



Convenio de cooperación  
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI- y  
Parques Nacionales Naturales

**PROCESO DE MONITOREO DE ECOSISTEMAS DE  
LA AMAZONIA COLOMBIANA AÑO 2012. v2.1  
ESCALA 1:100.000  
(MEMORIA TÉCNICA)**

**ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO Y CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO**

**Bogotá D.C, septiembre 2016**

Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012



## AUTORES

Nombre	Entidad
Uriel Gonzalo Murcia García	Instituto Sinchi
Omar Jaramillo Rodríguez	Parques Nacionales Naturales
Iván Fernando Cañón Celis	Instituto Sinchi
Juan Pablo Latorre Parra	Parques Nacionales Naturales

Con la participación, durante la primera etapa del proceso, de los profesionales:

Juan Fernando Tobón Pérez	Instituto Sinchi
Jonathan Julián Díaz	Instituto Sinchi

CÍTESE COMO:

Murcia-García U, Jaramillo O, Cañón F y Latorre J.P. 2016. Mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana del año 2012, segunda versión. Convenio Instituto SINCHI – Parques Nacionales Naturales. Bogotá, D. C. Incluye mapa impreso y síntesis de la memoria técnica. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y Parques Nacionales Naturales. Bogotá D.C.

© Septiembre de 2016, Colombia.





# **INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI**

**LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS**  
Directora General

**MARCO EHRLICH**  
Subdirector Científico y Tecnológico

**CARLOS ALBERTO MENDOZA VELEZ**  
Subdirector Administrativo y Financiero

**URIEL GONZALO MURCIA GARCÍA**  
Coordinador Programa de Investigación





# PARQUES NACIONALES NATURALES

**JULIA MIRANDA LONDOÑO**  
Directora General

**EDNA CAROLINA JARRO FAJARDO**  
Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

**JENNY PAOLA DEVIA**  
Asesora de la Subdirección de Manejo de Áreas Protegidas

**ADRIANA MARGARITA ROZO MELO**  
Coordinadora Grupo de Sistemas de Información y Radio Comunicaciones



## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>17</b>
2.1	ANTECEDENTES	17
2.2	JUSTIFICACIÓN	19
2.3	OBJETIVOS	19
2.4	ALCANCES Y LIMITACIONES	19
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>21</b>
3.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS INSUMOS DE INFORMACIÓN	22
3.1.1	<i>Relieve-Paisaje</i>	22
3.1.2	<i>Clima</i>	26
3.1.3	<i>Coberturas de la Tierra</i>	28
3.2	RECATEGORIZACIÓN DE UNIDADES DE COBERTURAS DE LA TIERRA	29
3.2.1	<i>Condición Natural</i>	30
3.2.2	<i>Condición Seminatural</i>	31
3.2.3	<i>Condición de Transformación</i>	32
3.3	RECATEGORIZACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA Y PLANICIES ALUVIALES	32
3.3.1	<i>Aguas blancas</i>	32
3.3.2	<i>Aguas negras</i>	32
3.3.3	<i>Planicies aluviales</i>	33
3.4	UNIDADES SÍNTESIS DE ECOSISTEMAS	33
3.4.1	<i>Ecosistemas terrestres</i>	34
3.4.2	<i>Ecosistemas acuáticos</i>	34
3.4.3	<i>Nomenclatura de los ecosistemas</i>	34
3.4.4	<i>Sistema de información para el proceso de monitoreo de los ecosistemas</i>	36
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>37</b>
4.1	CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES	39
4.1.1	<i>Ecosistemas terrestres por condición de las coberturas</i>	39
4.1.1.1	Condición de los Ecosistemas terrestres por departamento	40
4.1.1.2	Condición de los Ecosistemas terrestres por jurisdicción de Corporaciones	41
4.2	CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS	43
4.2.1	<i>Ecosistemas acuáticos por condición de las coberturas</i>	43
4.2.1.1	Condición de los Ecosistemas acuáticos por departamento	43
4.2.1.2	Condición de los Ecosistemas acuáticos por Corporaciones	45
4.3	CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS POR ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO	47
4.3.1	<i>Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal (Ley 2ª de 1959)</i>	49
4.3.1.1	Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal de la Amazonia RFA	51
4.3.1.2	Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal Central RFC	52
4.3.2	<i>Condición de los Ecosistemas respecto a las Sustracciones de la Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959</i>	53
4.3.3	<i>Condición de los Ecosistemas por categorías del SINAP</i>	54
4.3.3.1	Condición de los Ecosistemas terrestres por categorías del SINAP	56
4.3.3.2	Condición de los Ecosistemas acuáticos por categorías del SINAP	57
4.3.4	<i>Condición de los Ecosistemas en Resguardos Indígenas</i>	59
4.4	CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN EL CONTEXTO ECOBIOGEOGRÁFICO	61

