

## **Monitoreo de coberturas antrópicas en los Parques Nacionales Naturales de Colombia para 2022 a escala 1:25.000.**

### **Luisa Corredor Gil**

Ingeniera Forestal. Líder y control de calidad monitoreo de coberturas de la tierra. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[luisa.corredor@parquesnacionales.gov.co](mailto:luisa.corredor@parquesnacionales.gov.co)

### **Liliana Gualdrón Díaz**

Ingeniera Forestal. Control de Calidad monitoreo de coberturas de la tierra, Consolidación de información de apoyo y verificación en campo. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[sensores.remotos@parquesnacionales.gov.co](mailto:sensores.remotos@parquesnacionales.gov.co)

### **Ana María Hernández**

Ingeniera Forestal. Administradora Plataforma de Imágenes. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[Imágenes.satelitales@parquesnacionales.gov.co](mailto:Imágenes.satelitales@parquesnacionales.gov.co)

### **Camila Ramírez**

Ingeniera Forestal. Control de Calidad. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co](mailto:monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co)

### **Iván Posada**

Ingeniero Forestal. Intérprete. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co](mailto:monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co)

### **Henry Castellanos**

Ingeniero Forestal. Intérprete. Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación.

[monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co](mailto:monitoreo.coberturas@parquesnacionales.gov.co)

## **RESUMEN**

Como parte del monitoreo satelital de las coberturas de la tierra en Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), se realiza la cuarta medición del monitoreo de coberturas antrópicas a escala 1:25000 a partir de la interpretación de imágenes satelitales Planet Scope para los 52 parques continentales que hacen parte del Sistema de Parques Nacionales (SPNN), en el año 2022. Para este año, se observa que las áreas continentales de PNN presentan 382.178 hectáreas (ha) en coberturas antrópicas que equivalen al 2,63% del área de los parques estudiados. Asimismo, hay 177.617 ha en coberturas seminaturales, representando el 1,22% de la cobertura total. Esto nos deja con un total de 13'960.071 ha, el 96,14% de coberturas que se conservan en su estado natural. La cobertura antrópica que mayor área total presenta, son los pastos limpios con 147.335 ha (38,6%), y en su conjunto la agrupación de Pastos con 213.709 ha que equivalen al 56% de las coberturas antrópicas de todo el sistema; seguida de las coberturas agropecuarias mixtas agrícolas con 79.700 ha, que equivalen al 21% de las áreas transformadas; las coberturas agrícolas con 45.354 ha con el 12%; las quemadas con 38.456 ha, que representan el 10% de las coberturas transformadas; las áreas desnudas con erosión con

3.260 ha equivalentes al 1%. Las áreas con infraestructura, minería y cuerpos de agua artificiales con 1.699 ha, no alcanzan el 1% de representatividad. En el análisis por área protegida, se realizó una clasificación de estas de acuerdo con el porcentaje de coberturas antrópicas encontradas en su interior: en situación de *alarma* se observaron 7 áreas protegidas (con más del 10% de áreas transformadas), en situación de *alerta* 10 parques con una transformación de entre el 5-10% y con situación *satisfactoria* 34 parques (con menos del 5% de transformación). Las cinco áreas que presentaron más transformación para el año 2022 en orden descendente son: PNN Tinigua (32,14%), SFF Los Colorados (24,14%), PNN Pisba (20,67%), PNN Las Orquídeas (16,34%) y SFF Ciénaga Grande de Santa Marta (11,91%).

**Palabras clave:** Parques Nacionales, monitoreo, coberturas antrópicas, transformación.

## **Introducción**

En los últimos años las herramientas tecnológicas que permiten la captura de información de la tierra a partir de imágenes satelitales, también llamados sensores remotos, se han convertido en una herramienta importante para el análisis y monitoreo de los recursos naturales y su uso ha venido en aumento en la última década. En Parques Nacionales Naturales (PNN) desde el año 2008 se utilizan imágenes satelitales en el monitoreo de coberturas de la tierra y se vienen usando sensores remotos para otras temáticas como precisión de límites, procesos sancionatorios, identificación de infraestructura y temas de uso, ocupación y tenencia. El uso de sensores permite a Parques Nacionales Naturales mejorar y ampliar la obtención de datos de sus áreas protegidas, obteniendo información de lugares donde se dificultan los recorridos de campo y permitiendo mejorar la gobernabilidad en las mismas.

En este contexto, la subdirección de gestión y manejo de áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia realiza desde el año 2008 el monitoreo de coberturas de la tierra a escala 1:100.000, cuyo objetivo principal es mantener una base de información sistematizada, oportuna y veraz de sus coberturas, así como de las condiciones de “Estado- Presión” de sus valores objetos de conservación a nivel de cobertura; contando a la fecha con 7 temporalidades de análisis que datan de los años 2002, 2007, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2020, los cuales pueden consultarse en el enlace:

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/servicios-de-informacion/monitoreo-coberturas-de-la-tierra/>. Esto ha permitido tener un histórico de la evolución de las coberturas de la tierra en nuestra jurisdicción y apoyar la toma de decisiones en temáticas de uso, ocupación

y tenencia, proyectos de restauración, programación de recorridos de control y vigilancia, entre otras líneas estratégicas de manejo de la Entidad.

