%)** del año	TDA (%) pre y pos acuerdos
2017	12806	s.d	46,5	s.d	s.d
2018	12435	371	45,1	-2,9	-2,2 (pre)
2019	12260	175	44,5	-1,4	
2020	12142	118	44,1	-1,0	-0,8 (pos)
2021	12094	48	43,9	-0,4	
2022 (Enero-Julio)	12045	49	43,7	-1,0	

Nota: * Porcentaje del área predial total cubierta por bosque; **Tasa estandarizada de deforestación anual (Puyravaud 2003); s.d (sin dato).

Incidencia intra-predial de la deforestación pre y pos acuerdos de conservación según rango de área y número de predios afectados

En relación al número de predios que registran eventos de deforestación, 144 de los 398 predios (36,2%) presentaron afectación por deforestación en el periodo pre-acuerdos, mientras que en el periodo pos-acuerdos 113 predios (28,4%) presentaron afectación por deforestación, no obstante, en magnitudes poco significativas en la mayoría de los casos particularmente en el segundo periodo. Como se puede observar (figura3), de los 144 predios que registran deforestación en el periodo pre-acuerdos 50 predios (34,7%) presentaron áreas deforestadas inferiores a 1ha y 94 predios (65,3%) áreas mayores a 1ha, siendo 47ha el evento máximo registrado. Por su parte, en el periodo pos-acuerdos de los 113 predios que registran deforestación 71 (62,8%) presentaron áreas deforestadas inferiores a 1ha y solo 42 predios (37,2%) áreas mayores a 1 ha con un evento máximo de 13ha. En síntesis, mientras que en el periodo pre-acuerdo predominan tumbas superiores a 1ha con mayor número de predios implicados, en el periodo pos-acuerdo predominan tumbas inferiores a 1ha con menor número de predios reincidentes (figura 2).

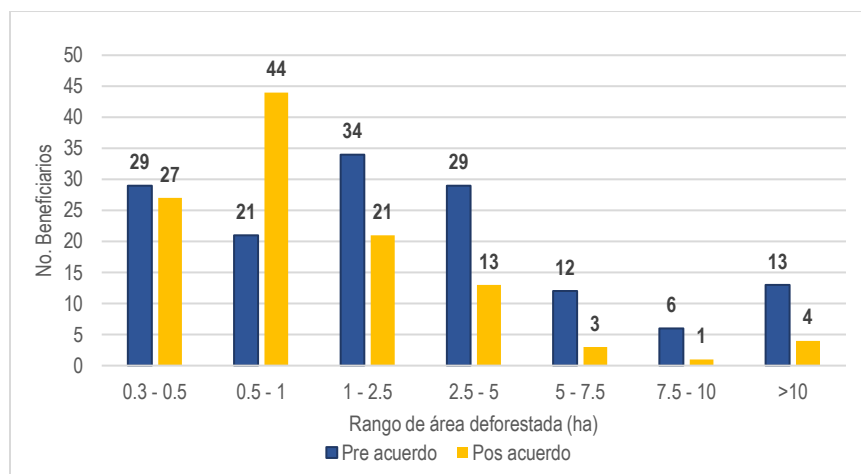


Tabla 2. Predios con deforestación pre-acuerdos y pos-acuerdos según tipología productiva del predio al comienzo del proyecto

Tipología productiva del predio*	Pre-acuerdos de conservación				Pos-acuerdos de conservación**			
	No. Predios con deforestación	Participación dentro del total de predios por tipología (%)	Área total deforestada (ha)	Área deforestada promedio por usuario (ha)	No. Predios con deforestación	Participación dentro del total de predios por tipología (%)	Área total deforestada (ha)	Área deforestada promedio por usuario (ha)
GFPDP	58	38,7	190,3	3,3	37	24,7	66,5	1,7
GFMV	28	49,1	183,1	6,5	23	40,4	47,4	1,9
AGFVMO	21	23,1	58,3	2,8	19	20,9	28,3	1,5
AFVMO	11	40,7	42,6	3,9	13	48,1	42,3	3,3
GFMDP	9	39,1	14,7	1,6	8	34,8	18,1	2,3
GFCE	6	33,3	23,9	4,0	5	27,8	4,2	0,8
GFEL	4	30,8	17,3	4,3	3	23,1	8,3	2,8
GFDIV	4	28,6	10,1	2,5	3	21,4	4,8	1,6
GFCR	2	66,7	1,0	0,5	1	33,3	1,8	1,8
JOR	1	14,3	4,7	4,7	1	14,3	0,4	0,4
Total	144	36,2	546,0	3,8	113	28,4	215,0	1,9

