

MONITOREO SATELITAL DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA Y CARACTERIZACIÓN DE INDICADORES DE ESTADO - PRESION EN LOS PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA.

(PERIODO 2014-2015)

Juan Pablo Latorre Parra (*) & Luisa Patricia Corredor Gil ()
2017**

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMIA

Resumen

Este ensayo presenta los resultados del cuarto análisis que realiza Parques Nacionales Naturales en el monitoreo de las coberturas de la tierra y la cuantificación de indicadores de gestión corto mediano plazo: Estado – Presión a escala 1:100.000, utilizando la metodología y leyenda Corine Land Cover adaptada para Colombia, mediante la interpretación visual de imágenes Landsat 8 OLI, para el periodo comprendido en los años 2014 y 2015, proceso que se adelantó para las 52 áreas continentales, de las 59 que conforman el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia con base en los límites oficiales a 2014.

De los resultados arrojados se puede observar que en el periodo analizado, las coberturas dominantes para el Sistema son los Bosques y Áreas Seminaturales con 12.540.682, equivalente al 95%, donde la mayor extensión continua siendo los Bosques con aproximadamente 10.717.884 ha, que representan el 81%. Se observa igualmente una incidencia llamativa de 309.564 ha, que representan cerca del 2.4% de la cobertura de las áreas protegidas, que corresponden a Territorios Agrícolas.

Respecto a las Condiciones de Estado-Presión el Sistema mantiene unas condiciones de Estado satisfactorias cercanas al 97.4% con aproximadamente 12.815.650 ha, frente a unas condiciones de Presión que bordean el 2.6%, abarcando un área de 347.186 ha.

Finalmente se realiza una clasificación de las condiciones de Estado-Presión utilizando un semáforo de alertas donde: En color Verde, se encontraron dieciocho (18) áreas que representan el 35%, en condición satisfactoria, en razón a que presentan unas condiciones de Estado mayores al 99% y unas Presiones inferiores al 1%. En color amarillo, dieciséis (16) áreas que corresponden al 30%, en situación de alerta, donde el Estado está entre el 95% y el 99% y las Presiones entre el 1% y el 5%. En color rojo, dieciocho (18) que constituyen el 35% en situación de alarma, debido a que las condiciones de Estado son menores al 95% y las Presiones mayores al 5%.

(*) Biólogo, Profesional Especializado; () Ing. Forestal, Consultora. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.**

Para citar este documento: Latorre. P. Juan Pablo. Corredor. G. Luisa. 2017. Monitoreo Satelital de las Coberturas de la Tierra y Caracterización de Indicadores de Estado- Presión en los Parques Nacionales Naturales. Continentales de Colombia (Periodo 2015).Parques Nacionales Naturales. (www.parquesnacionales.gov.co).

Introducción.

Parques Nacionales Naturales, tiene entre sus líneas estratégicas de su misión, la consolidación del manejo de las áreas protegidas, a través del programa de administración y manejo, del cual hace parte el subprograma de monitoreo cuyo objetivo principal, es mantener una base de información sistematizada, oportuna y veraz de las coberturas así como de las Condiciones de Estado- Presión de los valores objetos de conservación.

El propósito fundamental de este análisis, fue dar continuidad al proceso de monitoreo que se desarrolló en los periodos: 2002, 2007, 2012, aplicando la metodología y Leyenda Corine Land Cover, adaptada para Colombia a escala 1:100.000, mediante la utilización de imágenes satelitales del programa Landsat 8, para el periodo comprendido entre los años 2014 – 2015; para esta época, se buscó acortar el tiempo de estudio entre los diferentes periodos, al pasar de cinco (5) años, según lo establecido a un lapso de tres (3) años, teniendo en cuenta los límites oficiales establecidos para las áreas de Parques Nacionales para el año 2014. (<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/servicio-al-ciudadano/servicios-de-informacion/monitoreo-coberturas-de-la-tierra/>).