Dada la necesidad de contar con información más precisa para la toma de decisiones de manejo a nivel de área protegida, desde el año 2019 se mejoró el nivel de detalle en el monitoreo de coberturas antrópicas o alteradas por el hombre a escala 1:25.000, construyendo la línea base o T0 del monitoreo, mediante la utilización de imágenes satelitales del programa Planet Scope aplicando la metodología y leyenda Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia. Así mismo, en los años 2020 y 2021 se ha continuado con el monitoreo de las coberturas antrópicas utilizando los mismos tipos de insumos y siguiendo la misma metodología. Sin embargo, a partir del año 2022, se realizaron cambios en la leyenda de las coberturas de la tierra a aplicar en Parques Nacionales a esta escala, realizando una división más detallada de las coberturas de Vegetación secundaria alta y baja, estableciendo su origen natural o antrópico, con el fin de afinar los datos de intervención en las áreas protegidas, de tal forma que permita tomar acciones oportunas y ajustadas a la realidad del terreno. En este artículo se presentan los resultados cuantitativos del monitoreo de las coberturas antrópicas para el año 2022.

## **Métodos**

El área geográfica objeto de este monitoreo son todas las áreas continentales del sistema de Parques Nacionales Naturales, 52 en total, sobre las cuales se revisan la totalidad de coberturas del parque y se registran las coberturas antrópicas presentes. Los límites utilizados en la delimitación son los definidos en la precisión de límites vigente para el año 2022 versión 1 a excepción del área natural única Los Estoraques, ajustado por su ampliación, a la versión 2022 versión 3.

A partir de imágenes de mosaicos mensuales, Planet Scope para el año 2022, dispuestas por el gobierno de Noruega, en el marco de su iniciativa internacional de bosques y clima, en el cual adquirió y compartió imágenes de toda la región tropical de manera libre a todos los usuarios interesados para visualización y descarga; se interpretan visualmente las coberturas modificadas o alteradas por el hombre siguiendo la metodología CORINE Land Cover, construida por Bossard, 2000; adaptada a Colombia por IDEAM et al, 2008 y adoptada en el sistema de gestión de calidad de Parques Nacionales mediante “Metodología para el Monitoreo de Coberturas de la Tierra en áreas de Parques Nacionales Naturales”, con especificaciones para la escala 1:25.000. Como reglas temáticas en la interpretación se trabaja un área mínima de 1

ha en la delimitación de todas las unidades de cobertura, haciendo excepción de los territorios artificializados en los que se trabaja la unidad mínima de 0,2 ha, esto de acuerdo a lo que dice la metodología utilizada. Así mismo se separan las coberturas antrópicas lineales como vías y canales con un ancho mayor a 12,5 metros (0,5 mm a la escala).

Para la delineación de las unidades de coberturas antrópicas del año 2022 se utilizaron como apoyo, cinco fuentes de información: 1. Reinterpretación de la capa de monitoreo de coberturas antrópicas construida en el año 2021; estas líneas se utilizan como base y se delimitan únicamente los cambios observados. 2. Imágenes de alta resolución consultadas en las plataformas Bing, Google Earth y ArcGis. 3. La capa geográfica de monitoreo de cultivos ilícitos de SIMCI- UNODC, para el periodo más reciente disponible. 4. Los puntos de los recorridos de control y vigilancia recogidos por la plataforma SICO Smart y 5. Los puntos enviados por las áreas protegidas como verificación de mapas de coberturas de años anteriores. La reinterpretación inicial surte un proceso de control de calidad temática y topológica donde se revisa el 100% de las unidades interpretadas para garantizar la coherencia, la exactitud temática y la conformidad topológica.

Adicionalmente, la reinterpretación preliminar de las áreas de estudio es validada de forma continua por los equipos técnicos a nivel local, quienes verifican las coberturas con el conocimiento de campo y los recorridos al interior de las áreas protegidas. Con las observaciones ajustadas se genera el mapa final de coberturas antrópicas y se calculan los resultados.