Nota: * AFVMO: Agrícola familiar con venta de mano de obra; AGFVMO: Agropecuario familiar con venta de mano de obra; GFMV: Ganadería familiar al mayor valor; GFEL: Ganadería familiar con énfasis en levante; GFCE: Ganadería familiar de ceba; GFCR: Ganadería familiar de cría; GFDIV: Ganadería familiar diversificada; GFMDP: Ganadería familiar mediano doble propósito; GFPDP: Ganadería familiar pequeño doble propósito; JOR: Jornalero. ** En verde: reducción en el indicador con respecto al periodo anterior; En rojo: incremento en el indicador con respecto al periodo anterior; En amarillo: sin variación con respecto al periodo anterior

Incidencia intra-predial de la deforestación pre y pos acuerdos de conservación según sistema productivo apoyado por Caminemos

Desde el punto de vista del cambio en la incidencia relativa de deforestación⁷ según el tipo de sistema productivo apoyado por Caminemos, los predios en los que se implementaron sistemas silvopastoriles (321 en total) presentan la reducción más significativa, pasando de 124 predios (38,6%) con afectación por deforestación en el periodo pre-acuerdos a 91 predios (28,3%) en el periodo pos-acuerdos. Adicional a ello, se redujo a la vez el área promedio deforestada por usuario pasando de 3,9ha a 1,7ha con una disminución de 331ha en el área total deforestada. En resumen, se pasó de un nivel de incidencia relativa de la deforestación moderado a bajo entre periodos para los predios con sistema silvopastoril.

En el caso de los 15 predios en los que se promovieron iniciativas piscícolas, apícola y ovina, solo 2 (13,3%) registraron afectación por deforestación en el periodo pre-acuerdos y ninguno (0%) en el periodo pos-acuerdos lo que se traduce en una incidencia relativa de la deforestación de muy baja a nula entre periodos. En otras palabras, aun antes de la firma de los acuerdos la incidencia de deforestación en dichos predios ya era poco significativa.

Por su parte, los predios apoyados con sistemas agroforestales (36 en total) si bien evidencian una reducción en sus indicadores de deforestación, presentan una dinámica relativamente

⁷ Entiéndase por incidencia relativa, el grado o porcentaje de predios afectados por deforestación (pre y pos acuerdos de conservación) con respecto al total de predios por sistema productivo.

invariable entre periodos manteniendo un nivel de incidencia moderado. Aun cuando el área promedio deforestada por evento decrece en el periodo pos-acuerdo se ubica como el más alto del periodo comparado con las demás líneas de intervención productiva.

Finalmente los predios en los que se promovieron iniciativas de tipo avícola (26 en total) evidencian el peor desempeño. El número de predios con afectación por deforestación, el área total deforestada y el promedio de área deforestada por evento creció en el periodo pos-acuerdos para los predios en los que se promovió la avinocultura pasando de un nivel de incidencia relativa de la deforestación bajo a moderado (tabla 3). Es posible en este caso que como sistema productivo, la avinocultura no haya logrado sustituir el lugar que ocupan otras fuentes de ingreso dentro de la finca, entre ellas la ganadería extensiva, toda vez que no la equipara en términos de ingreso y sostenibilidad en el tiempo.

En resumen, mientras los acuerdos de conservación se retroalimentan positivamente con la implementación de sistemas silvopastoriles, piscícolas, apícolas, ovinos y en menor medida agroforestal de cara a la reducción de la deforestación, la iniciativa avícola no retroalimenta positivamente los resultados esperados para los acuerdos de conservación.

