



SISTEMA DE MONITOREO DE BOSQUES Y CARBONO-SMByC

RESUMEN EJECUTIVO



Bogotá, 2022

CÍTESE COMO: Cabrera, E., Galindo, G. González J. Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque 2020. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, 2022.

2022. Todos los derechos reservados. Los textos pueden ser usados parcial o totalmente citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM.





PRESENTACIÓN

El conocimiento de los ecosistemas forestales permite a los países identificar la oferta y el estado actual de los bosques, facilitando su monitoreo y seguimiento a través del tiempo. En Colombia, a pesar de albergar una alta biodiversidad y ser fundamentales en la provisión de servicios ecosistémicos a nivel local, regional, nacional y transnacional, es necesario continuar avanzando en el conocimiento sobre el estado, estructura, composición y funcionamiento de los bosques naturales.

La deforestación es uno de los problemas más lamentables que tenemos en el país, sobre todo en el inicio de las temporadas secas del año, donde se promueve la implementación del modelo de tala, roza y quema, por eso el esfuerzo para su control y la gestión sostenible de los bosques debe ser permanente por parte de todos los colombianos. En el ámbito de las discusiones sobre cambio climático de la Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático (CMNUCC) el denominado “Marco REDD+ de Varsovia” insta a los países a establecer Sistemas de Monitoreo Forestal Nacional; abordaje de los motores de deforestación y degradación forestal; entre otros, requeridos para la implementación de actividades REDD+.

Para dar cumplimiento a tales propósitos, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en articulación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) desde el año 2012 establecieron el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) como la herramienta científica oficial para el monitoreo continuo y frecuente de la superficie de bosque y de la deforestación en Colombia, emitir reportes de alertas tempranas por deforestación, estimar los contenidos de Carbono en bosques naturales y realizar aportes técnicos al desarrollo del sistema de contabilidad nacional emisiones GEI, (especialmente la relacionada con REDD+), las cuales en conjunto permitirán avanzar en la conservación efectiva del bosque y apoyar el control integral de la deforestación a nivel nacional.

Este desarrollo científico y tecnológico está en continuo mejoramiento y escalamiento, con el acompañamiento y trabajo conjunto con la academia, grupos de investigación y comunidades locales para que la información generada sea cada vez más de utilidad para las instituciones, ciudadanía en general y especialmente para las comunidades que habitan el bosque, permitiendo fortalecer su gobernanza en estos territorios claves para todo el país.

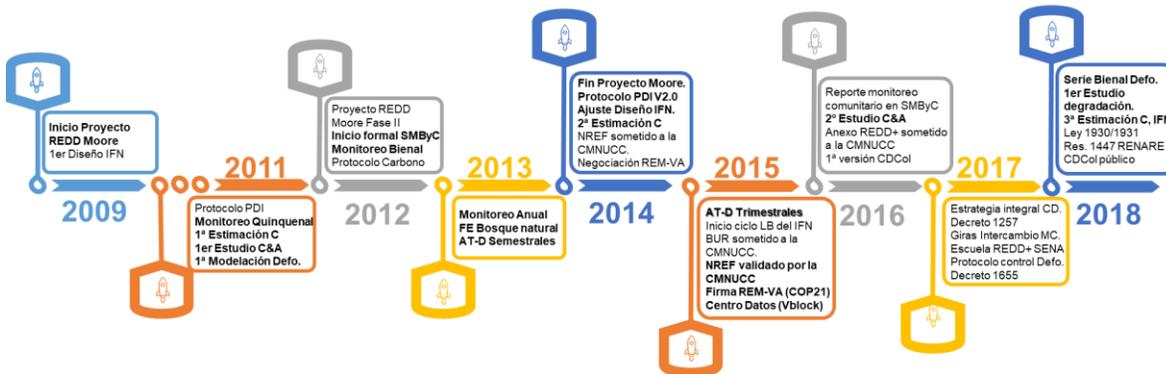




1. ANTECEDENTES

Desde su creación con la Ley 99 de 1993, el IDEAM es la entidad encargada de suministrar los conocimientos, los datos y la información ambiental que requieren el Ministerio de Ambiente y demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) para la evaluación, monitoreo, seguimiento y modelamiento de los fenómenos naturales y las actividades humanas que afectan los ecosistemas forestales. En 2006 se da inicio al Programa Nacional para el Monitoreo y Seguimiento de los bosques y áreas de aptitud forestal (PMSB), con el objeto de obtener, conocer y estandarizar la información de los ecosistemas de bosque del país, a partir de la articulación y orientación de los diversos esfuerzos de las instituciones que conforman el SINA.

AVANCES: PROCESAMIENTO, MONITOREO Y REPORTE



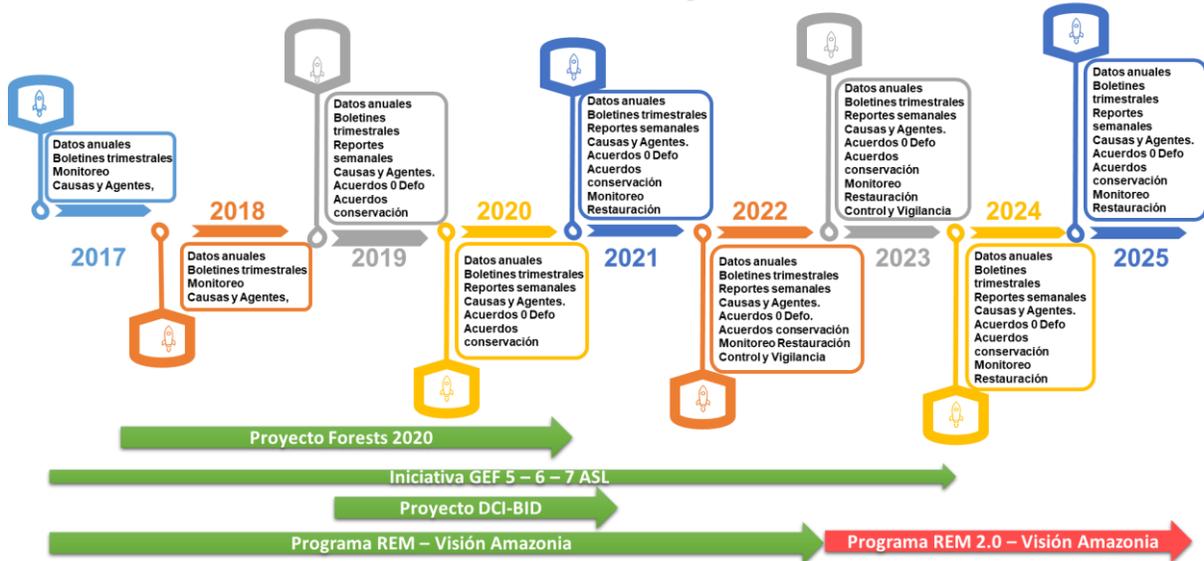
En 2009 de acuerdo con las actividades propuestas de monitoreo del PMSB se establece el proyecto “Fortalecimiento de capacidades técnicas y científicas para para implementar mecanismos y proyectos de reducción de emisiones procedentes de la deforestación y la degradación forestal (REDD) en Colombia”. El proyecto se enfocó en el desarrollo y fomento de las capacidades nacionales para el monitoreo de la cubierta forestal acorde con las decisiones de la CMNUCC desde la COP 13 en Bali, iniciativa que contó con el acompañamiento del MADS y el apoyo financiero de la Fundación Gordon and Betty Moore. Durante el proyecto se evaluaron diferentes técnicas de procesamiento de datos de sensores remotos para la detección de los cambios de cobertura del bosque, generando como resultado el “Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia a Nivel Nacional - Escala gruesa y fina” y la “Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación a nivel nacional”. (Cabrera, Galindo, & Vargas, 2011). En el año 2011 la implementación de la primera versión del protocolo permitió generar información a nivel nacional sobre la distribución y los cambios en la cobertura de bosque para los años 1990, 2000, 2005 y 2010 en una escala geográfica más detallada (conforme 1:100.000), a partir del procesamiento de las imágenes de mediana resolución del satélite Landsat.





Desde el año 2012 la Subdirección de Ecosistemas del IDEAM consolida y pone en operación formalmente el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC), proceso que se consolidó formalmente a través del decreto 1655 de 2017 que establece sus componentes, funciones y articulación técnica. El SMBByC ha contado con el apoyo financiero de la Fundación Gordon and Betty Moore, Ecopetrol S.A., la iniciativa GEF- “Corazón de la Amazonia y el Programa REM Colombia Visión Amazonia. Esta continuidad de actividades permitió generar una segunda versión del protocolo e incorporar la identificación operativa de las principales causas y agentes de deforestación en Colombia, consolidando la información histórica nacional para los últimos 20 años (bienal para el periodos 2000-2012, y anual para el periodo 2013-2020), siendo estos ocho últimos periodos, las primeras oportunidades en que el país logra generar cifras anuales de monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación, con una significativa reducción de presencia de áreas con coberturas de nubes, consolidando así un conjunto de datos oficiales de monitoreo de la superficie de bosque en Colombia y sus causas de transformación.

Continuar el esfuerzo: clave para el futuro...





2. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL SMBYC

El Decreto 1655 de 2017 estableció la organización y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono como parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) es el administrador y coordinador del SMBYC con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La información que genera el SMBYC es de carácter público y se considera como fuente de información oficial del país en relación con el monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación.

El SMByC es completo, dinámico, multiescalar, multipropósito, y está definido como el conjunto de procesos, metodologías, protocolos y herramientas para la generación periódica de información sobre: i) la superficie de bosques de Colombia y sus cambios en el tiempo; ii) las reservas de carbono almacenadas en los bosques naturales; iii) las causas y agentes de la deforestación y la degradación de los bosques y, iv) las emisiones y absorciones de GEI asociadas a la deforestación y la degradación forestal.