Con el mapa de coberturas antrópicas final, se realiza un diagnóstico y de acuerdo a la condición de naturalidad se clasifican las coberturas en tres tipos: 1. Coberturas naturales: todas aquellas coberturas que no presentan una intervención antrópica aparente a escala 1:25.000; 2. Coberturas seminaturales: aquellas coberturas que presentan una intervención humana incipiente o que están en un estado de recuperación natural intermedio, como son la vegetación secundaria alta de origen antrópico, Vegetación secundaria baja de origen antrópico, bosque fragmentado con pastos y cultivos y bosque fragmentado con vegetación secundaria; y 3. Coberturas Transformadas: aquellas coberturas de origen antrópico, alteradas por las actividades humanas donde se encuentran principalmente Territorios artificializados, Territorios agrícolas, Plantación forestal, Tierras Erosionadas, Canales, Cuerpos de agua

artificiales y Estanques para acuicultura marina. Las áreas son calculadas en el sistema de referencia Magna – Sirgas, origen único nacional.

## Resultados y Discusión

Para las 52 áreas protegidas objeto de estudio, se revisaron y reinterpretaron un total de 59.274 polígonos en 39 tipos diferentes de unidades de cobertura, cada una con su código de clasificación en la leyenda CLC adaptada a la escala 1:25.000 en PNN y que pueden verse en la Tabla 1.

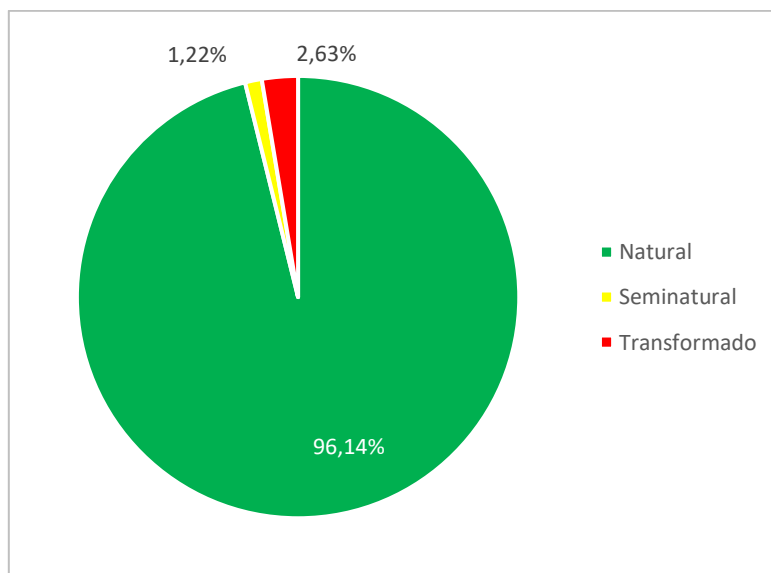
Tabla 1: Relación de las unidades de coberturas de la tierra, registradas por categoría de naturalidad, para 52 áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales Continentales. Año 2022. Escala 1:25.000.

CODIGO	Naturalidad / Unidades de Cobertura	Área (ha)	%	%
<b>Coberturas Naturales</b>				
<b>331</b>	Zonas Arenosas Naturales	1,39	0,00	<b>96,14</b>
<b>32312</b>	Vegetación Secundaria Alta de origen natural	1.814,41	0,01	
<b>32322</b>	Vegetación Secundaria Baja de origen natural	2.474,77	0,02	
<b>3332</b>	Remoción en masa	2.828,44	0,02	
<b>411</b>	Zonas Pantanosas	1,45	0,00	
<b>888</b>	Área natural	13.952.950,08	99,95	
	<b>Total Natural</b>	<b>13.960.070,54</b>	<b>100</b>	
<b>Coberturas Seminaturales</b>				
<b>3131</b>	Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos	1.079,09	0,61	<b>1,22</b>
<b>3132</b>	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	40.709,68	22,92	
<b>3133</b>	Bosque Fragmentado por degradación	1502,6165	0,85	
<b>32311</b>	Vegetación Secundaria Alta de origen antrópico	69.353,05	39,05	
<b>32321</b>	Vegetación Secundaria Baja de origen antrópico	64.972,46	36,58	
	<b>Total Seminatural</b>	<b>177.616,90</b>	<b>100</b>	
<b>Coberturas Transformadas</b>				
<b>111</b>	Tejido urbano Continuo	4,61	0,00	<b>2,63</b>
<b>112</b>	Tejido urbano Discontinuo	530,53	0,14	
<b>121</b>	Zonas Industriales o Comerciales	30,79	0,01	
<b>122</b>	Red vial, Ferroviaria y Terrenos Asociados	105,86	0,03	
<b>124</b>	Aeropuertos	83,43	0,02	
<b>125</b>	Obras Hidráulicas	14,59	0,00	
<b>131</b>	Zonas de Extracción Minera	106,20	0,03	
<b>132</b>	Zonas de Disposición de Residuos	0,32	0,00	
<b>142</b>	Instalaciones Recreativas	41,52	0,01	
<b>211</b>	Otros cultivos transitorios	82,07	0,02	
<b>215</b>	Tubérculos	1,08	0,00	
<b>221</b>	Cultivos Permanentes Herbáceos	199,78	0,05	
<b>222</b>	Cultivos Permanentes Arbustivos	23.019,61	6,02	