4.4.1	Condición de los Ecosistemas por Unidades Biogeográficas .....	61
4.4.1.1	IX Provincia Biogeográfica Norandina .....	61
4.4.1.2	VI Provincia Biogeográfica de la Orinoquia .....	62
4.4.1.3	VII Provincia Biogeográfica de La Guayana .....	64
4.4.1.4	VIII Provincia Biogeográfica de la Amazonia .....	65
4.5	CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN LOS BIOMAS CONTINENTALES .....	67
4.5.1	<i>Biomias Terrestres de Montaña Andina Tropical</i> .....	68
4.5.1.1	Bioma Psicrófitico de los Pisos Térmicos Fríos, Muy Fríos y Extremadamente Fríos - Vegetación Arbustiva y Herbácea de Páramos .....	68
4.5.1.2	Bioma Helofítico de los Pisos Térmicos Muy Frio, Frio y Templado – Humedales y Zonas Lacustres Andinas .....	69
4.5.1.3	Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Frio - Bosque Húmedo Altoandino .....	69
4.5.1.4	Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Templado - Bosque Húmedo Subandino .....	70
4.5.2	<i>Biomias Terrestres de Tierras Bajas Tropicales</i> .....	70
4.5.2.1	Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Cálido - Selva Húmeda Tropical .....	71
4.5.2.2	Bioma Subxerotropofitico del Piso Térmico Cálido - Sabana Tropical .....	71
4.5.2.3	Bioma Quersofitico del Piso Térmico Cálido - Sabana Arbustiva Tropical .....	72
4.5.2.4	Bioma Peinofitico del Piso Térmico Cálido - Sabana Amazónica Tropical .....	72
4.5.2.5	Bioma Casmoquersofitico del Piso Térmico Cálido - Vegetación Rupícola .....	73
4.5.2.6	Bioma Featofitico del Piso Térmico Cálido - Bosques de Galería .....	74
4.5.2.7	Bioma Helofítico del Piso Térmico Cálido - Humedales y Zonas Lacustres Tropicales .....	74
4.5.3	<i>Biomias del Medio Acuático de Montaña y Tierras Bajas Tropicales</i> .....	74
4.5.3.1	Bioma Limnofitico de Aguas Dulceacuólicas Continentales – Ríos, Ciénagas, Lagos y Lagunas Andino-Tropicales .....	75
5	<b>CONCLUSIONES</b> .....	77
6	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	79
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	81

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.	Enfoque metodológico para el mapa de ecosistemas de la Amazonia .....	21
Figura 2.	Mapa de Ecosistemas 2012 de la Amazonia colombiana .....	37
Figura 3.	Cantidad de ecosistemas acuáticos y terrestres por estado de intervención de coberturas .....	38
Figura 4.	Distribución de ecosistemas terrestres por condición de las coberturas en la Amazonia colombiana .....	39
Figura 5.	Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por departamento .....	40
Figura 6.	Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por Corporaciones .....	42
Figura 7.	Distribución de ecosistemas acuáticos por condición de las coberturas en la Amazonia colombiana .....	43
Figura 8.	Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por departamento .....	44
Figura 9.	Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por Corporaciones .....	46
Figura 10.	Distribución de las figuras del Estado Legal del territorio en la Amazonia .....	47

Figura 11. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT en la Amazonia Colombiana.....	50
Figura 12. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de RFA en la Amazonia colombiana.....	51
Figura 13. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de RFC en la Amazonia colombiana.....	52
Figura 14. Cantidad de ecosistemas en las Sustracciones de Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959 en la Amazonia colombiana.....	53
Figura 15. Cantidad de ecosistemas por condición en categorías del SINAP.....	55
Figura 16. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de Resguardos Indígenas en la Amazonia colombiana.....	60
Figura 17. Mapa de distritos y biomas potenciales de la Amazonia Colombiana.....	62
Figura 18. Condición de los ecosistemas en las Provincias biogeográficas de la Amazonia.....	67
Figura 19. Condición de los Biomas Potenciales de la Amazonia Colombiana.....	75
Figura 20. Mapa de condición de los distritos y biomas potenciales de la Amazonia colombiana.....	76