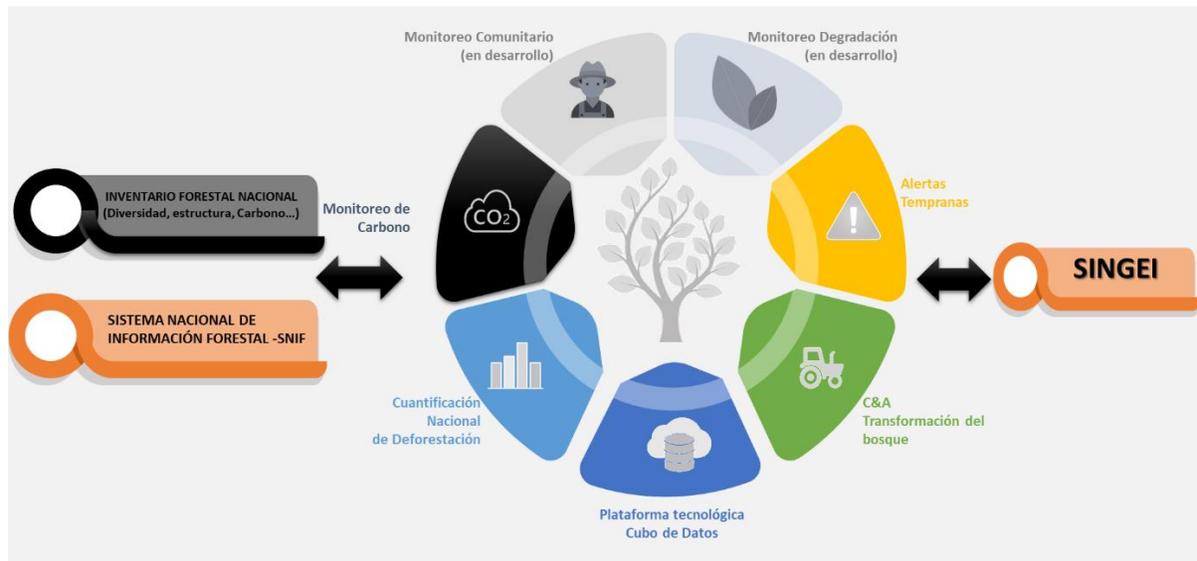


Figura X. Estructura del Monitoreo de Bosques.

Para asegurar la generación periódica de este conjunto de información el SMByC ha conformado seis equipos de trabajo (ver figura X) con profesionales de diversas especialidades en la siguiente estructura, y como se presenta en la figura X:

- Generación de cifras anuales. Profesionales de las ciencias de la Tierra y afines, que mediante el procesamiento digital de imágenes permite la actualización de las cifras de Monitoreo de la superficie del bosque y la deforestación.
- Alertas Tempranas. Profesionales de las ciencias de la Tierra y afines, que mediante el procesamiento digital de imágenes de satélite generan Boletines trimestrales y reportes semanales de Alertas Tempranas de deforestación.





- C&A Transformación del Bosque. Profesionales de las ciencias de la Tierra y afines que realizan los análisis de actividades que causan deforestación, con el objetivo de establecer su importancia relativa (económica, sociocultural, etc.).
- Escenarios, Proyecciones y Modelación. Profesionales de las ciencias de la Tierra y afines que mediante modelos logísticos o de econometría espacial generan escenarios de riesgo o comportamiento futuro de la deforestación.
- Monitoreo Comunitario Participativo. Articulación y uso efectivo de la información generada por el SMyC por parte de iniciativas de monitoreo comunitario de los bosques.
- Plataforma Tecnológica. Profesionales de las ciencias de la información y afines que permiten la publicación y análisis de información geoespacial generada por el SMyC a través de los portales institucionales del IDEAM.
- Equipos de Cómputo. La generación de información temática relacionada con el monitoreo de la superficie de bosques en Colombia se basa en el uso de una infraestructura tecnológica conformada por: i) Centro de Datos con infraestructura convergente de alto desempeño (vBlock), ii) Estaciones de trabajo de alto desempeño, iii) Generación y actualización de algoritmos de procesamiento propios, iv) uso de software de análisis especializados y v) implementación de esquemas de procesamiento en la nube.

Periodicidad de los reportes.

El SMyC ha definido diferentes esquemas de reporte (temporal y espacial, ver figura X) sobre la superficie de bosque natural, cuantificación de la deforestación, las estimaciones de reservas de carbono y la caracterización de causas y agentes de la deforestación. La periodicidad de los reportes se ha establecido de la siguiente manera:

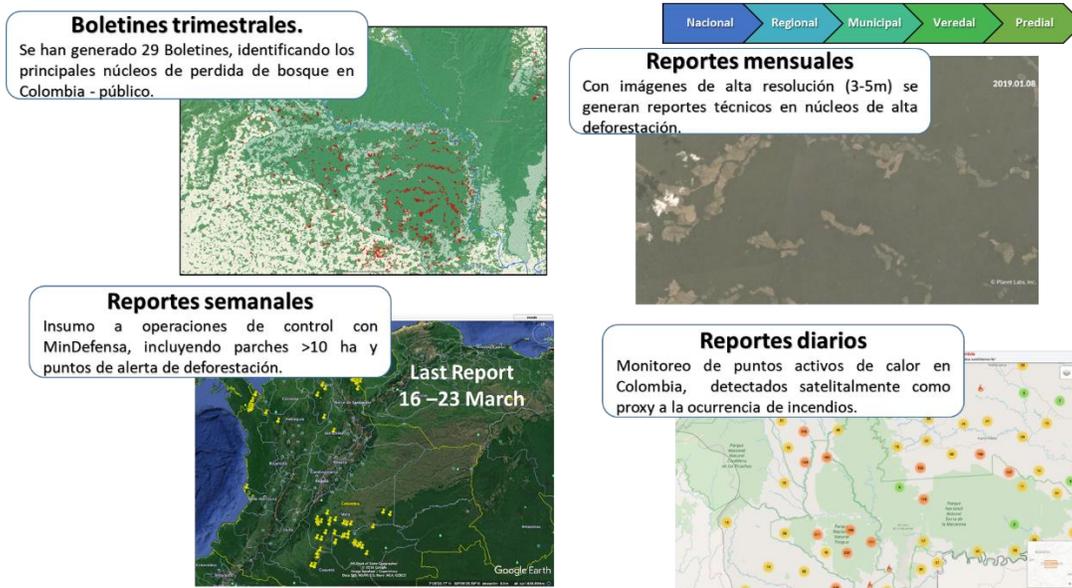


Figura X. Frecuencia temporal de los reportes generados por el SMyC.





- Anual. Actualización de las cifras de Monitoreo de la superficie del bosque y la deforestación; caracterización de Causas y agentes de transformación del bosque.
- Trimestral. Generación de Boletines de Detecciones Tempranas de deforestación para la identificación de los principales núcleos activos de deforestación e identificación de Causas de transformación del bosque.
- Mensual. Generación de Reportes de Monitoreo de la Deforestación para sitios específicos por solicitud de autoridad competente: Seguimiento a acuerdos de conservación de bosques, iniciativas de monitoreo comunitario, áreas identificadas para el control de la deforestación, etc.
- Semanal. Generación de Reportes de Alertas Tempranas de deforestación orientado al control y gestión sostenible de los bosques en los principales núcleos activos de deforestación e identificación de Causas de transformación del bosque.
- Diario. Generación de Reportes de Monitoreo de puntos activos de calor en Colombia, detectados satelitalmente como proxy a la ocurrencia de incendios.

La implementación de este esquema de reporte ha permitido reconstruir la dinámica de la superficie de bosque en el país para los últimos veinte años, nos ha informado de manera continua y frecuente sobre la realidad de la superficie de bosque y comportamiento de la deforestación en el país, mediante la publicación de ocho (8) cifras anuales de monitoreo de bosque y deforestación, generación de veintinueve (29) boletines trimestrales de alertas tempranas de deforestación y 168 reportes semanales de alertas tempranas de deforestación, que han permitido identificar los núcleos más críticos y las principales causas y agentes de la deforestación (ver figura X).



Figura X. Resultados Cuantificación del Bosque y la Deforestación generados por el SMByC.

La generación de datos del SMByC se basa en el procesamiento digital de imágenes de satélite y el análisis de información primaria y secundaria disponible. Este esquema permite





cuantificar la deforestación en Colombia y conocer las dinámicas de cambio de las coberturas.





3. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL SMBYC

El conocimiento de los ecosistemas forestales permite a los países identificar la oferta y el estado actual de los bosques, facilitando su monitoreo y seguimiento a través del tiempo.

En Colombia, a pesar de albergar una alta biodiversidad y ser fundamentales en la provisión de servicios ecosistémicos a nivel local, regional, nacional y transnacional, es necesario continuar avanzando en el conocimiento sobre el estado, estructura, composición y funcionamiento de los bosques naturales.

La generación de datos del SMBYC se basa en el fundamentalmente en el procesamiento digital de imágenes de satélite y el análisis de información primaria y secundaria disponible sobre los procesos de transformación del bosque. Este esquema permite cuantificar la deforestación en Colombia y conocer las dinámicas de cambio de las coberturas.

3.1 Procesamiento Digital de Imágenes de Satélite.

El proceso metodológico esta condensado en el Protocolo de procesamiento digital de imágenes de satélite (Galindo et. al, 2014) que incluye cuatro grandes fases asociadas al tratamiento de los datos satelitales para la generación de los datos de actividad a saber:

- i) **Pre-procesamiento digital de imágenes de satélite** (*i.e.* apilamiento de bandas, corrección geométrica, calibración radiométrica, enmascaramiento de nubes y cuerpos de agua, y normalización radiométrica);
- ii) **Procesamiento digital de imágenes** (*i.e.* detección automatizada de cambios en la superficie de bosque, verificación visual de los cambios detectados, y control de calidad del proceso);
- iii) **Validación de los datos** utilizando un diseño de muestreo aleatorio y estratificado;
- iv) **Reporte de los datos de actividad** (*i.e.* cálculo y reporte de los cambios en la superficie de bosque natural).