Tabla 3. Predios que presentaron deforestación pos-acuerdos según tipo de sistema productivo apoyado por Caminemos

Sistema Productivo	Pre-acuerdos de conservación				Pos-acuerdos de conservación*			
	No. Predios con deforestación	Participación dentro del total de predios por SP (%)	Área total deforestada (ha)	Área deforestada promedio por usuario (ha)	No. Predios con deforestación	Participación dentro del total de predios por SP (%)	Área total deforestada (ha)	Área deforestada promedio por usuario (ha)
Silvopastoril	124	38,6	489,8	3,9	91	28,3	158,5	1,7
Agroforestal	14	38,9	46,8	3,3	13	36,1	38,2	2,9
Avícola	4	15,4	7,4	1,9	8	30,8	18,3	2,3
Piscícola	1	10,0	0,5	0,5	0	0,0	0,0	0,0
Apícola	1	50,0	1,6	1,6	0	0,0	0,0	0,0
Ovino	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Total	144	36,2	546,0	3,8	113	28,4	215,0	1,9

Nota: * En verde: reducción en el indicador con respecto al periodo anterior; En rojo: incremento en el indicador con respecto al periodo anterior; En amarillo: permanece invariable

Temporalidad de los eventos de deforestación y dinámica de quemas intra-predial

Tanto en el periodo pre-acuerdos como en el periodo pos-acuerdos el grueso de la deforestación observada tuvo lugar en el primer semestre del año (figura 3) particularmente durante los primeros tres meses coincidiendo con la llegada de la temporada seca.

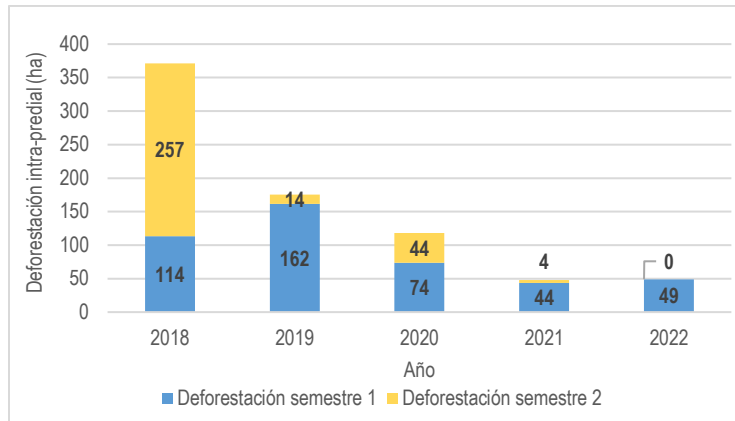
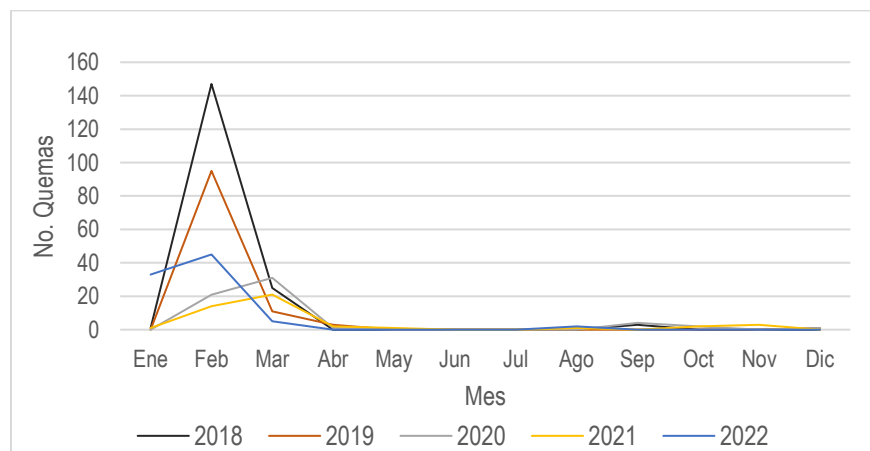


Figura 3. Distribución de la deforestación intra-predial por año y por semestre en el periodo 2018-2022.