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Metodologías y mapas de representación de los Ecosistemas del país a nivel nacional, regional y subregional.....	17
Tabla 2. Pisos térmicos de Caldas.....	27
Tabla 3. Provincias de humedad de Lang .....	27
Tabla 4. Unidades de coberturas de la tierra, leyenda nacional, escala 1:100.000. ....	29
Tabla 5. Recategorización de Coberturas Terrestres. ....	30
Tabla 6. Ejemplo de nomenclatura para los ecosistemas terrestres.....	35
Tabla 7. Ejemplo de nomenclatura para los ecosistemas acuáticos.....	35
Tabla 8. Área y porcentaje de área de los ecosistemas acuáticos y terrestres por condición de coberturas.....	38
Tabla 9 Cantidad, condición y área en km <sup>2</sup> de los ecosistemas terrestres por departamento en la Amazonia colombiana .....	41
Tabla 10 Cantidad, condición y área en km <sup>2</sup> de los ecosistemas por Corporación en la Amazonia colombiana.....	42
Tabla 11 Cantidad, condición y área en km <sup>2</sup> de los ecosistemas acuáticos por departamento en la Amazonia colombiana .....	45
Tabla 12 Cantidad, condición y cobertura en km <sup>2</sup> de los ecosistemas por Corporación en la amazonia colombiana .....	46
Tabla 13. Distribución de los tipos de ecosistemas por el Estado Legal de la Amazonia Colombiana .....	49
Tabla 14. Cantidad de ecosistemas por categoría de las Áreas Protegidas en la Amazonia Colombiana .....	55
Tabla 15. Ecosistemas terrestres por condición en Categorías de Áreas Protegidas presentes en la Amazonia Colombiana.....	56
Tabla 16. Ecosistemas acuáticos por condición en Categorías de Áreas Protegidas presentes en la Amazonia Colombiana.....	58
Tabla 17. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica IX-Norandina .....	63
Tabla 18. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VI-Orinoquia .....	64
Tabla 19. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VII-Guayana .....	65
Tabla 20. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VIII-Amazonia.....	66
Tabla 21. Resumen de los Biomas de montaña de la Amazonia .....	68
Tabla 22. Resumen de los Biomas de Tierras Bajas de la Amazonia .....	70



## ANEXOS

Anexo 1. Síntesis del proceso metodológico

Anexo 2. Listado del total de unidades síntesis de ecosistemas

Anexo 3. Distribución de área de los ecosistemas acuáticos y terrestres por municipio



## 1 INTRODUCCIÓN

La identificación y caracterización de las unidades ecológicas de referencia son un importante insumo para los procesos de ordenamiento ambiental del territorio, porque permiten predecir o identificar unidades con rasgos bióticos similares y entender la distribución de los mismos, particularmente de aquellos con atributos fisionómicos similares. Dentro de este contexto, la construcción de un mapa de ecosistemas a escala general, se constituye en una prioridad para el proceso de planificación y gestión, de la Amazonia colombiana.

El informe presenta una síntesis de los resultados obtenidos en la elaboración del mapa de ecosistemas de la Amazonia, el cual fue elaborado en el marco del convenio de cooperación 006 de 2014 suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Parques Nacionales Naturales de Colombia –PNN. En la construcción de este, se adoptó como referencia conceptual y metodológica el mapa de ecosistemas continentales de Colombia a escala 1:500.000 elaborado por el SINA y el IGAC (2007) y con base en esta propuesta, se analizaron y ajustaron insumos de información a escala 1:100.000.

Su construcción se llevó a cabo mediante la integración temática de tres capas delimitadoras de referencia a escala 1:100.000, las cuales comprendieron: un mapa de coberturas de tierra para el año 2012, elaborado de acuerdo a la metodología CORINE Land Cover por el SINCHI y Parques Nacionales Naturales, una capa de Geomorfología y Suelos, suministrado por la Subdirección de Agrología del IGAC y una capa de Clima (Caldas-Lang) del IDEAM, las cuales fueron ajustadas y adaptadas a la Amazonia, por parte del grupo de profesionales de las dos instituciones; por parte del SINCHI, del grupo de investigación *Gestión de información ambiental y zonificación del territorio: Amazonia colombiana GIAZT*, y apoyo operativo del laboratorio de SIGySR, y por parte de Parques Nacionales Naturales, del grupo de Sistemas de información y radiocomunicaciones de la subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas.

La zona de estudio comprende la región de la Amazonia Colombiana conforme a la delimitación establecida por el Instituto SINCHI, la cual cubre un área aproximada de 483.074 km<sup>2</sup>, que representan el 42% del área continental de Colombia, sobre la cual se elaboró el mapa de ecosistemas, tomando como referencia el mapa de coberturas de la tierra para el año 2012. La caracterización cartográfica de los ecosistemas obtenidos a partir de este estudio, permitirá definir y fortalecer estrategias de gestión y conservación, ante las presiones antrópicas.