CODIGO	Naturalidad / Unidades de Cobertura	Área (ha)	%	%
223	Cultivos Permanentes Arbóreos	19,86	0,01	
231	Pastos Limpios	147.334,77	38,55	
232	Pastos Arbolados	3.781,79	0,99	
233	Pastos Enmalezados	62.592,68	16,38	
241	Mosaico de Cultivos	3.927,39	1,03	
242	Mosaico de Pastos y Cultivos	17.998,52	4,71	
243	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	22.259,53	5,82	
244	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	39.897,46	10,44	
245	Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales	17.543,46	4,59	
315	Plantación Forestal	105,49	0,03	
3331	Tierras erosionadas	3.260,04	0,85	
334	Zonas Quemadas	38.455,93	10,06	
513	Canales	156,51	0,04	
514	Cuerpos de Agua Artificiales	623,59	0,16	
523	Estanques para Acuicultura Marina	0,74	0,00	
	<b>Total Transformado</b>	<b>382.178,17</b>	<b>100</b>	
	<b>Total general</b>	<b>14.519.865,62</b>		

De las 14'519.865,62 ha que cubren las 52 áreas continentales del sistema de Parques Nacionales Naturales, de acuerdo con los límites precisados a 2022; 382.178,17 ha (2,63%) corresponden a coberturas antrópicas o transformadas, representadas en 28 tipos de coberturas y 177.616,90 ha (1,22%) corresponden a coberturas seminaturales, representadas en 5 tipos de coberturas y un total de 13'960.070,54 ha (96,14%) de coberturas que aún conservan su condición natural representadas en 6 tipos de coberturas.

Gráfica 1: Porcentaje de Naturalidad de Coberturas de la Tierra, para 52 áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales Continentales. Año 2022. Escala 1:25.000.



Una vez definidas las 28 unidades de coberturas transformadas encontradas en el área objeto de estudio, fueron agrupadas en ocho categorías con el objeto de facilitar el análisis, a saber: Agrícola: incluye los cultivos y mosaicos de cultivos (códigos 211, 215, 221, 222, 223, 241, 242 y 315). Agropecuaria mixtos: incluye los mosaicos que contienen coberturas naturales mezcladas con las agropecuarias (códigos: 243, 244, 245). Áreas con infraestructura reúne todos los territorios artificializados (códigos 111, 112, 121, 122, 124, 125, 132 y 142). Cuerpos de agua artificiales: incluye canales y cuerpos de agua artificiales (códigos 513, 514 y 523). Erosión: se refiere a las tierras erosionadas (código 3331). Minería: son las zonas de extracción minera (código 131). Pastos: reúne los pastos limpios, enmalezados y arbolados (códigos 231, 232, 233). Y quemas: las zonas quemadas (código 334). Asimismo, se calculan las hectáreas y porcentajes para cada una de las 52 áreas continentales, como se evidencia en la Tabla 2.

Tabla 2. Categorías de coberturas transformadas en hectáreas (ha) y porcentaje en cada una de las áreas protegidas considerados.

Área protegida	Agrícola	%	Agropecuaria Mixtos	%	Áreas con Infraestructura	%	Cuerpos de Agua Artificiales	%	Erosión	%	Minería	%	Pastos	%	Quemas	%	Total antrópicas (ha)
Alto Fragua	100	10	629	60		0		0		0		0	315	30	2	0	1.046
Amacayacu	75	9	712	88	22	3		0		0		0	4	1		0	813
Bahía Portete		0	1	14		0		0	9	8		0		0		0	11
Cahuinarí	20	7	275	92	4	1		0		0		0		0		0	299
Catatumbo Barí	3.256	24	5.308	40	36	0		0		0		0	4.770	36	4	0	13.374
Chingaza	11	1	127	9	13	1	454	3	181	1		0	628	44		0	1.414
Ciénaga Grande		0	919	29		0	33	1	1.207	3		0	966	30	89	3	3.215
CV Doña Juana		0	4	95		0		0		0		0	0	5		0	5
Cord. de los Picachos	157	1	81	0	3	0		0	3	0		0	15.712	96	471	3	16.427
C. de los Guácharos		0	12	82	1	5		0		0		0	2	13		0	15
El Cocuy	44	0	3.477	37		0		0	5	0		0	5.552	59	320	3	9.398
El Corchal	21	6	183	51		0	1	0	74	2		0	83	23		0	362
El Tuparro	40	0	155	1	1	0		0		0		0	429	2	18.500	97	19.125
Farallones de Cali	2.536	29	1.409	16	60	1	142	2	2	0		0	4.704	53	37	0	8.889
Galeras	17	3	170	31		0		0		0		0	354	65		0	541
Guanentá		0	50	44		0		0		0		0	65	56		0	115
Iguaque	46	17	129	46	1	0		0	1	0		0	101	36		0	278
Isla de Salamanca	52	2	716	34	88	4	137	7	707	3		0	396	19	8	0	2.104
La Paya	2.918	19	3.999	27	11	0		0	2	0		0	7.891	53	183	1	15.004