Lo anterior se relaciona directamente con una mayor incidencia de incendios forestales durante el primer trimestre de cada año (figura 4); en general la tumba y quema sigue siendo la técnica predominante de conversión del bosque en el Departamento, práctica heredada de los procesos de colonización campesina que históricamente han tomado lugar en la región desde segunda mitad de siglo XX (Molano, 1987).

No obstante, es de resaltar que tras la firma de los acuerdos de conservación, el número de quemas registradas al interior de los predios experimentó una reducción significativa, coincidiendo con la reducción observada en el volumen total de área deforestada para el mismo periodo (figura 4). Mientras en 2018-2019 se contabilizan 286 quemas distribuidas en 117 predios, en el periodo 2020-2022 se contabilizan 190 quemas afectando apenas 85 predios (Base de datos MODIS Collection 6.1 Active Fire data⁸).



⁸ Base de datos de puntos de calor detectados en superficie cada 24 horas por el sensor MODIS a bordo de los satélites Terra y Aqua. Se descargaron los eventos registrados para la zona de estudio entre 2018 y 2022 y se calculó el número de eventos por año al interior de los predios CTS.

Figura 4. Número de puntos de calor (quemadas) registradas por año y mes de ocurrencia en el área intra-predial CTS

Análisis comparado de las TDA del área intra-predial vs extra-predial pre y pos acuerdos de conservación

En relación a la zona de intervención extra-predial (área sin cuerdos de conservación establecidos), a comienzo de 2018 el bosque abarcaba 61000ha de las 141139ha que la conforman, esto es, 43,2% de su superficie. La deforestación acumulada del periodo 2018-2019 alcanzó 5128ha equivalentes al 8,4% del área de bosque existente en enero de 2018 a un ritmo de -4,4% anual, mientras que la deforestación registrada en el periodo 2020-2022 alcanzo 4804ha equivalentes al 9% del área de bosque existente a enero de 2020 a un ritmo de -3,7% anual (tabla 4).

Tabla 4. Área de bosque y deforestación extra-predial anual 2018-2022

<i>Año</i>	<i>Área de bosque predial a Dic (ha)</i>	<i>Deforestación acumulada año (ha)</i>	<i>PLAND*</i>	<i>TDA** (%)</i>	<i>TDA (%) pre y pos acuerdos</i>
2017	61000	...	43,2
2018	57959	3041	41,1	-5,1	-4,4
2019	55872	2087	39,6	-3,7	
2020	53436	2436	37,9	-4,5	-3,7
2021	51831	1605	36,7	-3,0	
2021,42	51068	763	36,2	-3,6	

Si bien el área intra-predial y extra-predial total son bastante asimétricas entre sí, la TDA nos permite comparar de manera exacta el ritmo de deforestación observado en cada una, esto considerando que la TDA de Puyravaud (2003) se diseñó justamente para hacer comparables tasas de deforestación entre áreas de bosque no equivalentes en el espacio o a través del tiempo.

Como se puede observar (tabla 5) previo a la firma de los acuerdos de conservación el ritmo de deforestación del área de intervención extra-predial era exactamente el doble del observado al interior de los predios aun sin acuerdos establecidos (TDA de -4,4% vs -2,2% respectivamente), corroborar la efectividad de los acuerdos de conservación para reducir la incidencia de deforestación —descartando factores ajenos a los acuerdos—, dependerá en ese sentido de que la brecha en el ritmo de deforestación entre el área de intervención extra-predial y los predios se haya ampliado en el periodo pos acuerdos. En efecto, si bien las TDA de la zona de intervención extra-predial e intra-predial se reducen en el periodo 2020-2022 pasando de -4,4% a -3,7% y de -2,2% a -0,8% respectivamente, la reducción es mucho más significativa al interior de los predios con acuerdos de conservación firmadas incrementando la brecha en las TDA, en otras palabras, mientras en el periodo pre-acuerdos la TDA intra-predial era el 50% $([-2.2/-4.4]*100)$ de la observada en la zona de intervención extra-predial,

en el periodo pos-cuerdos la TDA intra-predial es apenas el 21,6% $([-0,8/-3,7]*100)$ de la observada en el área extra-predial. Los acuerdos de conservación demuestran su efectividad en ese sentido.