Adicionalmente este trabajo de delimitación de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la amazonia colombiana presenta dos análisis complementarios, uno hace referencia al contexto Eco-Biogeográfico (Biomás & Distritos) de los ecosistemas, donde se adoptaron los planteamientos esbozados por Hernández Camacho *et al* (1992), publicados como: Unidades Biogeográficas de Colombia y “Biomás Terrestres de Colombia” en la Diversidad Biológica de Iberoamérica. Halffter- Gonzalo-Compilador. Acta Zoológica Mexicana, Volumen Especial-Instituto de Ecología, A.C. Xalapa. Veracruz, 1992, y cartografiados por Parques Nacionales a escala 1:100.000, con el fin proveer un marco de referencia a la

conservación de la biodiversidad en sus cuatro acciones específicas: “i) su preservación con miras a evitar la transformación de los paisajes y la extinción de especies, ii) su recuperación o restauración cuando las condiciones de naturalidad se han perdido, iii) la ampliación de la base de conocimiento científico, técnico o tradicional y iv) su utilización sostenible con miras a generar beneficios justos y equitativos” (Conpes 3680 de 2010).

El otro análisis presenta una aproximación de la situación de los ecosistemas en relación al Estado legal del territorio, en donde se hace un examen para cada una de estas entidades: Áreas protegidas del orden nacional, regional y local, Resguardos indígenas, Reservas forestales, Zonas sustraídas de las reservas forestales (Ley 2ª de 1959) y otras figuras que incluyen los baldíos de la nación sin ninguna asignación legal específica.

La distribución de los distintos tipos de ecosistemas para cada figura legal es información importante para que las instituciones responsables de la gestión ambiental orienten las acciones que contribuyan en la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible del territorio, la gestión adecuada de los servicios ecosistémicos, y si es preciso, hacer la restauración ecológica, teniendo en cuenta los lineamientos ambientales para cada tipo de figura legal.

En total fueron delimitados y clasificados 1.030 ecosistemas, agrupados en dos grandes tipos, ecosistemas terrestres (651) y ecosistemas acuáticos (379).

En la Amazonia el 89,3% de su superficie alberga ecosistemas en condición de naturalidad, que cubren una extensión de 355.859,1 km<sup>2</sup> los terrestres, y 75.639,2 km<sup>2</sup> los acuáticos; en condición de transformación está el 7,5 % del territorio, distribuido en ecosistemas terrestres con 31.587,4 km<sup>2</sup> y en ecosistemas acuáticos con 4.776,9 km<sup>2</sup>; el restante 3,1% corresponde con ecosistemas seminaturales los cuales hay 12.253,2 km<sup>2</sup> de terrestres y 2.931,2 km<sup>2</sup> de acuáticos.

Estos resultados son el primer reporte del proceso de monitoreo de los ecosistemas amazónicos; dicho proceso de seguimiento se consolida con el trabajo colaborativo entre el Instituto Sinchi y la Unidad de Parques Nacionales, para generar información actualizada que sirva de insumo para la gestión ambiental por parte de las entidades responsables.

En cuanto a la organización del documento, inicialmente se presenta un marco de referencia para el proceso de monitoreo de los ecosistemas, seguida de la propuesta metodológica aplicada para generar estos resultados; En cuanto a los resultados se han organizado para presentar los ecosistemas de la región comenzando por la condición de las coberturas, ya sean naturales, seminaturales o los transformados; luego se hace la aproximación por el estado legal del territorio, el contexto EcoBiogeográfico y los biomas. Al final se presentan las conclusiones y recomendaciones y los anexos que acompañan el documento.

## 2 MARCO DE REFERENCIA

Para la construcción del Mapa de Ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia se realizó una revisión de algunos de los diferentes conceptos de ecosistema, tomando como referencia la Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", realizado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, en donde se define "ecosistema" como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Desde la perspectiva de los expertos y las instituciones técnicas del país, a través del tiempo se han desarrollado diferentes ejercicios para la clasificación cartográfica de los Ecosistemas a nivel nacional, regional y subregional, utilizando como base diferentes insumos: características climáticas, cobertura vegetal, entre otros; sin embargo uno de los procedimientos más utilizados recientemente es el que permite la obtención de unidades tradicionalmente denominadas "ambientales", a partir de la superposición de mapas temáticos en los que se recoge la variabilidad espacial de los distintos compartimentos que conforman los Ecosistemas de un territorio (Gould y Gutiérrez 1994 citado por Montoya Colonia, 2002).