Entre las ventajas de este proceso de monitoreo, está la obtención de una capa de coberturas de la tierra de una manera relativamente rápida y sencilla, utilizando una metodología jerárquica que se adapte a diferentes temáticas de trabajo, presentando una de las mejores relaciones calidad-costo-beneficio existentes, que han permitido garantizar su continuidad en el tiempo de manera sostenible y sistemática.

Metodología

Los procedimientos establecidos para el desarrollo del presente trabajo, se enmarcan siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica de Calidad de la Gestión Pública Colombiana NTCGP 1000:2004; mediante la cual se determinan las generalidades y requisitos mínimos para establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de Gestión de Calidad, que le permite a la entidad evaluar su eficiencia y efectividad en el desempeño de su misión institucional.

En tal sentido Parques Nacionales elaboró un procedimiento general para llevar a cabo el monitoreo de la coberturas de la tierra (**AMS PNN_PR_02**) y dos instructivos: 1). “Levantamiento y Actualización de Coberturas de la tierra en Parques Nacionales Naturales” (**AMS PNN_IN_01**), y 2). “Instructivo para el monitoreo de las condiciones de Estado-Presión, de las coberturas de la tierra, en las áreas protegidas del sistemas de parques nacionales naturales de Colombia”, (**AMS PNN_IN_02**).

En términos generales, se puede decir, que estos lineamientos metodológicos tienen como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico, para la creación de una base de datos a escala 1:100.000 sobre las coberturas de la tierra mediante la interpretación visual de imágenes satélites. Serie LANDSAT: 8, obtenidas para los años 2014 y 2015, Provistas por el USGS (United States Geological Survey). La unidad de mapeo mínima superficial es de 25 hectáreas, con excepción de 5 hectáreas para los territorios artificializados y 50 metros de grosor en elementos

lineales, usando una leyenda jerárquica con hasta seis niveles de detalle, agrupadas en cinco clases.

Para la realización del presente estudio se utilizaron cerca de 92 imágenes satelitales de la serie LANDSAT 8, obtenidas para los años 2014 y 2015 del USGS (United_States_Geological_Survey), las cuales fueron pre-procesadas mediante la composición a 30mts de las bandas 1 a 7 y remuestreadas a 15mts mediante un sinergismo con la banda 8.

A partir de la naturalidad de las coberturas: áreas naturales y seminaturales, o artificialidad de las coberturas de la tierra: territorios agrícolas y artificializados, se genera un marco de referencia que le permite a Parques Nacionales inferir condiciones generales de dichas coberturas, mediante la re-categorización cartográfica en indicadores de “Estado - Presión”, para el cumplimiento de su gestión.

Los criterios para la categorización de las coberturas en los indicadores de “Estado – Presión”, se establecen con base en la “Leyenda” de coberturas de la Tierra, donde a partir del tercer nivel jerárquico de la nomenclatura, las distintas unidades son agrupadas y sintetizadas en una de los siguientes indicadores:

Indicador de Estado: Matriz Natural-Siminatural, constituida por los “BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES (3)” del primer nivel jerárquico de la leyenda de clasificación de las coberturas de la tierra, donde se incluyen los Bosques naturales, los Arbustales, los Herbazales, la Vegetación secundaria, los Afloramientos rocosos, los Glaciares y zonas nivales a las que se suman las “ÁREAS HÚMEDAS (4)” y las “SUPERFICIES DE AGUA (5)”.

Indicador de Presión: Matriz Urbano-Rural, constituida por los “TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS (1)” y los “TERRITORIOS AGRÍCOLAS (2)”, del primer nivel de la Leyenda de la nomenclatura, donde se incluyen las Áreas agrícolas heterogéneas, los Cultivos Anuales o Transitorios, los Cultivos semipermanentes y permanentes, los Pastos, los Bosques plantados y las áreas urbanas.