3.2. Caracterización de Causas y Agentes de la transformación del bosque.

Los estudios de caracterización de causas y agentes de deforestación que se desarrollen están alineados temática y geográficamente, para ello, es preciso contemplar tres lineamientos metodológicos base:

- i. Los estudios deben emplear como base los datos de cobertura de bosque y deforestación generados por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) del IDEAM, para garantizar la comparabilidad y replicabilidad de los análisis y estimaciones realizadas por estudios independientes. Asimismo, permite la articulación de los resultados con los reportes nacionales y el monitoreo de las intervenciones orientadas a mitigar la deforestación en todo el territorio nacional.



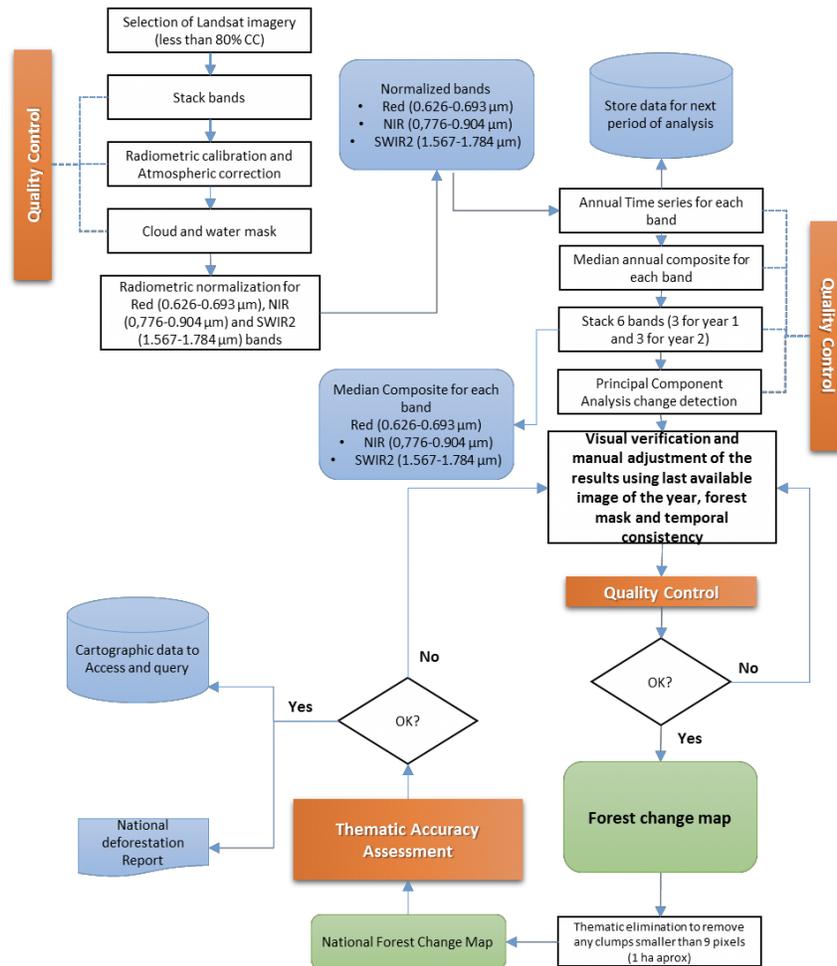


Figura X. Esquema del proceso metodológico aplicado en el Protocolo de Procesamiento Digital de Imágenes

- ii. La delimitación de los estudios debe emplear el marco geoestadístico nacional diseñado para tal fin, que consiste en una retícula nacional de 24 por 24 kilómetros subdividida en retículas de 500 por 500 metros. Esto permite identificar y monitorear las áreas cubiertas por estudios, identificar las zonas sin información, y diseñar muestreos más rigurosos y comparables en términos temáticos.
- iii. El diseño de acciones y medidas efectivas para las áreas con mayor presencia del fenómeno de deforestación depende de estudios de caracterización representativos tanto en términos temáticos como geográficos. Esto implica contar con un análisis del grado de representatividad de la información recopilada para los análisis, a fin de diferenciar cuáles estudios realmente permiten inferir tendencias y extrapolar sus resultados al total del área de estudio delimitada por el desarrollador. Identificar estas limitaciones en los estudios durante la planeación de nuevas investigaciones evita omitir áreas que





figuren como previamente caracterizadas pero que en realidad hayan sido submuestreadas y requieran de mayor estudio.

Las actividades que causan de forma directa la deforestación deben ser caracterizadas en términos de los patrones espaciales asociados a su presencia, pero también por su importancia económica y sociocultural para los agentes de deforestación y demás actores clave involucrados. Actividades con un nivel de arraigo sociocultural alto requieren de medidas y acciones diferentes a aquellas donde prevalece el beneficio económico sobre otros intereses. El análisis de actividades que causan deforestación debe hacerse como parte de un análisis más amplio, con el objetivo de establecer su importancia relativa (económica, sociocultural, etc.) dentro del conjunto de actividades y sistemas productivos forestales y no forestales que tienen presencia en el área de estudio.





4. ACTUALIZACIÓN CIFRAS 2020

4.1 Monitoreo de la Superficie de bosque en Colombia.

Colombia es considerada como un país “megadiverso” en gran parte gracias a sus bosques naturales, y podríamos decir que nuestro país es un territorio principalmente forestal. De acuerdo con los datos oficiales actualizados para el año 2020 por el SMBYC la superficie de bosque natural para el territorio continental e Insular del país es de 59,7 millones de hectáreas, equivalentes al 52,3% del territorio nacional, muy por arriba del promedio mundial, reportado como 31% de la superficie global. Este resultado permite identificar que Colombia para el año 2020 cumple con las metas establecidas a 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente en lo relacionado con la conservación de al menos el 50% de su territorio continental e insular cubierto por bosques.

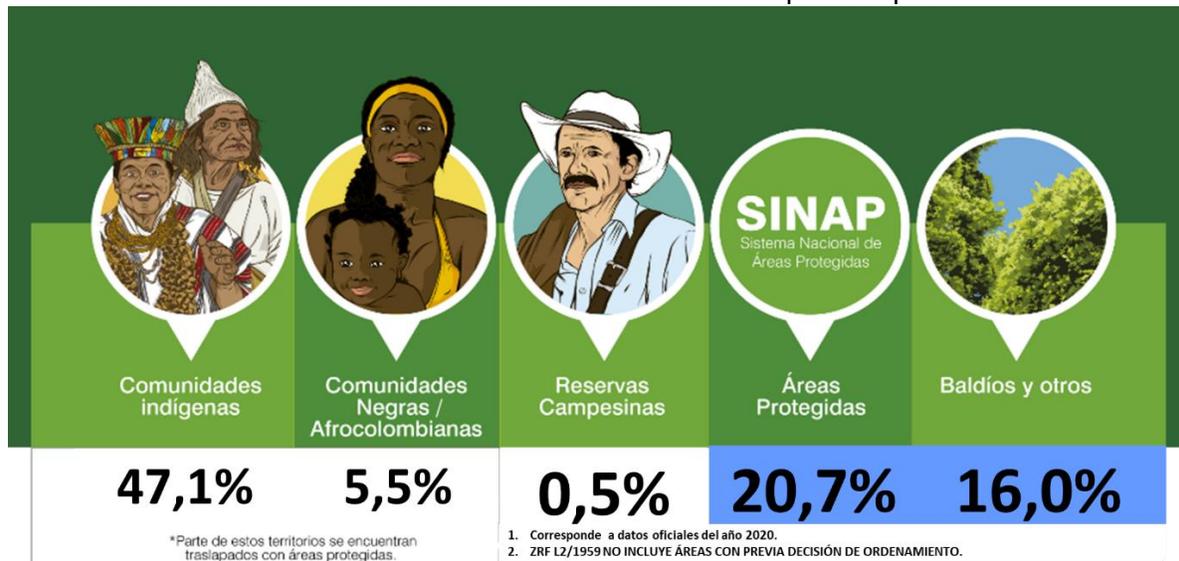


Figura 1. Tenencia de los bosques naturales en Colombia para el año 2020.

La mayor proporción de cobertura boscosa natural se concentra en la región de la Amazonía colombiana con un poco más del 65,5% del total nacional, con 39´138.734 ha. Así mismo, se reporta que la región del Caribe Colombiano continúa siendo la región con menor proporción de cobertura boscosa natural, representando tan solo el 2,8% del total nacional con 1´655.075 ha de bosque natural (ver figura 2).

En Colombia el 53% de los bosques naturales se localiza en áreas de resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades negras y zonas de reserva campesina (ver figura 1). El análisis de este indicador a nivel departamental permite resaltar que para el año 2020, los departamentos que concentran la mayor proporción de la superficie del bosque natural del país son: Amazonas (18%), Guainía (11%) y Caquetá (11%). De la misma forma, se identifica que los departamentos que cuentan con menor superficie de su territorio con bosque naturales son: Atlántico (1.4%), Sucre (2.6%) y La Guajira (8.5%).