### 2.1 ANTECEDENTES

A continuación se relacionan los productos más representativos del país, respecto a la representación cartográfica de los Ecosistemas (Tabla 1).

**Tabla 1. Metodologías y mapas de representación de los Ecosistemas del país a nivel nacional, regional y subregional**

ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
(Espinal & Montenegro, 1963)	<i>Mapa de zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia</i> , basado en el sistema de zonas de vida de Holdridge, fundamentado en caracterizaciones climáticas (biotemperatura y precipitación), dando denominaciones en las formaciones vegetales más desarrolladas (Rangel-Ch, 1997).
(IGAC; INDERENA; CONIF, 1984).	<i>Mapa de bosques de Colombia</i> . Usando imágenes de radar, imágenes de satélite y fotografías aéreas convencionales, complementados con transeptos y recorridos de campo. Identifica y delimita las unidades de bosques comerciales, bosques no comerciales, bosques con restricciones físicas de accesibilidad, bosques secos, bosques andinos, bosques de serranías, bosques de cordillera, manglares entre otros. (INDERENA-IGAC, 1984).
(Hernández y Sánchez, 1992)	<i>Mapa de unidades biogeográficas y biomas Terrestres de Colombia</i> de acuerdo al criterio de clasificación de Ecosistemas establecido por Hernández y Sánchez en 1992 (Biomas Terrestres de Colombia), el cual corresponde a una jerarquización de: tipo general de bioma, bioma y ecosistema (Montoya Colonia, 2002).
(IDEAM, 1996)	<i>Mapa de cobertura vegetal, uso y ocupación del territorio</i> . Escala de trabajo 1: 500 000. Datos elaborados con base en el análisis de imágenes de satélite (LANDSAT TM), el conocimiento de expertos conocedores de los Ecosistemas del país, información secundaria y corroboración de campo del 35 %. Las áreas de extensiones menores de 625 Ha., pueden haber sido no calculadas (FAO, 2005).

ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
(Andrés Etter, 1998)	<i>Mapa general de Ecosistemas de Colombia</i> , en donde las diferentes áreas geográficas son agrupadas por sus características biofísicas homogéneas (clima, geomorfología y cobertura) en Ecosistemas, definiendo 21 biomas y 62 Ecosistemas Terrestres naturales (UNAD, 2013).
(Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia, 2000)	<i>Mapa de Ecosistemas para la Cordillera Oriental de Colombia que identifica once Ecosistemas naturales del 49% del área de estudio a partir de la identificación visual de imágenes de satélite Landsat (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007).</i>
(Rodríguez et al., y Romero et al, 2004)	<i>Mapas de Ecosistemas de los Andes y de la Orinoquia colombiana</i> , de acuerdo al modelo de Meidenger identificado por Romero (2004) para el mapeo de un ecosistema como una función de los componentes del territorio y de la escala de trabajo utilizada para la caracterización de los Ecosistemas.
(Armenteras, 2006)	Uso de la metodología de Romero (2004) para la caracterización de las unidades resultantes en seis áreas piloto de la Amazonía colombiana a partir de la interpretación de imágenes de satélite Landsat de dos periodos (años ochenta y primera década de 2000) a escala 1:250.000
(Fandiño y Van Wijngaarden, 2005)	<i>Zonificación nacional de Ecosistemas continentales</i> para definir las prioridades de conservación biológica en Colombia. En total se identifican 63 tipos corológicos y 337 Ecosistemas. Cada unidad caracterizada por variables climáticas.
(IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. SINCHI, e IIAP, 2007)	<i>Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia</i> , elaborado a través de un programa interinstitucional de caracterización y generación de una línea base de monitoreo de los Ecosistemas de la nación, donde se pueden identificar para la parte continental y costera tres Grandes Biomas que son la categoría más general de clasificación ecosistémica, incluyendo 32 tipos de Biomas y 311 Ecosistemas bajo un mismo sistema de coordenadas cartográficas a escala 1:500.000, siendo el primer producto cartográfico sectorial desarrollado en el marco de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). (MAVDT, 2010)
(Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN, 2014)	<i>Mapa: Atlas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas Continentales en Colombia.</i> En esta cartografía se muestra como referencia a nivel nacional la representatividad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas- SINAP y sus distintas categorías, inscritas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP, tomando como criterios de valoración la condición de naturalidad, seminaturalidad y transformación de las unidades ecobiogeográficas (biomas & distritos). Los mapas de Unidades Biogeográficas continentales de Colombia (Provincias y Distritos), y los Biomas Terrestres de Colombia se elaboraron a escala 1:100.000. En el cual se adoptaron los postulados presentados por el Dr. Jorge Hernández Camacho et al, y que fueron publicados como: “Unidades Biogeográficas de Colombia.”; y “Biomas Terrestres de Colombia” En la Diversidad Biológica de Iberoamérica. Halffter- Gonzalo-Compilador. Acta Zoológica Mexicana, Volumen Especial-Instituto de Ecología, A.C. Xalapa. Veracruz. 1992. Como un subproducto de estas cartografías se elaboró un atlas del SINAP para el 2014, donde se muestra su representatividad en función de los distritos y biomas.
MADS, IDEAM, I. HUMBOLDT, I. SINCHI, Invemar, IIAP, PNN, IGAC (2015)	Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia Año 2009, Escala 1:100.000