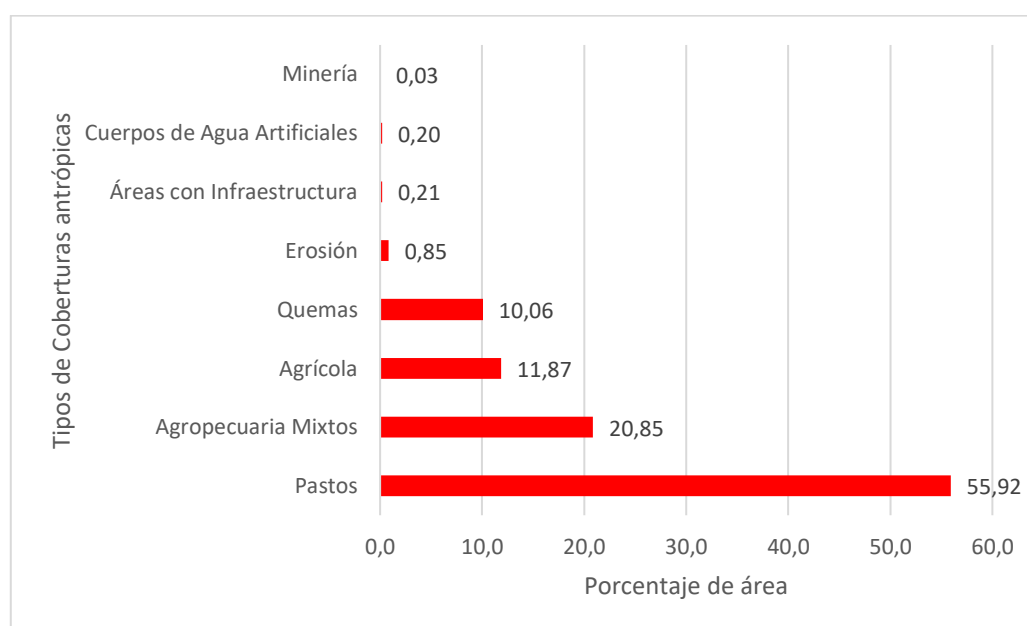
Área protegida	Agrícola	%	Agropecuaria Mixtos	%	Áreas con Infraestructura	%	Cuerpos de Agua Artificiales	%	Erosión	%	Minería	%	Pastos	%	Quemas	%	Total antrópicas (ha)
Las Hermosas		0	107	4		0		0		0		0	2.680	95	29	1	2.815
Las Orquídeas	5	0	79	2		0		0		0		0	4.621	98	1	0	4.706
Los Colorados	13	5	87	35	5	2		0		0		0	146	58		0	251
Los Estoraques	3	4	42	54		0		0	7	9		0	26	34		0	79
Los Flamencos	3	1	29	6	24	5		0	171	37		0	217	47	14	3	458
Los Katíos	12	3	94	21	5	1		0		0		0	340	75		0	451
Los Nevados		0	767	24		0		0		0		0	2.427	76		0	3.194
Macuira	155	8	883	43	2	0		0	417	20		0	602	29		0	2.058
Munchique	2.190	48	464	10	1	0		0		0		0	1.868	41	8	0	4.531
Nevado del Huila		0	31	5		0		0		0	14	2	594	93	2	0	640
Nukak	1.867	19	3.066	31	10	0		0		0		0	4.589	47	249	3	9.780
Otún Quimbaya	3	33		0	3	33		0		0		0	3	34		0	10
Paramillo	7.753	15	24.545	46	51	0		0		0		0	20.480	39	134	0	52.964
Pisba	41	1	2.322	32		0		0	9	0		0	4.881	67		0	7.253
PM Orito Ingi Ande	1	6	1	8		0		0		0		0	12	87		0	14
Puinawai	791	14	4.021	70	71	1		0	40	1	83	1	662	12	44	1	5.712
Puracé	13	7	12	6	2	1		0		0		0	160	85	2	1	188
Rio Puré		0	49	84		0		0		0	10	16		0		0	59
Sanquianga	43	3	424	34	138	11		0		0		0	590	47	48	4	1.243
Selva de Florencia	103	12	398	46		0		0		0		0	364	42		0	866
S. de Chiribiquete	941	13	1.454	20	48	1		0		0		0	4.291	59	587	8	7.322
S. Churumbelos	61	22	142	52		0		0		0		0	71	26		0	273
S. de los Yariguíes	37	1	71	3		0		0	13	0		0	2.670	95	7	0	2.799
S. de la Macarena	13.511	24	609	1	39	0		0	85	0		0	35.658	64	5.974	11	55.875
Sierra Nevada de SM	2.318	5	17.136	38	97	0		0	273	1		0	24.142	54	801	2	44.766
Sumapaz	273	7	1.762	44	0	0		0		0		0	1.848	46	109	3	3.992
Tamá	13	1	135	6		0		0		0		0	1.921	92	22	1	2.090
Tatamá		0		0	2	2		0		0		0	94	98	1	1	96
Tayrona	13	5	164	58	23	8		0	25	9		0	58	21		0	284
Tinigua	2.251	3	151	0	15	0	14	0		0		0	55.668	81	10.705	16	68.803
Uramba Bahía M		0		0	4	100		0		0		0		0		0	4
Utría	33	3	961	91	4	0		0		0		0	55	5		0	1.053
Yaigojé Apaporis	3.613	71	1.334	26	27	1		0	31	1		0		0	107	2	5.113
Total general	45.354	12	79.700	21	812	0	781	0	3.260	1	106	0	213.709	56	38.456	10	382.178