Termina este análisis con una síntesis de las condiciones de Estado-Presión en términos de semáforo de alertas (Verde, Amarillo, Rojo), con el fin de evaluar la gestión del manejo en los Parques Nacionales de manera sencilla en función de las coberturas de la tierra, de acuerdo a los siguientes criterios. Color Verde: para indicar una situación satisfactoria, donde las condiciones de Estado son mayores al 99% y las Presiones inferiores al 1%; Color Amarillo: señalando alerta, donde el Estado está entre el 95 y el 99% y las Presiones entre el 1 y el 5%. Y Color Rojo: situación de alarma, en donde las condiciones de Estado son menores al 95% y las Presiones mayores al 5%.

Resultados

Antes de Evaluar los datos presentados, se hace necesario precisar que este trabajo, se enfocó solamente en cincuenta y dos (52) de las cincuenta y nueve (59) que constituyen el Sistema de Parques Nacionales, dejando de lado siete (7) áreas de carácter Océánico-Marinas, Insulares y costeras entre las que se incluyen: Old

Providence, Corales de Profundidad, Corales de Rosario y San Bernardo, Isla de Malpelo, Acandi Playona, Bahía Portete y la Isla de la Corota.

La Tabla N°1, resume los resultados obtenidos de los 16.700 polígonos interpretados, que representan y se agrupan en cincuenta y cuatro (54), tipos diferentes de unidades de leyenda de coberturas de la tierra en las distintas áreas el Sistema de Parques Nacionales, de acuerdo a los límites oficiales para el año 2014.

Tabla N° 1: Unidades de Coberturas de la Tierra, consolidada para las áreas de Parques Nacionales Naturales, Periodo 2014 - 2015.

CODIGO_15	LEYENDA_15	Total ha	%
111	Tejido urbano Continuo	16.2	0.0001
112	Tejido urbano Discontinuo	202.2	0.002
122	Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	83.4	0.001
124	Aeropuertos	164.0	0.001
125	Obras Hidráulicas	15.5	0.0001
131	Zonas de Extracción Minera	62.0	0.0005
142	Instalaciones Recreativas	19.0	0.0001
221	Cultivos Permanentes Herbáceos	264.4	0.002
231	Pastos Limpios	90,215.3	0.7
233	Pastos Enmalezados	12,890.5	0.1
241	Mosaico de Cultivos	384.3	0.003
242	Mosaico de Pastos y Cultivos	4,862.2	0.04
243	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	98,204.7	0.7
244	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	80,034.7	0.6
245	Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales	22,707.5	0.2
31111	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	9,550,247.3	72.6
31112	Bosque Denso Alto Inundable	103,129.9	0.8
31121	Bosque Denso Bajo de Tierra Firme	336,111.6	2.6
31122	Bosque Denso Bajo Inundable	30,270.4	0.2
31121	Bosque Denso Alto Inundable Heterogéneo	417,475.3	3.2
31123	Bosque Denso Alto Inundable Palmas	31,966.3	0.2
3131	Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos	29,018.5	0.2
3132	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria	108,592.0	0.8
314	Bosque de Galería y Ripario	104,576.4	0.8
31211	Bosque Abierto Alto de Tierra Firme	3,748.3	0.03
31212	Bosque Abierto Alto inundable	2,748.0	0.02
32111	Herbazal Denso de Tierra Firme no Arbolado	670,121.0	5.1
32112	Herbazal Denso de Tierra Firme Arbolado	26,204.0	0.2
32113	Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	313,721.4	2.4
32121	Herbazal Denso Inundable no Arbolado	37,513.6	0.3
32122	Herbazal Denso Inundable Arbolado	61,365.1	0.5
32123	Arracachal	5,979.7	0.05