Fuente: Estudios preliminares consultados en 2016

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

A nivel nacional se cuenta con el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia a escala 1:500.000 del año 2002 y publicado en el año 2007; no obstante, la generación del Mapa de Ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia a una escala de mayor detalle y una temporalidad reciente es una de las necesidades identificadas para lograr una planeación y gestión correcta de la región.

Actualmente a nivel nacional el IDEAM está trabajando en la construcción del mapa de ecosistemas terrestres a escala 1:100.000 del periodo 2005-2009, a través del Convenio marco de cooperación y asistencia técnica 4206 de 2011; teniendo en cuenta esta situación y en razón que tanto el Instituto SINCHI, como PNN cuentan con información para el año 2012 se optó por realizar el mapa a escala 1:100.000 con información de este periodo. Otras de las consideraciones para avanzar en la producción de este mapa es la necesidad de contar con información de los ecosistemas presentes en la región, lo más actualizada posible ya que es un requerimiento permanente desde los distintos usuarios que deben hacer uso de estos datos.

## 2.3 OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo fue elaborar el mapa de ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia colombiana a escala 1:100.000, tomando como referencia los avances metodológicos y conceptuales del mapa de ecosistemas terrestres y marinos a escala 1:500.000 presentados en el 2007 por los Institutos de investigación del SINA y el IGAC, actualizando los insumos temáticos delimitadores de geopedología, clima y coberturas, acordes a la escala de trabajo, enriquecidos y validados con la experiencia y conocimiento del SINCHI y Parques Nacionales.

También se busca proporcionar un referente ecológico a las entidades del orden regional y local: Corporaciones, departamentos, municipios, entidades indígenas, Parques Nacionales y ONG, presentes en la región amazónica, para determinar las condiciones de naturalidad y transformación de los ecosistemas con información reciente, que permitan apoyar los procesos de planeación y gestión territorial.