En la Tabla 2 se observa que, de las coberturas transformadas encontradas, los **pastos** presentaron el mayor número de hectáreas 213.709 que corresponden al 56% y se evidenciaron en 47 de los 52 parques analizados. Los pastos son seguidos por la categoría **agropecuarias mixtas** con 79.700 ha, correspondientes al 21% de las coberturas transformadas y presencia en



49 áreas protegidas; en tercer lugar aparece la categoría agrícola con 45.354 ha, equivalentes al 12% de participación en las coberturas transformadas encontradas, con presencia en 41 áreas protegidas. Seguidamente, se encuentra la categoría de quemas con 38.456 ha, que representan el 10% de las coberturas transformadas y detectadas en 28 áreas protegidas; las áreas de erosión con 3.260 ha que representan el 1% en 20 áreas protegidas y, por último, las áreas en infraestructura, minería y cuerpos de agua artificiales con 1.699 ha que no alcanzan el 1% de representatividad de las coberturas transformadas encontradas. La distribución de los tipos de coberturas antrópicas puede verse en la gráfica 2.

Gráfica 2: Porcentaje de Tipos de Coberturas Antrópicas, para 52 áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales Continentales. Año 2022. Escala 1:25.000.



Ahora, observando la situación de cada área protegida, la categoría de pastos sobresale por su predominio en 29 de las 52 áreas protegidas, destacándose Las Orquídeas, Tatamá, Cordillera de los Picachos, Serranía de los Yarigués, Las Hermosas, Nevado del Huila y Tamá con más del 90% de su área transformada en esta categoría. Por otra parte, se resalta la categoría agropecuaria mixta, que predomina en 17 de las 52 áreas protegidas destacándose algunas áreas protegidas como Complejo Volcánico Doña Juana (95%), Cahuinarí (92%) y Utría (91%). También se resalta la importancia en porcentaje de la categoría Agrícola en los parques Yaigojé Apaporis (71%) y Munchique (48%). Otra cobertura relevante es la Erosión, con un porcentaje superior al 80% del área transformada, en áreas protegidas del Caribe como: Bahía Portete (86%), y superior al 30% en áreas protegidas como Ciénaga grande de Santa Marta (38%), Los Flamencos (37%), Isla de Salamanca (34%), y El Corchal y Macuira (20%).

Con respecto a las áreas medidas en hectáreas y porcentajes de las condiciones Natural, Seminatural y Transformado para cada una de las áreas protegidas, los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Condición de las coberturas de las áreas protegidas continentales del Sistema de Parques Nacionales Naturales para 2022