CODIGO_15	LEYENDA_15	Total ha	%
32121	Herbazal Abierto Arenoso	41,475.8	0.3
32122	Herbazal Abierto Rocoso	77,992.0	0.6
3221	Arbustal denso	193,875.5	1.5
3222	Arbustal abierto	100,088.4	0.8
32222	Arbustal Abierto Mesofilo	32,899.3	0.2
323	Vegetación Secundaria Alta	173,044.3	1.3
331	Zonas Arenosas Naturales	11,617.9	0.1
332	Afloramientos rocosos	35,212.3	0.3
333	Tierras Desnudas y Degradadas	1,850.2	0.01
334	Zonas Quemadas	34,206.3	0.3
335	Zonas Glaciares y Nivales	5,632.1	0.04
411	Zonas Pantanosas	4,391.4	0.03
412	Turberas	388.0	0.00
413	Vegetación Acuática Sobre Cuerpos de Agua	405.6	0.00
421	Pantanos Costeros	8,980.2	0.1
423	Playones de bajamar	131.9	0.001
511	Ríos	117,402.0	0.9
512	Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales	6,584.2	0.1
514	Cuerpos de Agua Artificiales	1,005.9	0.01
521	Lagunas Costeras	17,930.0	0.1
522	Mares y Océanos	154,811.5	1.2
99	Nubes	76.3	0.0006

Fuente: Mapa de Coberturas de la Tierra y Detección de Cambios en los PNN para periodo 2014-2015. (Datos calculados utilizando sistemas de información geográfica, con sistema de referencia Datum Magna- Sirgas, origen Bogotá).

La Tabla N°2, sintetiza en términos de hectáreas y porcentajes para cada una de las cincuenta y dos (52) áreas continentales de Parques Nacionales las Condiciones de Estado-Presión.

Tabla N° 2: Condiciones de “Estado- Presión” a nivel de las áreas del Sistema de Parques Nacionales

NOM_15	Estado 15 ha	%	Presión 15 ha	%	NA	%	Total ha
ALTO FRAGUA INDIWASI	74.784,0	98,3	1.264,1	1,7			76.048,0
AMACAYACU	263.007,7	99,8	647,8	0,2			263.655,5
CAHUINARI	560.036,8	100,0	123,6	0,0			560.160,4
CATATUMBO BARI	150.308,7	93,2	11.018,0	6,8			161.326,6
CHINGAZA	76.278,2	97,4	2.012,2	2,6			78.290,4
CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA	27.122,6	98,1	517,1	1,9			27.639,7
COMPLEJO VOLCANICO DOÑA JUANA	65.742,8	99,6	227,3	0,3	38,2		66.008,2
CORDILLERA DE LOS PICACHOS	274.296,2	95,2	13.970,0	4,8			288.266,1
CUEVA DE LOS GUACHAROS	7.387,0	99,3	48,5	0,7			7.435,5