Tabla 5. Análisis comparado deforestación intra-predial vs extra-predial.

Indicador	Área	Periodo	
		Pre acuerdos (2018 - 2019)	Pos acuerdos (2020 - 2022)
Área deforestada (ha)	Intra-predial	546ha	215ha
	Extra-predial	5128ha	4804ha
Área deforestada (%) vs área de bosque total	Intra-predial	4,3%	1,8%
	Extra-predial	8,4%	9,0%
TDA (%)	Intra-predial	-2,2%	-0,8%
	Extra-predial	-4,4%	-3,7%

Incidencia de la deforestación en el área bajo Plan de Manejo Forestal pre y pos firma de acuerdos de conservación

De las 6292ha que conforman el PMF, 5501ha (87,4%) estaban cubiertas por bosque en enero de 2018, de las cuales 4353ha gozan además de acuerdos de conservación suscritos desde finales de 2019 al ser parte de 15 fincas de beneficiarios Caminemos.

Entre enero de 2018 y diciembre de 2019, periodo previo a la firma de los acuerdos, se registra la pérdida de 68ha de bosque al interior del PMF a un ritmo de -0,6% anual. Por su parte, en el periodo pos-acuerdos comprendido entre enero de 2020 y Julio de 2022 dicha tendencia se revierte, las ganancias de bosque superan las pérdidas experimentando un crecimiento de 10ha, esto es, una TDA positiva o recuperación de 0,1% anual. Así las cosas de las 5432,6ha de bosque existentes a comienzo de 2020 y destinadas a la conformación del PMF pasamos a 5442,3ha a Julio de 2022 (tabla 6, figura 4).

Tabla 6. Deforestación pre y pos acuerdos de conservación en el área bajo PMF

Año	Área de bosque (ha) Enero	Perdidas (-) o Ganancias (+) de bosque en ha	Perdidas (-) o Ganancias (+) de bosque en %	TDA%
2018	5501
2020	5433	-68,0	-1,24	-0,6 (pre)
2022	5442	9,7	0,18	0,1 (pos)