Área Protegida	Natural	%	Seminatural	%	Transformado	%	Total general
Tinigua	135.920,54	63,48	9.380,16	4,38	68.803,46	32,14	214.104,17
Los Colorados	589,43	56,60	200,58	19,26	251,34	24,14	1.041,34
Pisba	25.682,21	73,19	2.155,44	6,14	7.252,86	20,67	35.090,51
Las Orquídeas	22.280,39	77,38	1.807,37	6,28	4.706,38	16,34	28.794,14
Ciénaga Grande	19.875,36	73,63	3.903,04	14,46	3.214,86	11,91	26.993,26
Sierra Nevada de SM	332.020,45	82,83	24.068,13	6,00	44.765,72	11,17	400.854,30
Paramillo	420.427,01	83,31	31.252,89	6,19	52.963,84	10,50	504.643,74
Munchique	40.569,63	86,07	2.037,46	4,32	4.530,66	9,61	47.137,76
El Corchal	2.244,75	58,01	1.262,95	32,64	361,78	9,35	3.869,49
S. de la Macarena	549.215,18	88,66	14.343,95	2,32	55.875,45	9,02	619.434,58
Selva de Florencia	6.658,01	66,49	2.489,84	24,86	866,27	8,65	10.014,12
Macuira	21.118,86	87,88	854,11	3,55	2.058,32	8,57	24.031,29
Catumbo Barí	133.682,27	83,20	13.627,62	8,48	13.373,72	8,32	160.683,61
Los Estoraques	911,73	86,55	63,20	6,00	78,51	7,45	1.053,45
Galeras	7.405,94	89,61	318,07	3,85	540,88	6,54	8.264,88
Los Flamencos	6.465,95	92,10	96,54	1,37	458,31	6,53	7.020,80
Cord. de los Picachos	266.126,03	92,57	4.941,05	1,72	16.426,74	5,71	287.493,83
Los Nevados	57.955,23	94,41	239,17	0,39	3.193,84	5,20	61.388,24
S. de los Yariguíes	53.950,62	91,00	2.538,50	4,28	2.798,96	4,72	59.288,08
Farallones de Cali	179.548,04	91,16	8.513,52	4,32	8.888,99	4,51	196.950,55
Tamá	47.689,96	93,46	1.246,21	2,44	2.090,25	4,10	51.026,43
Iguaque	6.480,74	94,23	118,71	1,73	278,34	4,05	6.877,79
Isla de Salamanca	53.982,94	95,48	453,43	0,80	2.104,09	3,72	56.540,45
El Tuparro	537.670,53	96,47	554,13	0,10	19.124,92	3,43	557.349,57
La Paya	414.867,50	94,27	10.230,51	2,32	15.004,01	3,41	440.102,02
El Cocuy	292.208,84	95,56	4.192,87	1,37	9.398,12	3,07	305.799,83
Las Hermosas	120.151,05	96,25	1.861,99	1,49	2.815,33	2,26	124.828,38
Otún Quimbaya	387,90	85,91	53,62	11,87	10,01	2,22	451,53
Chingaza	75.609,55	97,84	251,41	0,33	1.414,42	1,83	77.275,38
Sumapaz	215.858,20	97,56	1.404,25	0,63	3.992,25	1,80	221.254,69
Utría	60.901,33	94,31	2.624,24	4,06	1.053,25	1,63	64.578,81
Tayrona	18.594,75	96,42	406,35	2,11	283,87	1,47	19.284,97
Sanquianga	85.192,96	97,99	502,40	0,58	1.243,14	1,43	86.938,51
Alto Fragua	73.679,02	96,83	1.369,49	1,80	1.045,71	1,37	76.094,23
Guanentá	10.024,49	97,81	109,31	1,07	115,14	1,12	10.248,94
Nukak	856.665,41	97,92	8.445,02	0,97	9.780,12	1,12	874.890,55

Área Protegida	Natural	%	Seminatural	%	Transformado	%	Total general
Los Katíos	77.431,42	98,95	372,79	0,48	450,82	0,58	78.255,03
Puinawai	1.083.595,53	98,65	9.101,88	0,83	5.712,09	0,52	1.098.409,50
Yaigojé Apaporis	1.049.860,02	99,37	1.575,96	0,15	5.113,19	0,48	1.056.549,16
Nevado del Huila	163.074,89	99,47	226,55	0,14	640,31	0,39	163.941,75
Amacayacu	266.373,25	99,59	293,85	0,11	813,22	0,30	267.480,32
S. Churumbelos	96.922,00	99,50	208,98	0,21	273,24	0,28	97.404,22
Tatamá	42.194,29	98,04	746,05	1,73	96,09	0,22	43.036,42
C. de los Guácharos	7.022,04	98,31	106,26	1,49	14,64	0,20	7.142,93
Puracé	91.825,34	99,79	2,80	0,00	188,11	0,20	92.016,25
S. de Chiribiquete	4.245.864,52	99,67	6.619,09	0,16	7.321,71	0,17	4.259.805,33
PM Orito Ingi Ande	10.175,26	97,61	235,76	2,26	13,67	0,13	10.424,70
Bahía Portete	14.048,83	99,92		0,00	10,63	0,08	14.059,46
Cahuinarí	558.074,52	99,95		0,00	298,99	0,05	558.373,51
Uramba Bahía M	46.884,29	99,99		0,00	3,68	0,01	46.887,97
CV Doña Juana	65.994,24	99,96	19,45	0,03	4,70	0,01	66.018,40
Río Puré	988.117,28	99,97	189,94	0,02	59,22	0,01	988.366,45
Total general	13.960.070,54	96,14	177.616,90	1,22	382.178,17	2,63	14.519.865,62

Respecto a los porcentajes de la condición de las coberturas en las áreas protegidas, que se muestran en la Tabla 3, se observa que los parques con mayor porcentaje de coberturas transformadas son: Tinigua con el 32,14%, Los Colorados con el 24,14%, seguido de Pisba con el 20,67%, Las Orquídeas con el 16,34% y Ciénaga grande de Santa Marta con el 11,91%.