NOM_15	Estado 15 ha	%	Presión 15 ha	%	NA	%	Total ha
EL COCUY	298.213,1	96,9	9.449,8	3,1			307.662,9
EL CORCHAL EL MONO HERNANDEZ	3.759,0	89,2	455,9	10,8			4.215,0
EL TUPARRO	528.938,2	94,2	32.819,8	5,8			561.758,0
GALERAS	7.803,2	94,4	464,5	5,6			8.267,7
GORGONA	60.416,9	100,0		0,0			60.416,9
GUANENTA ALTO RIO FONCE	10.216,2	99,6	39,6	0,4			10.255,8
IGUAQUE	6.650,9	96,1	271,9	3,9			6.922,7
ISLA DE SALAMANCA	55.640,4	96,6	1.968,2	3,4			57.608,6
LA PAYA	431.442,4	97,5	11.001,4	2,5			442.443,8
LAS HERMOSAS	120.572,1	96,5	4.434,7	3,5			125.006,8
LAS ORQUIDEAS	25.725,6	88,3	3.392,7	11,7			29.118,3
LOS COLORADOS	778,9	74,3	269,1	25,7			1.047,9
LOS ESTORAQUES	404,1	63,6	230,8	36,4			634,9
LOS FARALLONES DE CALI	188.355,7	95,0	9.869,0	5,0			198.224,7
LOS FLAMENCOS	6.848,3	90,1	754,2	9,9			7.602,5
LOS KATIOS	80.576,7	99,3	559,8	0,7			81.136,5
LOS NEVADOS	58.376,3	93,9	3.767,9	6,1			62.144,2
MACUIRA	23.864,7	89,1	2.911,7	10,9			26.776,4
MUNCHIQUE	46.596,3	90,3	5.023,7	9,7			51.620,0
NEVADO HUILA	163.377,9	98,4	2.711,1	1,6			166.089,0
NUKAK	880.966,1	99,0	8.454,9	1,0			889.421,0
OTUN QUIMBAYA	445,1	97,2	12,8	2,8			457,9
PARAMILLO	479.810,4	90,0	53.152,7	10,0			532.963,1
PISBA	29.448,2	80,1	7.329,7	19,9			36.777,9
PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI ANDE	10.232,8	100,0		0,0			10.232,8
PUINAWAI	1.097.540,4	99,5	5.812,0	0,5			1.103.352,4
PURACE	89.686,2	99,6	389,9	0,4			90.076,1
RIO PURE	992.166,7	100,0	63,2	0,0			992.229,9
SANQUIANGA	86.372,5	99,3	618,4	0,7			86.990,9
SELVA DE FLORENCIA	8.935,4	89,2	1.080,6	10,8			10.016,1
SERRANIA DE CHIRIBIQUITE	2.781.197,1	100,0	221,8	0,0			2.781.418,9
SERRANIA DE LOS CHURUMBELOS	97.234,8	99,9	88,2	0,1			97.323,0
SERRANIA DE LOS YARIGUIES	56.990,7	95,5	2.707,9	4,5			59.698,6
SIERRA DE LA MACARENA	560.609,6	92,5	45.300,1	7,5			605.909,7
SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	352.699,4	87,6	49.849,9	12,4			402.549,3
SUMAPAZ	218.027,0	97,7	5.152,3	2,3			223.179,3
TAMA	49.286,3	95,6	2.250,0	4,4			51.536,4
TATAMA	43.407,1	99,7	144,2	0,3			43.551,3
TAYRONA	18.863,0	98,3	329,6	1,7			19.192,5
TINIGUA	176.140,0	81,9	39.030,0	18,1			215.170,0
URAMBA BAHIA MALAGA	47.254,1	100,0		0,0			47.254,1
UTRIA	63.494,1	97,9	1.362,8	2,1			64.856,9

NOM_15	Estado 15 ha	%	Presión 15 ha	%	NA	%	Total ha
YAIGOJE APAPORIS	1.057.323,0	99,7	3.613,4	0,3	38,2		1.060.974,6
Total General	12,815,650.8	97.4	347,188.6	2.6	76.3		13,162,915.

Fuente: Mapa de Coberturas de la Tierra y Detección de Cambios en los PNN para periodo 2014-2015. (Datos calculados utilizando sistemas de información geográfica, con sistema de referencia Datum Magna- Sirgas, origen Bogotá).

Discusión

De los resultados obtenidos para el periodo analizado 2014–2015, Tabla N°1, se pueden resaltar que de las 13.162.915 ha que cubren las 52 áreas continentales del sistema de Parques, y de acuerdo a los límites oficiales a 2014, las coberturas dominantes son los Bosques y Áreas Siminaturales con 12.540.682, equivalente al 95%, donde la mayor extensión continua siendo en primer lugar los Bosques con aproximadamente 10.717.884 ha, que representan el 81.4%.