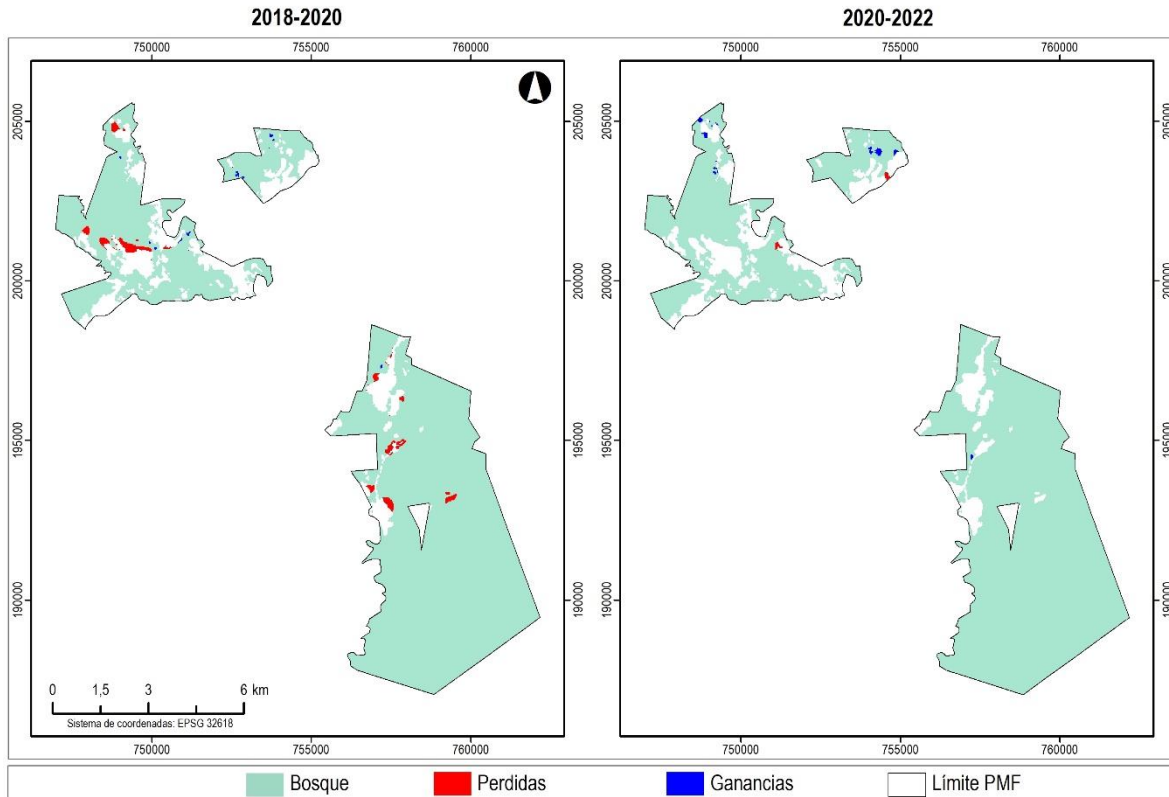


Figura 4. Pérdidas (deforestación) y ganancias (recuperación) de bosque en el área bajo PMF pre y pos-acuerdos de conservación

Al analizar la dinámica de intercambios entre el bosque y las demás coberturas que explica las pérdidas y ganancias ocurridas en cada periodo, observamos que previo a la firma de los acuerdos y a la constitución del PMF se deforestaron 57ha en la transición de bosque a vegetación secundaria (B-VS) y 11ha en la transición bosque a pastos (B-P). Durante el periodo pos-acuerdos, el área de pastos se estabiliza, detiene su crecimiento frente al bosque a la vez que las áreas con vegetación secundaria seden terreno frente al mismo, es así que la transición vegetación secundaria a bosque (VS-B) explica la recuperación de 10ha durante el periodo pos-acuerdos (figura 5).

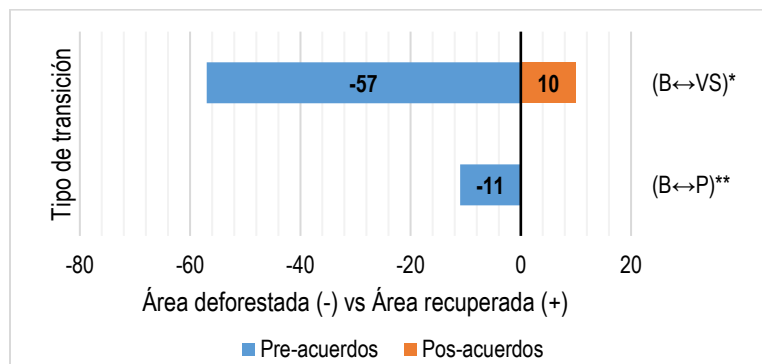


Figura 5. Pérdidas y ganancias netas de bosque frente a las demás coberturas pre y pos acuerdos de conservación en el área bajo PMF

Nota:*(B↔VS) transición de bosque a vegetación secundaria y viceversa; *(B↔P) transición de bosque a pastos y viceversa

En consecuencia, con la firma de los acuerdos de conservación y la constitución del PMF la praderización desaparece como motor de deforestación en el área a la vez que cobra valor en sí la conservación del bosque incentivando la recuperación de áreas de vegetación secundaria otrora degradadas. En la medida en que el PMF supone una estrategia de aprovechamiento económico sostenible del bosque es de esperar en ese sentido que el incentivo económico asociado promueva su preservación.

Conclusiones

La firma de acuerdos de conservación de bosque por 12260ha con propietarios de 398 predios beneficiarios del proyecto Caminemos demuestra hasta el momento ser una medida efectiva para reducir el avance de la deforestación en el área. Comparado con el periodo pre-acuerdos (2018-2019), tras la firma de los acuerdos de conservación tanto el área total deforestada, el número de predios reincidentes y el tamaño medio de los eventos de deforestación decaen significativamente pasando de una TDA de -2,2% en el primer periodo a -0,8% en el segundo.