## 2.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

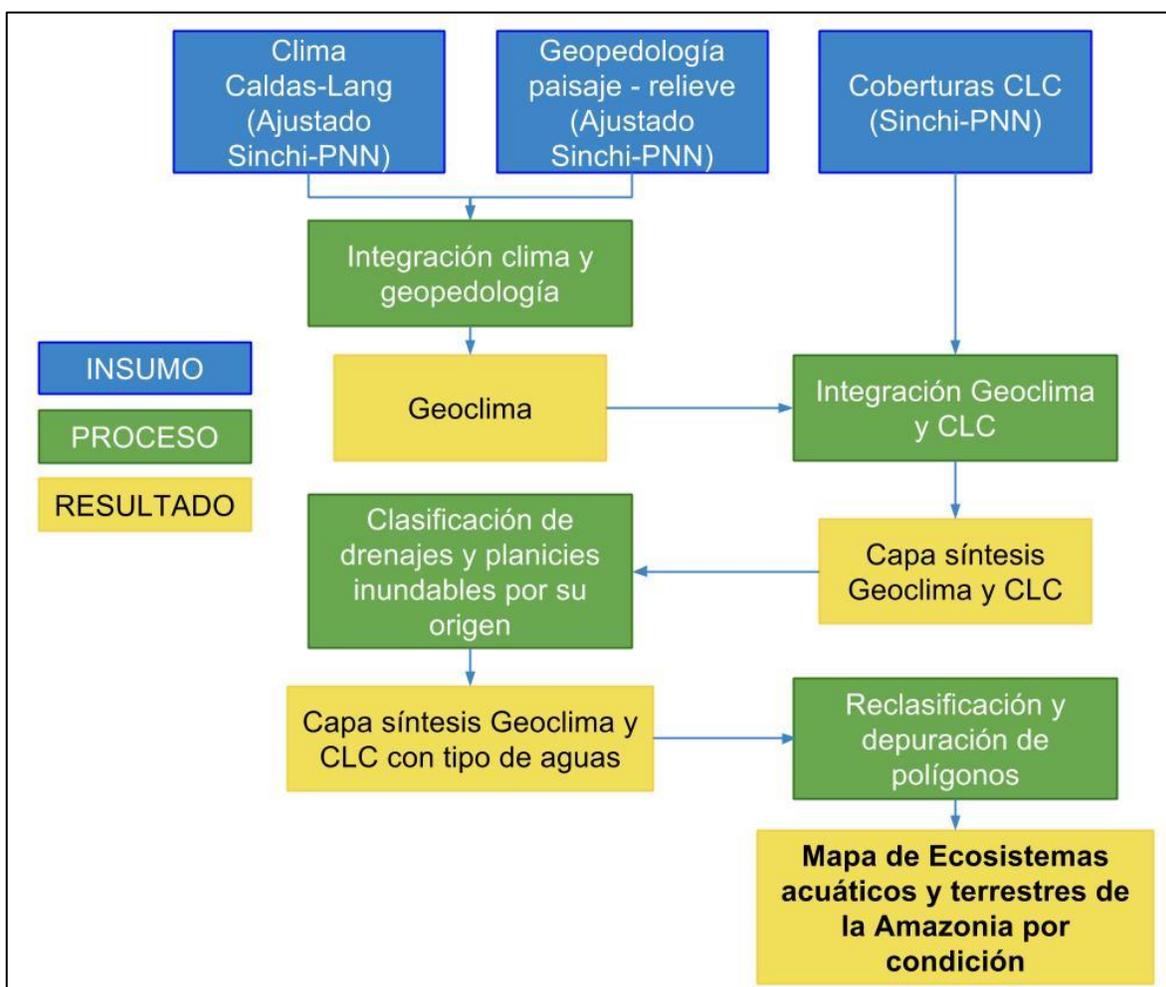
- La escala cartográfica del mapa de ecosistemas acuáticos y terrestres es 1:100.000, por lo cual, se debe tener en cuenta que se trata de un trabajo a escala general de diagnóstico, en el cual se presenta cierto nivel de generalización.
- El mapa de ecosistemas es una valiosa herramienta de planificación y de diagnóstico. Sin embargo, no representa todas las particularidades del terreno, muchas de estas son visibles a escalas más detalladas. Para esto se requiere estudios más detallados, como por ejemplo: 1:25.000, 1:10.000 o 1:5.000

- Al utilizar el mapa de ecosistemas, debe tomarse en cuenta su escala regional, por lo cual, identifica las unidades ecológicas más representativas, pero no la totalidad de zonas ecológicas vistas en campo.
- Posteriores revisiones del mapa de ecosistemas, utilizando insumos más detallados o con mayor control de campo, posiblemente cambien o mejoren los límites de las zonificaciones. Por lo tanto, dichos límites deberán interpretarse como una referencia y no como valores absolutos.
- Con base en las revisiones que se realizaron a los insumos de información analizados en la construcción del mapa de ecosistemas, se encontró que el componente de geomorfología y suelos presenta problemas de integración cartográfica y temática en la Amazonia, por lo tanto, se recomienda que se revise y ajuste esta información por parte del IGAC.
- Para tener una mayor certeza en la caracterización y delimitación del mapa de ecosistemas, es necesario validarlos con campañas en campo.

### 3 METODOLOGÍA

A nivel regional el Instituto SINCHI y PNN han desarrollado un enfoque metodológico para la obtención del mapa de Ecosistemas de la Amazonía 2012 y los posteriores (Figura 1), se toma como insumo, y a la vez delimitadoras de los ecosistemas, las capas de geopedología, temática geoforma a nivel de paisaje-relieve (IGAC, 2014), clima clasificación Caldas-Lang (IDEAM, 2014) y la capa de coberturas de la tierra del año 2012 elaborada por Instituto SINCHI y Parques Nacionales.

Figura 1. Enfoque metodológico para el mapa de ecosistemas de la Amazonia



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

El modelo está orientado para integrar información temática de la cual depende la delimitación de cada unidad de ecosistema y a la vez, brinda algunos aspectos para la

caracterización básica, en cuanto a geoformas, el clima y las coberturas. Con base en la información de geoforma y clima se genera una capa que sintetiza la información de clima y paisaje-relieve, teniendo en cuenta que es la unidad de paisaje-relieve la unidad más evidente en la realidad, es esta unidad y sus límites espaciales los que deben mantenerse como referente para delimitar los ecosistemas.