En segundo lugar, se encuentra los herbazales con aproximadamente 1.234.372 ha, que representan el 9.4%, en tercer lugar se sitúan los arbustales con 326.863 hectáreas, que equivalen al 2.5%, a los que le sigue la Vegetación secundaria o en transición con 173.044 ha que constituyen el 1.3% y finalmente las Áreas Abiertas sin o con poca vegetación con 88.518 ha que conciernen solamente al 0.7% de las coberturas Parques. Complementa el restante 2.3% con 312,030 ha, las superficies de agua y las áreas húmedas

En el grupo de coberturas asociadas a presión, conformadas por los Territorios Agrícolas, cuentan con una superficie de 309.564 ha, que representan cerca del 2.4% de la cobertura de las áreas protegidas, de donde se puede discriminar que tanto los Cultivos Permanentes, así como las Áreas Agrícolas Heterogéneas, cubren un área aproximada de 206.458 ha, correspondientes al 1.6%, en tanto que los Pastos representan el 0.8%, abarcando una extensión de 103.105 ha. Del mismo modo, se aprecia una baja incidencia de territorios artificializados con menos del 0.1%, con 562 ha.

Con respecto a los Indicadores de “Estado-Presión”, Tabla N°2, se puede generalizar que el Sistema de Parques Nacionales de Colombia, mantiene condiciones favorables, en relación al indicador de “Estado”, cercanas al 97.4% con aproximadamente 12.815.650 ha, situación que contrasta frente al indicador de “Presión” que bordea el 2.6%, abarcando una extensión aproximada de 347.186 ha.

Para concluir, se hace una evaluación de la gestión del manejo y una síntesis de las condiciones de “Estado-Presión” en términos de semáforo de alertas para las áreas del Sistema de Parques Nacionales Tabla N° 3, en el que se observa que alrededor de dieciocho (18) áreas, el 35% se encuentran en situación satisfactoria (color verde), en razón a que presentan unas condiciones de “Estado” mayores al 99% y unas “Presiones” inferiores al 1%, dieciséis (16) áreas, el 30% se hallan en alerta (color amarillo), donde el “Estado” está entre el 95 y el 99% y las Presiones entre el 1% y el 5%, y por ultimo dieciocho (18) áreas, el 35% en alarma, (color rojo), debido a que las condiciones de “Estado” son menores al 95% y las “Presiones” mayores al 5%. Para finalizar, se puede observar que dentro de la categoría de alarma (color rojo), se pueden establecer claramente dos grupos: un grupo con nueve áreas (9) donde la “Presión” es menor al < 10% y segundo grupo, en condiciones más críticas, constituido por nueve áreas (9), donde las “Presiones” superan el >10%.

Tabla N° 3: Clasificación de las Condiciones de “Estado-Presión” en términos de semáforo para 52 áreas del Sistema de Parques Nacionales.

SITUACIÓN SATISFACTORIA Estado Mayor > 99% Presión Menor < 1% Total Áreas (18) = 35%	Amacayacu, Cahunari, Doña Juana, Guacharos, Gorgona, Guanenta, Los Katios, Nukak, Orito, Puinawai, Purace, Río Pure, Sanquianga, Chiribiquete, Churumbelos, Tatama, Uramba, Yaigoje
SITUACIÓN DE ALERTA Estado Entre 95% y 99% Presión Entre 1% y 5% Total Áreas (16) = 30%	Alto Fragua, Chingaza, Ciénaga Grande, Los Picachos, El Cocuy, Iguaque, Isla de Salamanca, La Paya, Hermosas, Nevado del Huila, Otún Quimbaya, Serranía de los Yariguies, Sumapaz, Tama, Tayrona, Utria.
SITUACIÓN DE ALARMA Estado Menor < 95% Presión Mayor > 5% Total Áreas (18) = 35%	Catatumbo Bari, El Corchal, El Tuparro, Galeras, Las Orquideas, Los Colorados, Los Estoraques, Los Farallones de Cali, Los Flamencos, Los Nevados, Macuira, Munchique, Paramillo, Pisba, Selva Florencia, La Macarena, Sierra Nevada, Tinigua,

Fuente: Mapa de Coberturas de la Tierra y Detección de Cambios en los PNN para periodo 2014-2015. (Datos calculados utilizando sistemas de información geográfica, con sistema de referencia Datum Magna- Sirgas, origen Bogotá).