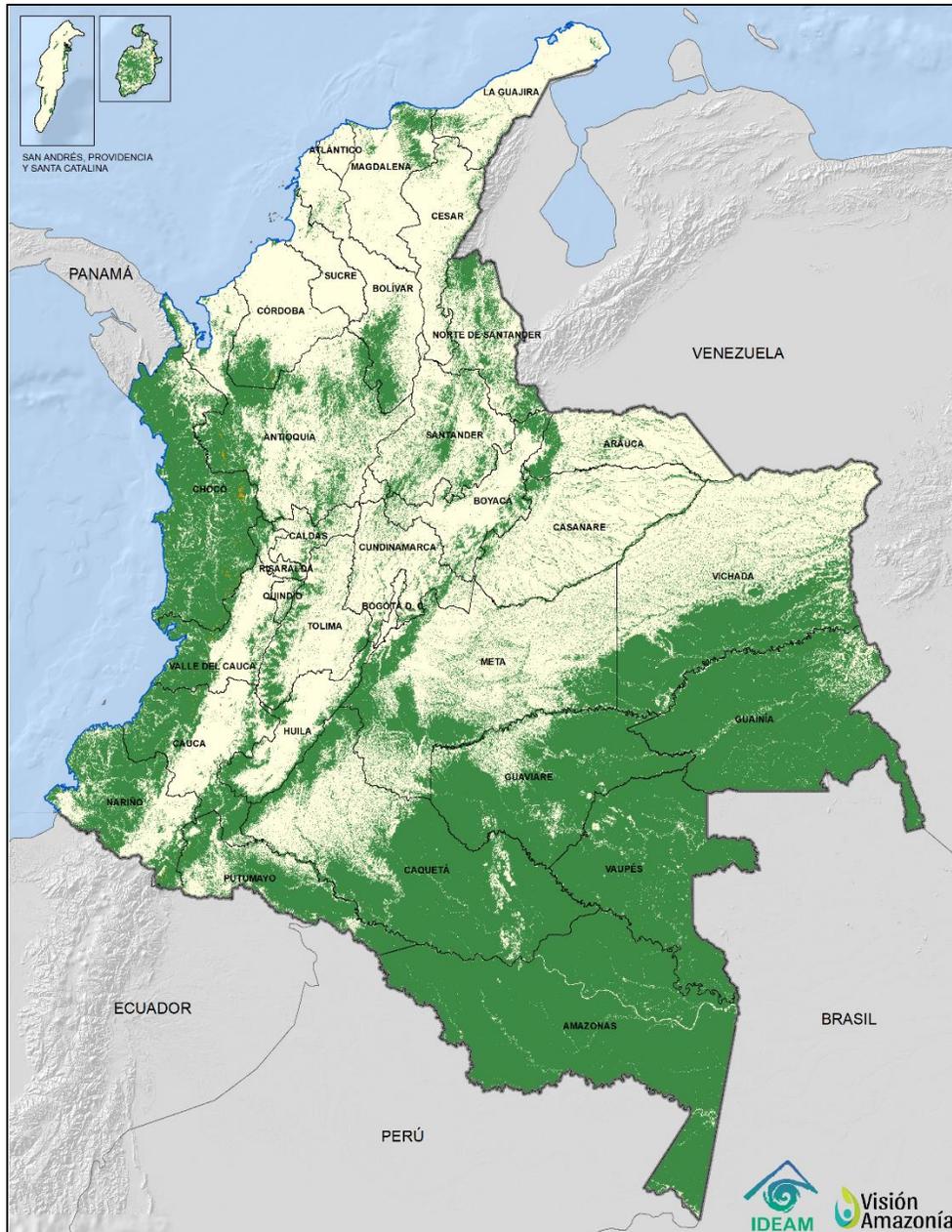


Figura 2. Mapa de distribución de la Superficie de Bosque natural en Colombia para el año 2020.

4.2 Monitoreo de la superficie deforestada

La actualización de la cifra oficial de deforestación para el año 2020 permite identificar que en Colombia se perdieron 171.685 ha, identificándose un aumento del 8% respecto de la pérdida reportada para el año 2019. Este resultado se identifica como el segundo más bajo para los últimos cinco años (2016-2020), que resulta también ser menor que el promedio de deforestación reportado para este mismo periodo (185.011 ha).





A nivel regional, las cifras obtenidas reportan que las áreas de cambio en la cobertura de bosque natural durante el año 2020 se concentran principalmente en las regiones de la Amazonia (63,7%), los Andes (16,9%), el Caribe (7,5%), el Pacífico (7,1%), y la Orinoquia (4,8%). En estos resultados se destaca el incremento de la concentración de la deforestación en la amazonia, pasando de 62% en el año 2019 al 64% en el año 2020. Asimismo, se identifica que las regiones de la Orinoquia y el Pacífico presentaron disminución de la deforestación (ver tabla 1).

Tabla 1. Superficie deforestada en Colombia. Reporte por Regiones Naturales. 2019 - 2020

Superficie Deforestada				
Región Natural	2019	2020		Cambio 2019 - 2020 (ha)
	Área (ha)	Área (ha)	% País	
Caribe	12.791	12.896	7,5	105
Andina	25.213	28.984	16,9	3.771
Amazonia	98.256	109.302	63,7	11.046
Orinoquía	8.513	8.242	4,8	-271
Pacífico	14.120	12.261	7,1	-1.859

El 70% de la pérdida de bosque natural del país en el año 2020 ocurrió en la jurisdicción de cinco departamentos: Meta, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Antioquia. Siendo el departamento de Meta el que representa el mayor porcentaje de pérdida de bosque, con el 21%. Respecto del año anterior, para el año 2020 los departamentos con mayores aumentos en superficie deforestada fueron Meta (+6.495 ha), Putumayo (+2.382 ha) y Caquetá (+2.205), con aumentos entre el 22% y 7%, respectivamente.

En comparación con los resultados de 2019, los departamentos con mayores reducciones en superficie deforestada fueron Chocó, Arauca, Norte de Santander y Vaupés respectivamente (ver tabla 2).

A nivel municipal se observó que para el año 2020 en 544 municipios registró al menos 1 ha deforestada, y que en 25 municipios se concentró el 72% de la deforestación nacional. El municipio con mayor disminución de la deforestación fue Riosucio (Chocó) con cerca de 3.200 ha que no fueron deforestadas, en comparación con los resultados del año 2019. Asimismo, se identifica que el municipio con mayor aumento de la deforestación fue San José del Guaviare (Guaviare) con cerca de 2.070 ha adicionales que fueron deforestadas, en comparación con los resultados del año 2019 (ver tabla 3).





Figura 3. Mapa de distribución de la Superficie deforestada en Colombia para el año 2020.

La tendencia de la pérdida de bosque (periodo 2016 – 2020) para los siete (7) municipios con mayor deforestación en el año 2020 permite identificar que la deforestación presenta un patrón de aumento de deforestación principalmente en los municipios de San José del Guaviare (+20%), Mapiripán (+20%), San Vicente del Caguán (+17%) y La Macarena (+14%). No obstante, tres de los municipios de mayor deforestación presentaron reducciones de la deforestación: Cartagena del Chairá (-15%), Tibú (-6%) y El Retorno (-4%), como se presenta en la figura 4.





Tabla 2. Distribución de la superficie de bosque deforestada: Nivel de departamentos 2019-2020.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono			
Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (ha). Reporte por Departamentos. Periodo 2001-2019			
Departamentos	2019	2020	Cambio (ha) 2019 - 2020
META	29.061	35.556	6.495
CAQUETÁ	30.317	32.522	2.205
GUAVIARE	24.220	25.553	1.333
PUTUMAYO	10.759	13.141	2.382
ANTIOQUIA	11.601	12.645	1.044
NORTE DE SANTANDER	9.910	9.248	-662
CHOCÓ	11.457	8.485	-2.972
VICHADA	5.587	5.095	-492
NARIÑO	3.461	4.911	1.450
BOLIVAR	3.074	3.742	668
CAUCA	1.793	3.048	1.255
AMAZONAS	1.139	2.669	1.530
SANTANDER	2.744	2.597	-147
ARAUCA	3.452	2.175	-1.277
CORDOBA	1.762	2.029	267
GUAINIA	1.433	1.656	223
VAUPES	2.059	1.656	-403
CASANARE	1.628	1.370	-258
MAGDALENA	581	761	180
VALLE DEL CAUCA	204	541	337
LA GUAJIRA	550	501	-49
BOYACA	350	343	-7
CESAR	444	324	-120
SUCRE	236	271	35
CALDAS	309	212	-97
TOLIMA	268	191	-77
HUILA	187	135	-52
San Andrés y Providencia	0	121	121
CUNDINAMARCA	241	69	-172
QUINDIO	2	53	51
RISARALDA	50	39	-11
ATLANTICO	18	26	8
BOGOTA,D.C	0	0	0

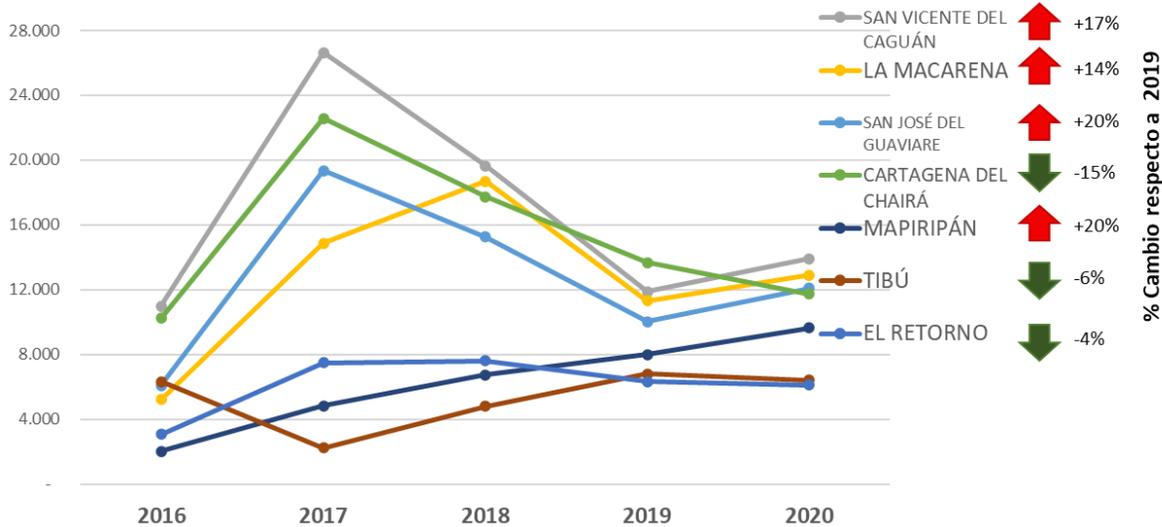


Figura 4. Tendencia deforestación en siete municipios de mayor deforestación para el 2020.