En términos de la tipología productiva del predio y del productor, los acuerdos de conservación demuestran ser también efectivos para reducir la incidencia de deforestación en predios de tipología ganadera, hecho no menor toda vez que son los que evidencian mayor impacto relativo de deforestación en el periodo pre-acuerdos. Considérese al respecto que de los 398 predios considerados, el 70% hace parte de alguna tipología de producción ganadera.

Lo anterior se relaciona con el hecho de que los predios en los que se apoyó la implementación de sistemas productivos silvopastoriles, predios que justamente pertenecen a alguna de las tipologías ganaderas consideradas, evidenciaron los mayores niveles de reducción en los indicadores de deforestación analizados –se pasó de incidencia de la deforestación moderada a baja entre periodos–. En resumen, la línea productiva silvopastoril se retroalimenta positivamente con el cumplimiento de los acuerdos de conservación toda vez que la rotación de praderas, la siembra de setos forrajeros y el establecimiento de acueductos ganaderos permiten incrementar la productividad por unidad de área y la calidad de las praderas sin ir en detrimento de la cobertura de bosque remanente en el predio.

Los sistemas avícolas por el contrario, presentaron el peor desempeño en los indicadores de deforestación, fenómeno que puede estar asociado a la posible incapacidad del sistema para generar ingresos que no impliquen la tumba directa de bosque. Como hipótesis se sostiene que la avino-cultura no logró sustituir el lugar que ocupa la ganadería extensiva entre las fuentes de ingreso de las familias, quienes terminan dando continuidad a prácticas y modelos ganaderos no sostenibles.

Por su parte, los predios bajo sistemas apícolas, piscícola y ovino mantuvieron niveles de deforestación mínimos tanto antes como después de la firma de los acuerdos de conservación por lo cual es difícil establecer la influencia relativa de la intervención ya que existe la posibilidad de que con o sin proyecto el área de bosque haya permanecido invariable.

A lo largo del quinquenio evaluado, el grueso de eventos de deforestación presentados tuvo lugar en el primer semestre de cada año en correspondencia con la temporada seca y un mayor nivel de incidencia de incendios forestales en la región. Las labores de seguimiento y monitoreo a los acuerdos de conservación suscritos deben intensificarse durante dicho periodo.

En relación al comportamiento de los predios comparado con el del área de intervención restante, si bien las TDA de las áreas intra-predial y extra-predial decrecen de un periodo a otro, la desaceleración en el ritmo de deforestación es más fuerte en los predios con acuerdos de conservación suscritos. Así las cosas, mientras en el periodo pre-acuerdos la TDA del área extra-predial era 2 veces la observada al interior de los predios (-2,2% vs -4,4%), en el periodo pos-acuerdos es 4,7 veces mayor (-0,8% vs -3,7%).

Finalmente, el área bajo PMF demuestra ser dentro de toda la zona de intervención la que presenta los mejores indicadores de respuesta a las acciones del proyecto. En este caso, la firma de 15 acuerdos de conservación que abarcan 80% de su superficie forestal y el enfoque de aprovechamiento forestal sostenible del bosque bajo el cual se constituye el PMF, contribuyen a detener la praderización en el área así como a la regeneración natural de áreas degradadas. Comparado con el área de bosque existente hace dos años, el PMF ha ganado 10ha de bosque producto de la no intervención de áreas de vegetación secundaria maduras que venían en proceso de recuperación.

Referencias

Puyravaud, Jean Philippe. 2003. "Standardizing the Calculation of the Annual Rate of Deforestation." *Forest Ecology and Management* 177 (1–3): 593–96.
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00335-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00335-3).

Congedo, Luca. 2016. *Semi-Automatic Classification Plugin Documentation*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>.

Molano, Alfredo. 1987. *Selva Adentro: Una Historia Oral de La Colonización Del Guaviare*. Bogotá: Ancora Editores.