Finalmente, tomando como base el porcentaje de coberturas transformadas obtenido en el análisis, para cada área protegida se presenta una clasificación de situaciones, para lo cual utilizamos la analogía del semáforo, donde se establecen tres colores en la Tabla 4; en color rojo, se presenta situación de alarma por contener coberturas transformadas mayores o iguales al 10%, en esta categoría se encuentran 7 áreas protegidas que constituyen el 13% de las áreas analizadas. En color amarillo, se considera situación de alerta, por contener coberturas transformadas entre el 5% y menor al 10%, en esta categoría se encuentran 11 áreas protegidas que corresponden al 21% de las áreas analizadas, y en color verde, que evidencia una situación satisfactoria por contener un porcentaje de coberturas transformadas menor al 5%, en esta categoría se encuentran 34 áreas protegidas que representan el 65% de las 52 áreas protegidas objeto de estudio.

Tabla 4. Clasificación de la situación en términos del porcentaje de las coberturas transformadas mediante la analogía del semáforo

<p><b>SITUACIÓN DE ALARMA</b></p> <p><b>“Coberturas antrópicas”: Mayor o igual a 10%</b></p> <p><b>Total Áreas (7) = 13%</b></p>	<p>Tinigua, Los Colorados, Pisba, Las Orquídeas, Ciénaga Grande, Sierra Nevada y Paramillo</p>
<p><b>SITUACIÓN DE ALERTA</b></p> <p><b>“Coberturas antrópicas”: entre el 5% y menor al 10%</b></p> <p><b>Total Áreas (11) = 21%</b></p>	<p>Munchique, El Corchal, La Macarena, Selva de Florencia, Macuira, Catatumbo Barí, Los Estoraques, Galeras, Los Flamencos, Los Picachos y Los Nevados</p>
<p><b>SITUACIÓN SATISFACTORIA</b></p> <p><b>“Coberturas antrópicas”: Menor al 5%</b></p> <p><b>Total Áreas (34) = 65%</b></p>	<p>Los Yariguíes, Farallones, Tamá, Isla de Salamanca, Iguaque, Isla de Salamanca, El Tuparro, La Paya, El Cocuy, Las Hermosas, Otún Quimbaya, Chingaza, Sumapaz, Utria, Tayrona, Sanquianga, Alto Fragua, Guanentá, Nukak, Los Katíos, Puinaway, Yaigogé Apaporis, Nevado del Huila, Amacayacu, Churumbelos, Tatama, Los Guacháros, Puracé, Chiribiquete, P. M. Orito, Bahía Portete, Cahuinarí, Uramba, Doña Juana y Río Puré.</p>

## Conclusiones

El monitoreo de coberturas antrópicas a escala 1:25.000 permite precisar la localización y cuantificación de las presiones al interior de las áreas protegidas, dado que nos permite observar todas las intervenciones con área superior a igual a 1 hectárea y facilita la generación de datos coherentes y completos para todas las áreas protegidas continentales del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Los análisis a partir de sensoramiento remoto detallado, le permiten a Parques Nacionales consolidar sistemas de monitoreo de precisión que le dan una mejor visión de lo que está ocurriendo en términos de transformación al interior de las áreas protegidas y aporta a la toma

de decisiones en líneas de manejo como uso, ocupación y tenencia UOT; prevención, control y vigilancia PVC, investigación, monitoreo y a planificar los ejercicios de prioridades de restauración.

Toda la información referente a monitoreo de coberturas de la tierra en Parques Nacionales puede encontrarse en el siguiente enlace:

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/servicios-de-informacion/monitoreo-coberturas-de-la-tierra/>

### **Agradecimientos**

Agradecemos muy especialmente a Parques Nacionales Naturales de Colombia, a su director Luis Olmedo Martínez, a Carolina Jarro de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas, a Luz Mila Sotelo Coordinadora del grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación, a la Subdirección de Gestión y Manejo y a todo el grupo de Gestión del Conocimiento por el apoyo prestado en la realización del presente análisis, un reconocimiento muy especial a Juan Pablo Latorre, ex funcionario de Parques por el decidido y desinteresado apoyo prestado y finalmente a cada uno de los jefes, mujeres y hombres de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales y sus equipos técnicos, a quienes está dedicado este trabajo.

### **Referencias**

- Bossard, M. F. 2000. *Corine Land Cover technical guide*. Copenaguen.
- IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover. Escala 1:100.000. Bogotá.
- IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA. 2008. Mapa de Coberturas de la Tierra. Cuenca Magdalena Cauda: Metodología CORINE Land Cover. Bogotá.
- Corredor G, Luisa; Gualdrón D, Liliana; 2022. Monitoreo Satelital de las Coberturas de la Tierra y Caracterización de Indicadores de Estado- Presión en los Parques Nacionales Naturales Continentales de Colombia año 2020. Parques Nacionales Naturales. ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)).