Para el año 2020 la deforestación en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SINAP) representó el 9% del total nacional (15.886 ha), siendo el PNN Tinigua (6.527 ha) y el PNN Sierra de La Macarena (3.629 ha) las áreas más afectadas. Igualmente, se destaca una reducción en la deforestación en los PNN Tinigua y Catatumbo-Barí que para el año 2019 habían aumentado su deforestación (ver Tabla3).

Tabla 3. Superficie deforestada en Colombia. Reporte por Áreas del SINAP. 2019 - 2020.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono			
Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (ha). Reporte por Parques Nacionales Naturales. Serie Bienal Periodo 2019 - 2020			
Área Protegida	2019	2020	Cambio (ha) 2019 - 2020
PNN TINIGUA	6.527	5.708	-820
PNN SIERRA DE LA MACARENA	2.173	3.629	1.455
PNN SERRANÍA DE CHIRIBIQUETE	820	1.948	1.128
PNN LA PAYA	679	1.067	388
PNN PARAMILLO	806	1.008	202
RNN NUKAK	631	612	-19
PNN SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	369	331	-38
PNN CORDILLERA DE LOS PICACHOS	208	298	90
PNN CATATUMBO - BARI	344	246	-98
PNN EL TUPARRO	37	237	200
PNN YAIGOJE APAPORIS	232	153	-79
PNN PUINAWAI	40	102	62
PNN RÍO PURÉ	7	99	92
PNN MUNCHIQUE	14	78	63
PNN LOS FARALLONES DE CALI	17	76	59
PNN SANQUIANGA	10	56	46





Para las regiones del Pacífico, Andes y Caribe, se puede inferir que en términos generales los territorios cuya propiedad está plenamente definida, como es el caso de territorios titulados a comunidades negras o indígenas, tienden a presentar una menor deforestación. En este contexto, se destaca el fortalecimiento de sus estructuras de gobernanza del territorio, y el acompañamiento de la gestión sostenible del bosque natural asociado a la implementación de programas liderados por el Ministerio de Ambiente y cooperación internacional. Los reportes para el 2020 reflejan que entre el 7% y el 12% de la deforestación a nivel nacional se localizó en áreas de Consejos Comunitarios y Resguardos Indígenas, respectivamente, lo cual puede en términos generales identificar la efectividad de este tipo de áreas para la conservación del bosque natural y control de la deforestación.

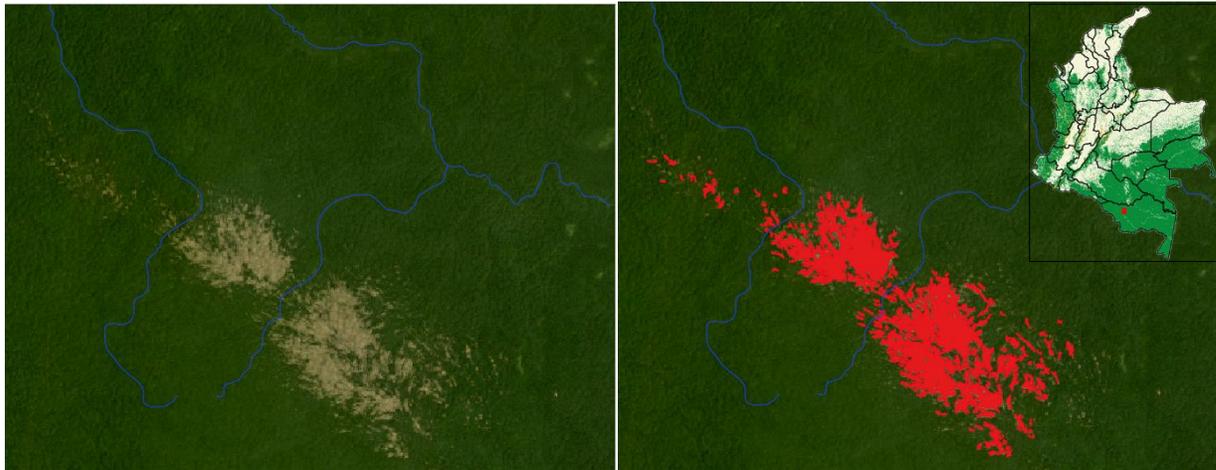


Figura 5. Identificación de pérdidas de bosque por Chagras de viento (Resguardo Predio Putumayo).

Adicionalmente, se identifica una importante reducción del tamaño promedio de los polígonos deforestados, que para el año 2020 es de 2,9 hectáreas, cuando para el año 2019 era de 4,1 ha. Para el caso de los Resguardos y Territorios de Comunidades Negras apenas alcanza las 2,1 ha y 1,9 ha, respectivamente. No obstante resguardos como Nukak-Makú (2.560 ha deforestadas), Yaguará II (2.549 ha deforestadas) y Vaupés (947 ha deforestadas) reportan problemáticas significativas. Estas cifras reflejan que estas áreas están siendo sujetas a presiones asociadas con actividades ilegales como la usurpación de tierras, la extracción ilícita de minerales o la expansión de cultivos ilícitos, actividades que ponen en riesgo la capacidad de estas comunidades de conservar sus bosques. Asimismo, se destaca la ocurrencia de Chagras de viento en el resguardo Predio Putumayo, que generaron una importante pérdida de bosque, en un solo parche de afectación se identificaron 657 ha de pérdida de bosque (ver figura 5).

4.1 Principales causas y agentes de la deforestación en Colombia durante el año 2020

La actualización de cifras anuales de monitoreo de la deforestación del SMByC incorpora información del componente técnico para la identificación de causas y agentes de la transformación del bosque.





Las principales causas directas de la deforestación durante el año 2020, a escala nacional, fueron la praderización orientada al acaparamiento de tierras, las prácticas insostenibles de ganadería extensiva, el desarrollo de infraestructura de transporte no planificada, los cultivos de uso ilícito, la extracción ilícita de minerales, la tala ilegal y la ampliación de la frontera agrícola en áreas no permitidas. La pérdida de bosque natural se concentró (66,7% de la deforestación nacional) en doce núcleos de deforestación que se describen a continuación (Figura 6).

Tabla 4. Superficie deforestada en Colombia. Reporte por Municipios. 2019 - 2020.

 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono					
Caquetá. Superficie deforestada (ha). Reporte por Municipio. Periodo 2019 - 2020.					
Departamento	Municipio	2019	2020	Cambio (ha) 2019-2020	% Deforestación depto
CAQUETÁ	SAN VICENTE DEL CAGUÁN	11.884	13.924	(2.040)	42,8
META	LA MACARENA	11.307	12.914	(1.606)	36,3
GUAVIARE	SAN JOSÉ DEL GUAVIARE	10.029	12.097	(2.068)	47,3
CAQUETÁ	CARTAGENA DEL CHAIRÁ	13.673	11.745	1.928	36,1
META	MAPIRIPÁN	7.995	9.650	(1.655)	27,1
N. SANTANDER	TIBÚ	6.810	6.430	380	69,0
GUAVIARE	EL RETORNO	6.344	6.119	225	23,9
GUAVIARE	CALAMAR	5.751	5.647	104	22,1
PUTUMAYO	PUERTO GUZMÁN	4.094	5.298	(1.204)	40,3
CAQUETÁ	SOLANO	3.419	5.290	(1.871)	16,3
VICHADA	CUMARIBO	5.230	3.986	1.244	93,6
META	URIBE	2.431	3.716	(1.285)	10,4
META	VISTAHERMOSA	2.606	3.683	(1.077)	10,4
PUTUMAYO	LEGUIZAMO	2.429	3.541	(1.113)	22,5
META	PUERTO RICO	2.179	3.216	(1.036)	9,0
CHOCÓ	RIOSUCIO	6.215	2.979	3.236	54,2
GUAVIARE	MIRAFLORES	2.086	1.719	367	6,7
AMAZONAS	SANTANDER (Araracuara)	67	1.612	(1.545)	0,6
ANTIOQUIA	SEGOVIA	1.492	1.463	29	12,9
CHOCÓ	CARMEN DEL DARIÉN (Curbaradó)	1.564	1.460	104	13,6
ANTIOQUIA	ANORÍ	837	1.407	(570)	7,2
CÓRDOBA	TIERRALTA	1.097	1.393	(296)	62,3
PUTUMAYO	PUERTO ASÍS	1.540	1.388	153	14,3
ANTIOQUIA	REMEDIOS	1.691	1.364	327	14,6
NARIÑO	EL CHARCO	847	1.143	(296)	24,7

Núcleos amazónicos

1. **Sabanas del Yarí - Bajo Caguán (16,7% de la deforestación nacional):** Este núcleo abarca desde la parte sur del municipio de La Macarena (Meta), continuando por los municipios del departamento de Caquetá (San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Montañita y Solano) sobre los ríos Yarí, Cuemaní, Caguán y Suncilla. Se incluyen afectaciones al interior del Parque Nacional Natural (PNN) Serranía de Chiribiquete en su extremo noroccidental. La deforestación es causada principalmente por la praderización con fines de acaparamiento de tierras y/o para la expansión de prácticas ganaderas no sostenibles. Este proceso de transformación está fuertemente asociado





con expansión de infraestructura de transporte no planificada y con la realización de quemas que derivan en incendios forestales. Adicionalmente, se identifican otros factores como la tala ilegal con fines de autoconsumo y comercio a diferentes escalas.