Agradecimientos

Agradecemos muy especialmente a Parques Nacionales Naturales de Colombia, a su directora Julia Miranda Londoño, a Carolina Jarro Subdirectora y Paola Devia de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas por el apoyo prestado en la realización del presente trabajo; a Uriel Murcia y su equipo del Instituto Amazónico de Investigaciones-SINCHI, quienes realizaron la interpretación de coberturas para la Amazonía Colombiana, cubriendo dieciséis áreas del sistema de Parques Nacionales y muy especialmente a Héctor Acosta, quien realizó la interpretación de veinticinco áreas con el fin de completar la serie 2015. 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.

Bibliografía

Bossard, M., Feranec, J., Otahel. Jaffrain, Gabriel. 2000. Corine land cover technical guide — Addendum 2000, Technical Report No 40, EEA, Copenhagen, <http://www.eea.eu.int>.

IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C.

IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA. 2008. Mapa de Coberturas de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del río Grande de la Magdalena. Bogotá, D.C., 200p +164 hojas cartográficas.

Latorre, P. Juan Pablo & Corredor, G. Luisa.2013. Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra y detección de cambios en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. (Periodos 2005-2007/2010-2012).Parques Nacionales Naturales. (WWW.parquesnacionales.gov.co)

Latorre, P. Juan Pablo & Corredor, G. Luisa.2013. Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra para la caracterización de indicadores de Estado y Presión en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. (Periodo 2010-2012). Parques Nacionales Naturales. (WWW.parquesnacionales.gov.co)

Latorre, P. Juan Pablo & Corredor, G. Luisa.2011. Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra y detección de cambios en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. (Periodos 2000-2002/2005-2007).Parques Nacionales Naturales. (WWW.parquesnacionales.gov.co)

Latorre, P. Juan Pablo & Corredor, G. Luisa.2011. Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra para la caracterización de indicadores de Estado y Presión en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. (Periodo 2005-2007).Parques Nacionales Naturales. (WWW.parquesnacionales.gov.co)

Latorre, P. Juan Pablo & Corredor, G. Luisa. 2010. Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra para la caracterización de indicadores de estado y presión en los parques nacionales naturales de Colombia. (Línea base 2000-2002). Parques Nacionales Naturales. (WWW.parquesnacionales.gov.co)

Parques Nacionales Naturales. 2010. Instructivo para el levantamiento y actualización de coberturas de la tierra en las áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia (AMS PNN_IN_01). (www.parquesnacionales.gov.co.).

Parques Nacionales Naturales.2010. Manual para el monitoreo de las condiciones de Estado-Presión, de las coberturas de la tierra, en las áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia (AMS PNN_IN_02). (www.parquesnacionales.gov.co).

Parques Nacionales Naturales. 2009. Procedimiento De Monitoreo De Las Coberturas De La Tierra para la caracterización de Indicadores de Estado - Presión en los Parques Nacionales Naturales de Colombia (AMS PNN_PR_02). (www.parquesnacionales.gov.co.).

Pardo, Marco. 2007. Estrategia Nacional del Subprograma de Monitoreo del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Subdirección Técnica, Bogotá, Colombia

Pardo, Marco. 2005. Aspectos Conceptuales de la Planeación del Manejo en Parques Nacionales Naturales. Colección Planeación del Manejo de los Parques Nacionales

Naturales. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Bogotá, Colombia.

Perdigão, V. Annoni.1997. A Technical and methodological guide for updating Corine land cover data base, Joint Research Centre and the EEA, Luxembourg.

Anexos

Mapa: Condición de Estado - Presión, PNN periodo 2014-2015.