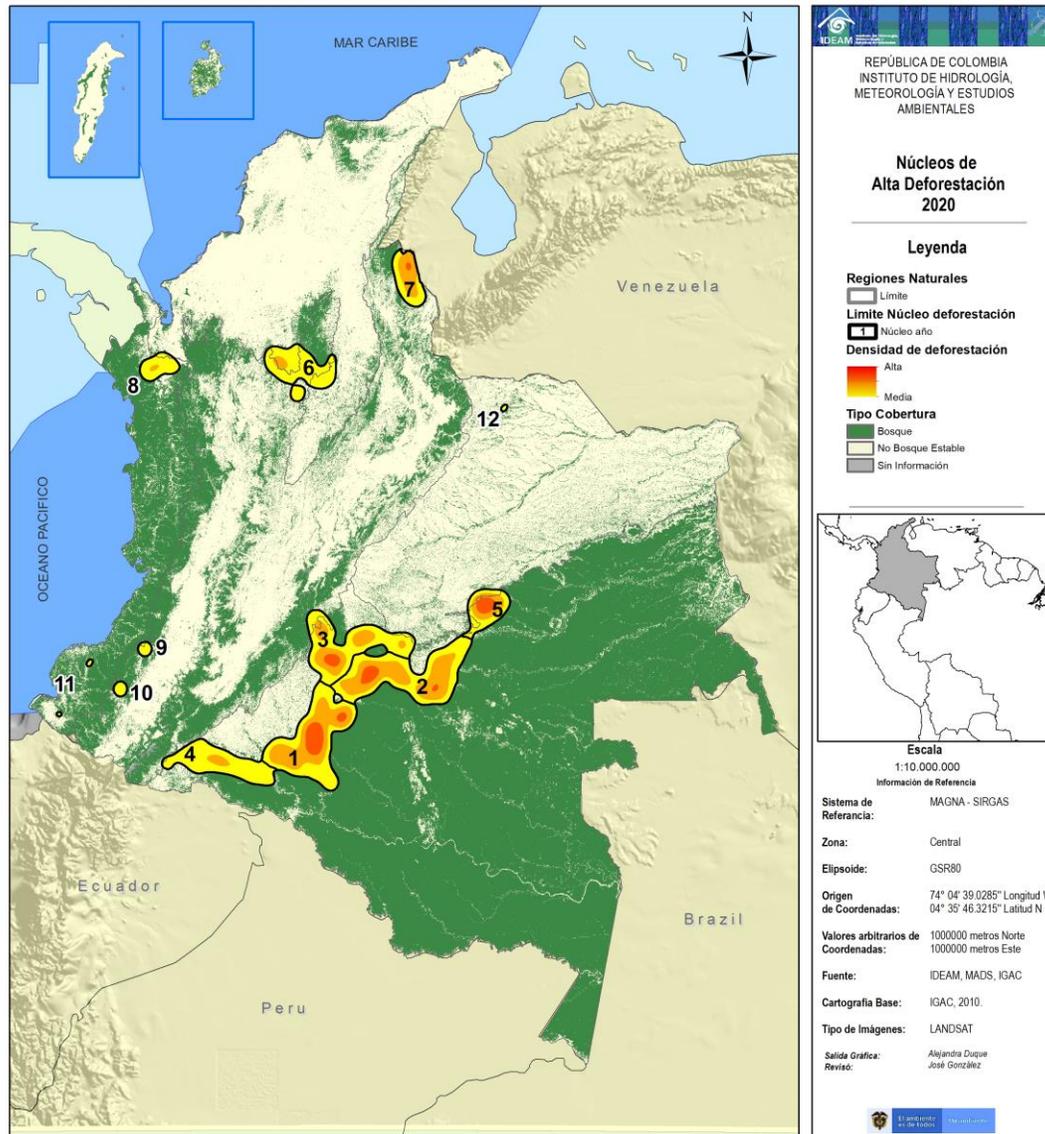


Figura 6. Mapa de núcleos de alta deforestación identificados para el año 2020 (Ideam, 2021).

- Guaviare (Marginal de la selva) (16,1%):** La mayor parte del núcleo se ubica en áreas de los cuatro municipios del departamento de Guaviare (San José del Guaviare, El Retorno, Calamar y Miraflores), además de una zona del departamento del Meta, en los municipios de La Macarena, Vistahermosa y Puerto Rico. Se incluyen áreas importantes de los PNN Sierra de La Macarena, Serranía de Chiribiquete y de la Reserva Nacional Natural (RNN) Nukak, así como de los resguardos indígenas Nukak-Makú, Llanos del Yarí - Yaguara II y La Yuquera. La expansión y consolidación de infraestructura





de transporte no planificada es el principal factor dinamizador de la deforestación, con especial relevancia de los ejes Calamar-Miraflores, Marginal de la Selva y sus conexiones. Estos accesos facilitan la conversión de los bosques hacia pastizales para acaparar tierras y/o para la expansión de prácticas ganaderas no sostenibles. Persisten zonas para el cultivo de coca, con mayor concentración en el extremo occidental de la RNN Nukak y del resguardo Nukak-Makú, y en el extremo suroriental del PNN La Macarena.

3. **Sur del Meta (10,5%):** El núcleo se localiza casi en su totalidad en el departamento del Meta, conformado por áreas de los municipios de La Macarena, Uribe, Mesetas, Vistahermosa, Puerto Rico y Puerto Concordia, y una pequeña zona de San José del Guaviare. Incluye el curso de los ríos Leiva, La Reserva, Duda, Losada, Perdido y Guayabero; en la parte norte limita con los ríos Ariari y Güejar. La mayor parte del área hace parte de los PNN Tinigua, Sierra de La Macarena y Cordillera de Los Picachos. La principal causa de deforestación es la praderización para prácticas insostenibles de ganadería extensiva y/o el acaparamiento de tierras, incluso al interior de las áreas protegidas. Los cultivos de uso ilícito y la tala ilegal se concentran en los municipios de Vistahermosa, Puerto Rico y La Macarena, especialmente sobre el borde de los PNN. Todo lo anterior dinamizado por la expansión de la infraestructura de transporte no planificada y los incendios forestales generados por quemas.
4. **Putumayo (5,5%):** El núcleo se concentra en el departamento de Putumayo, desde el extremo nororiental del municipio de Orito e incluyendo áreas de Villagarzón, Puerto Caicedo, Mocoa, Puerto Guzmán, Puerto Asís y Puerto Leguízamo; una pequeña parte se ubica en los departamentos de Caquetá (Curillo, Solita y Solano) y Cauca (parte sur del municipio de Piamonte). En la zona suroriental del núcleo se encuentran áreas pertenecientes al PNN La Paya. La pérdida de bosques es causada principalmente por la expansión de la frontera agropecuaria para los cultivos de uso ilícito, prácticas ganaderas extensivas no sostenibles y/o acaparamiento de tierras. Los cultivos de coca proliferan sobre el curso de los ríos Putumayo, Guineo, Vides, Mecaya, Picudo, Mandur, Caquetá y Yurilla. Otras causas de menor relevancia son la extracción ilícita de oro (en algunos de los ríos mencionados) y la tala ilegal para el autoconsumo y el comercio de madera a diferentes escalas.
5. **Mapiripán (Meta) (5,1%):** Se ubica al oriente del municipio de Mapiripán y sur de Puerto Gaitán (Meta), siguiendo el curso del río Iteviare; el extremo sur del núcleo incluye algunas áreas del municipio San José del Guaviare sobre el margen del río Guaviare. Al norte se encuentra parte de los resguardos El Tigre y Alto Unuma, y al sur Macuare, Caño Jabón y Barranco Colorado. Corresponde a una zona en el límite entre el bioma amazónico y la Orinoquía, donde se consolidan presiones relacionadas con la praderización para el acaparamiento de tierras y/o expansión de prácticas no sostenibles de ganadería extensiva, además de la ampliación de la frontera agrícola en áreas no permitidas. Los cultivos de uso ilícito presentan una tendencia de reducción, pero aún amenazan los bosques naturales en la zona. Estas actividades se ven





dinamizadas por el crecimiento de la infraestructura de transporte no planificada y por las quemas que frecuentemente generan incendios de las coberturas forestales.

Núcleos no amazónicos

6. **Andina Centro Norte - Nororiente de Antioquia/Sur de Bolívar (5,0%):** Este núcleo está conformado por dos zonas de concentración de la deforestación; la primera ubicada principalmente en el departamento de Antioquia (municipios de El Bagre, Zaragoza, Cáceres, Tarazá, Anorí, Amalfi, Segovia, Remedios y Yondó) y una pequeña parte al sur del departamento de Bolívar (municipios de Cantagallo, San Pablo, Santa Rosa del Sur y Montecristo), teniendo como ejes de transformación los ríos El Bagre, Anorí, Ité, Tamar, Tigüí y Porce. La segunda zona se ubica en los municipios Vegachí, Yalí y Remedios (Antioquia), sobre los ríos Pescado, Volcán y San Bartolomé. La extracción ilícita de oro a cielo abierto y la expansión de los cultivos de coca son las actividades con mayor impacto sobre los bosques en el núcleo. El crecimiento de la praderización con fines de acaparamiento de tierras y/o expansión de prácticas ganaderas no sostenibles también afecta la cobertura de bosque. La tala ilegal para autoconsumo y comercio a diversas escalas genera impactos más puntuales.
7. **Andina Norte - Catatumbo (4,6%):** El núcleo se ubica en el departamento de Norte de Santander, en los municipios de Tibú, Convención, Teorama, El Tarra, San Calixto, Hacarí, Sardinata, El Zulia y la zona rural de Cúcuta. Por el costado noroccidental se encuentra sobre áreas del PNN Catatumbo-Barí y parte de los resguardos indígenas Motilón-Barí y La Gabarra-Catalaura. Se destacan como ejes de transformación los ríos Catatumbo, Nuevo, San Miguel (Sardinata), Tibú y Tarra. La expansión de los cultivos de uso ilícito es generalizada en el núcleo, generando impactos directos sobre las coberturas boscosas y presionando el avance de las malas prácticas de ganadería extensiva y la agricultura en áreas no permitidas. A lo anterior, se suma la tala ilegal por la alta demanda de madera para su uso en la actividad agropecuaria (tutores para cultivos, trapiches, cercas, guías, cajas) y para la infraestructura de los socavones en las minas de carbón.
8. **Pacífico Norte (1,8%):** Se localiza al norte del departamento del Chocó, en los municipios de Riosucio y Carmen del Darién. El río Atrato cruza el núcleo de norte a sur, y se encuentran como afluentes importantes los ríos Domingodó, Caño de Ramón, Quiparadó, Chintadó, Caño Pedega, Curvaradó, Jiguamiandó y Truandó. La deforestación es causada principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria (prácticas no sostenibles de ganadería extensiva y agricultura de diversas escalas en áreas no permitidas). Esta actividad es dinamizada por quemas que, en algunas épocas del año, derivan en incendios forestales. La tala ilegal para el comercio de maderas finas a gran escala también es una causa de deforestación relevante. En la zona se registra un incremento reciente de los cultivos de uso ilícito con afectación de la cobertura boscosa. El desarrollo vial aún es incipiente pero facilita el acceso de los agentes de deforestación y la creación de nuevas áreas de intervención.





9. **Andina Sur - Cauca (0,5%):** El núcleo se ubica en el centro del departamento del Cauca, sobre la vertiente occidental de la cordillera occidental, principalmente en el municipio de El Tambo y un área reducida del municipio de Timbiquí. Incluye algunas afectaciones sobre el extremo suroccidental del PNN Munchique. La pérdida de bosques está relacionada con el crecimiento generalizado de los cultivos de uso ilícito en la zona, que se siguen expandiendo sobre nuevas áreas de intervención. La extracción ilícita de oro, la praderización para prácticas insostenibles de ganadería extensiva y la tala ilegal con fines de autoconsumo y comercio de madera a pequeña escala, son causas con un impacto mucho más puntual y reducido.
10. **Andina Sur - Nariño (0,5%):** Se encuentra localizado al norte del departamento de Nariño, sobre la vertiente occidental de la cordillera occidental, en áreas de los municipios Santa Bárbara, El Charco, El Rosario, Policarpa y Cumbitara; al sur del núcleo se ubica como eje de transformación el río Patía. La expansión generalizada de los cultivos de uso ilícito representa la principal causa de deforestación en la zona, actividad con continuidad hacia el pacífico nariñense a través del curso del río Patía. La tala y comercio ilegal de madera a pequeña escala, y la expansión de malas prácticas de ganadería extensiva, son causas con un menor impacto sobre los bosques remanentes.
11. **Pacífico Sur (0,3%):** Este núcleo está conformado por dos zonas de concentración de la deforestación ubicadas en el departamento de Nariño. La primera se encuentra en el municipio El Charco, con una importante afectación del resguardo indígena Integrado El Charco y teniendo como principal eje de transformación la quebrada Taija. La segunda zona se ubica en el municipio de Tumaco, al interior de los resguardos indígenas Inda Zabaleta y El Cedro, Las Peñas, La Brava, Pilví y La Pintada. La expansión de los cultivos de uso ilícito sobre los bosques remanentes constituye la principal causa de la deforestación en la zona. La tala ilegal con fines de autoconsumo y comercio a pequeña escala, las prácticas insostenibles de ganadería extensiva y la extracción ilícita de minerales están presentes, pero generan un menor impacto sobre la cobertura boscosa.
12. **Sarare - Arauca (0,1%):** El núcleo se ubica en la intersección entre los municipios de Arauquita, Puerto Rondón y Tame en el departamento de Arauca. El establecimiento de pastizales para el desarrollo de malas prácticas de ganadería extensiva es la principal causa de la deforestación. La actividad se expande a partir de áreas previamente intervenidas, sobre sabanas naturales y bosques remanentes que presentan un alto grado de fragmentación. La expansión de infraestructura de transporte, asociada a las actividades productivas, continúa dinamizando la deforestación en el núcleo.

Análisis de aceleración / desaceleración de la deforestación en Colombia, Año 2020.

El análisis de la aceleración y desaceleración de la deforestación compara la reducción o aumento de la deforestación en el territorio nacional para el año 2020, frente a lo observado en el año 2019. Permite identificar patrones espaciales relacionados con la





dinámica de crecimiento o avance de los núcleos de deforestación, y analizar la efectividad de las medidas y acciones implementadas para su mitigación.

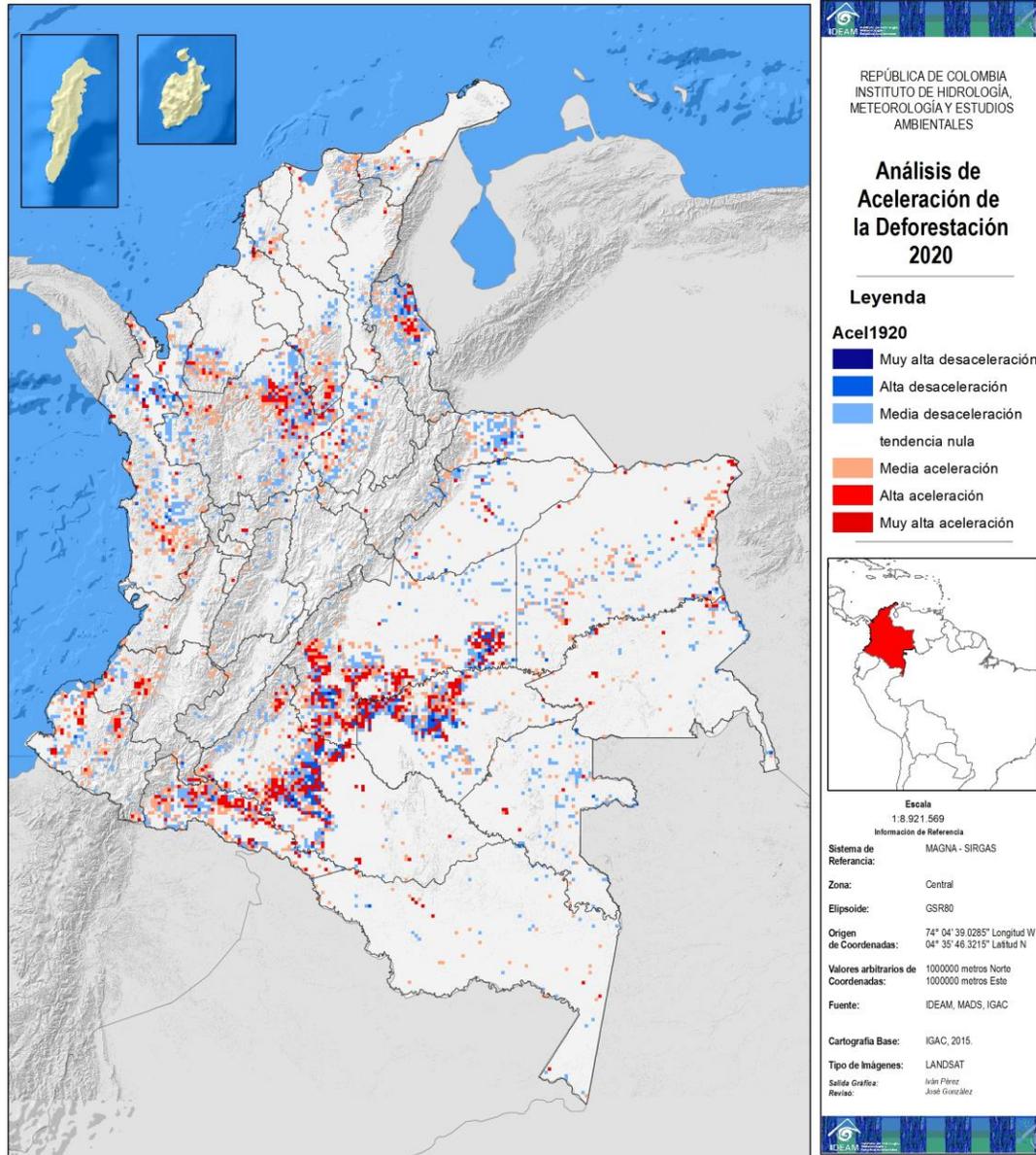


Figura 7. Mapa de aceleración y desaceleración de la deforestación para el año 2020 (Ideam, 2021).

En términos generales, se observa un balance de aceleración del fenómeno en la mayor parte del país, especialmente en las regiones naturales de la Amazonia y la región Andina (Figura 7). La región de la Amazonia presenta una importante aceleración de la deforestación, principalmente al interior de la frontera agropecuaria y sobre los límites de las áreas protegidas. Sin embargo, se presentaron algunas zonas de desaceleración, de manera más dispersa y con cierta concentración sobre el borde del frente de deforestación. En la región Andina se consolida una tendencia de aceleración en sus principales núcleos.





En los Parques Nacionales Naturales el comportamiento general es de aceleración de la deforestación frente a los resultados del año 2019, principalmente en el PNN S. de La Macarena, PNN S. de Chiribiquete, PNN La Paya, PNN Paramillo, PNN C. de Los Picachos y PNN El Tuparro. Entre los posibles factores de aceleración del fenómeno se tienen la presencia de actividades ilegales que generan deforestación (extracción ilícita de minerales y madera, cultivos de coca, acaparamiento de tierras), el incremento en el precio internacional del oro, la actividad de grupos armados ilegales que fomentan o controlan directamente actividades que generan deforestación, los agentes en busca de acumulación y especulación sobre la propiedad de nuevas tierras, los mercados ilegales de tierras (incluso al interior de reservas forestales, áreas protegidas y resguardos), el incremento del hato ganadero en municipios que se encuentran en núcleos de alta deforestación y el aumento en la incidencia de incendios como eventos asociados a deforestación.

En la Orinoquía se presenta estabilidad, con patrones de desaceleración en la zona de Sarare (Arauca) y aceleración sobre el curso del río Vichada, mientras Caribe y, especialmente, Pacífico tienen cambios en 2020 con tendencia a la desaceleración. La desaceleración del fenómeno de deforestación en algunas áreas del país pudo estar relacionada con el confinamiento atribuible a la pandemia y a las dinámicas localizadas del conflicto armado, el fortalecimiento normativo y operativo de las acciones contra los delitos relacionados con deforestación, e. trabajo articulado entre instituciones y comunidades (acuerdos de conservación, forestería comunitaria, entre otros), los factores climáticos regionalizados y el control en la expansión de infraestructura vial no planificada, principalmente al interior de las áreas protegidas.

Monitoreo comunitario participativo de los bosques en Colombia

Como se mencionó, en Colombia el 53% de los bosques naturales se localiza en áreas de resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades negras y zonas de reserva campesina. Desde el SMByC, se trabaja en la articulación de las acciones de monitoreo comunitario adelantadas por iniciativas locales con el monitoreo nacional a cargo del IDEAM, con el fin de fortalecer el conocimiento sobre los bosques y la dinámica de la deforestación en el país, y con miras a la entrega de información consistente y oportuna para la toma de decisiones a escala nacional, regional y local.

Para el año 2020, se logró la identificación de más de 200 organizaciones comunitarias que avanzan en procesos de conservación y monitoreo comunitario de bosques y otros recursos naturales (ver Figura X). En el marco del proceso de acompañamiento técnico que adelanta el SMByC del IDEAM, se desarrollaron actividades de apoyo a organizaciones comunitarias de los departamentos de Bolívar, Caquetá, Chocó, Santander y Huila, entre otros.



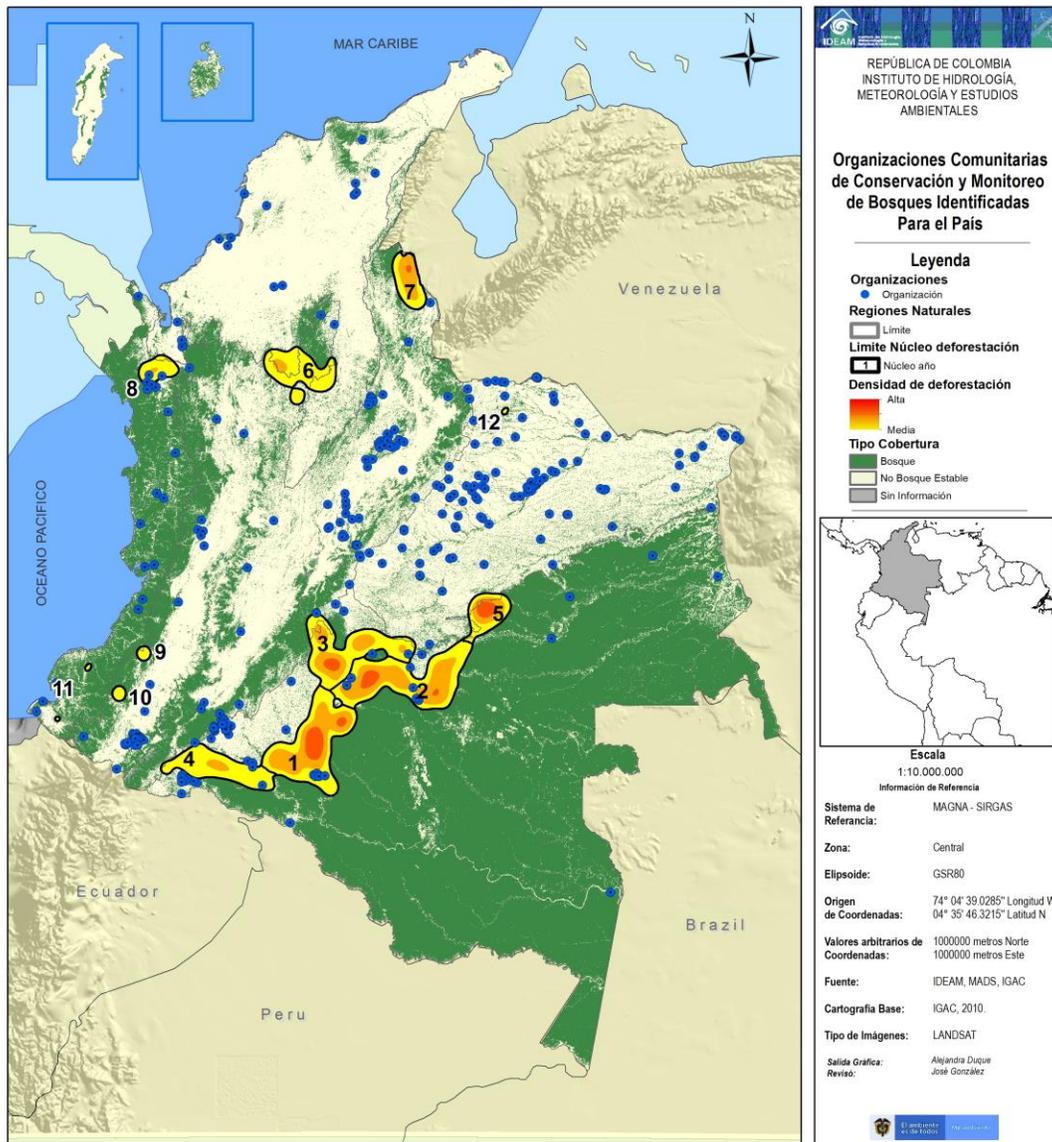


Figura X. Diagnóstico de iniciativas comunitarias que desarrollan procesos de monitoreo local y su localización con respecto a los núcleos de deforestación 2020 (Ideam, 2021).

Frente a la implementación de la “Escuela de saberes y conocimientos del SMByC” se implementó en el departamento de Caquetá el primer módulo denominado “Cartografía y SIG básico para el monitoreo comunitario de bosques”, con la participación de 17 organizaciones comunitarias indígenas, afrocolombianas y campesinas. Adicionalmente, durante el año 2020, se trabajó en la sistematización de los aprendizajes del proceso de articulación entre el SMByC y las organizaciones locales, adelantado desde el año 2015.

OPERACIÓN ESTADÍSTICA

Desde el año 2017 Colombia cuenta con el Plan Estadístico Nacional –PEN-2017-2022 presentado por el DANE y aprobado por el Consejo Asesor Nacional de Estadística CANE, el cual, constituye el principal instrumento de política estadística nacional y contiene los





lineamientos estratégicos y las acciones para el desarrollo de la producción y difusión estadística en el país. El PEN tiene como propósito mantener y aumentar la oferta de estadísticas de carácter oficial que permitan conocer la realidad económica, sociodemográfica y ambiental del país, a partir de la articulación de los miembros del sistema estadístico nacional -SEN, al cual pertenece el IDEAM como entidad responsable de la producción y difusión de estadísticas ambientales estratégicas.

Dentro del Plan, se encuentran enmarcados los procesos y actividades que parten de la recolección sistemática de datos y conducen a la producción de resultados agregados los cuales se conocen como operaciones estadísticas. El diagnóstico del estado de la producción y difusión de estadísticas realizadas por el DANE, identificó al IDEAM como uno de los principales productores de operaciones estadísticas en el país y el principal productor de estadísticas ambientales con 19 operaciones a su cargo.

La operación estadística de monitoreo de la superficie de bosque natural fue la primera en certificarse en el IDEAM, realizando desde el año 2014 la revisión de la calidad y sistematización del proceso estadístico, bajo los requisitos establecidos mediante Norma Técnica de Calidad.

FORTALECIMIENTO E INTERCAMBIO DE CAPACIDADES

Como aporte a los procesos de fortalecimiento de capacidades de las entidades nacionales, regionales y locales, el SMByC realiza un enfoque permanente de capacitación técnica en los protocolos, metodologías y algoritmos generados por el sistema de monitoreo Autoridades Ambientales (CARs, CDSs y PNN), institutos de investigación ambiental, entes territoriales y entidades de control.



Figura X. Cooperación y socios nacionales del SMByC.

Complementariamente, en el marco del trabajo con equipos de investigación a nivel internacional se resaltan los avances logrados con el Grupo de Observación de la Tierra (GEO) y de la Iniciativa Global de Monitoreo de Bosques (GFOI) donde la experiencia del SMByC ha sido compartida con los países miembro en sesiones plenarios y talleres específicos de fortalecimiento de capacidades con el apoyo del programa SilvaCarbon liderado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), y el trabajo activo del





Servicio Forestal de Estados Unidos. (USFS), la Universidad de Maryland (UMD) y la Universidad de Boston.



Figura X. Cooperación y socios internacionales del SMByC.

De la misma forma, en el marco del Sistema de Nacional de Inventarios de gases efecto invernadero (SINGEI) la experiencia del SMByC ha sido compartida en el marco de cooperación Sur-Sur con República del Congo y Cuba. Se realizaron sesiones presenciales en la sede del IDEAM antes del inicio de los efectos de la Pandemia COVID19, se tenía programada continuar el intercambio en sesiones de refuerzo en las sedes de los países. Este intercambio se dio en el marco de una red internacional de Inventarios GEI, quienes financiaron los desplazamientos y alojamientos.