La información síntesis de clima y geoforma se integra con la información de coberturas de la tierra, de este modo se obtiene la información de unidades de ecosistemas de la Amazonia. Para este mapa se tomó la decisión de incluir como capas delimitantes el clima, el Paisaje-relieve y las coberturas de la tierra. La información de suelos y aspectos biológicos se toma como caracterizadores.

### 3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS INSUMOS DE INFORMACIÓN

Se hace una breve descripción de los tres insumos que fueron tomados para la delimitación de las unidades síntesis, inicialmente del componente de geoforma (Paisaje-Relieve), el clima y las coberturas de la tierra. Cada una de estas capas, fueron ajustadas, a partir de los archivos originales aportados por las fuentes oficiales IGAC, IDEAM y SINCHI, respectivamente, para adecuarlas a los requerimientos metodológicos previstos.

#### 3.1.1 Relieve-Paisaje

El territorio colombiano presenta una diferenciación espacial en función de la estructura geológica (litología y tectónica), por los elementos y factores bioclimáticos, edáficos pasados y actuales y por las formas de ocupación de los espacios.

Para la información de las geoformas se tomó como referencia el mapa de geopedología de Colombia a escala 1:100.000 elaborado por el IGAC (2014). Sin embargo, dentro de la zona de estudio se identificaron diferentes problemas conceptuales en la jerarquización y clasificación de unidades y en los límites entre algunas de ellas. Por lo tanto, se decidió realizar los ajustes más obvios, con el fin de generar un producto de mejor calidad frente a la posibilidad de generar un producto sin dichos ajustes. La mayoría de los cambios se realizaron en la reclasificación de las unidades, mientras que los límites entre unidades se mejoraron en casos muy concretos, como en los paisajes de altillanura, planicie aluvial y macizo.

En este tema para la delimitación del mapa de ecosistemas se tomó como insumo, la unidad de tipo de relieve asociado al paisaje correspondiente, de la propuesta de la Subdirección de Agrología del Instituto IGAC (IGAC, 2005 con base en Zinck, 1988), la cual consta de seis categorías: geoestructura, ambiente morfogenético, paisaje, tipo de relieve, litología/sedimentos y forma del terreno; cada categoría puede relacionarse con un nivel de detalle o escala, en tal sentido la geoestructura hace referencia a geoformas que cubren zonas muy grandes, como una cordillera, y los mapas tendrían escalas aproximadas de 1:1.000.000, mientras que una unidad de forma del terreno cubre zonas pequeñas como un talud de una terraza, y su representación de escala estaría bien a 1:10.000 o más grandes.

Para el mapa de ecosistemas, por tratarse de un producto cartográfico a escala 1:100.000, se toma la decisión de incluir este tema a nivel de la categoría Tipo de relieve, no obstante, se plantea como la unidad Paisaje-Relieve para poder diferenciar los relieves que, aun cuando se denominan igual, pertenecen a paisajes distintos, como es el caso de los Vallecitos, que pueden estar incluidos en paisajes de Lomerío, Piedemonte, en otros.

Los tipos de paisaje que están presentes en la Amazonia colombiana se definen a continuación, con base en la propuesta de Zinck (1988 citado por IGAC, 2005). Asociados a cada uno de los paisajes, se presentan los diferentes tipos de relieve, correspondientes.

**Montaña (M):** gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 m de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular, y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas, presentan un declive promedio superior al 30%. Se identificaron los siguientes tipos de relieve: Abanicos, Campo de artesas, Campos morrénicos, Coladas de lava, Filas y vigas, Glacis, Lomas y colinas y Vallecitos

**Piedemonte (P):** tipo de paisaje situado que corresponde a una planicie inclinada con topografía entre 3 y 7 % de pendiente que se extiende al pie de sistemas montañosos, serranías y escarpes de altiplanicies, y que ha sido formado por la sedimentación de las corrientes de agua que emergen de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas. Las unidades de relieve que se identificaron para este paisaje, son: Abanicos recientes, Abanicos subrecientes o antiguos, Glacis y Vallecitos

**Lomerío (L):** conjunto de lomas que son elevaciones del terreno menores de 300 metros, con cimas amplias, redondeadas y alargadas y gradientes entre 8 y 16%, cuya forma recuerda el lomo de un mamífero. Las unidades de relieve que se caracterizaron con este paisaje son: Lomas y colinas, Plano de inundación y Vallecitos

**Macizo (Z):** elevaciones topográficas abruptas y escarpadas, de forma irregular y que carecen de tendencias lineales simples de orientación; se caracteriza por presentar un fuerte dominio estructural y litológico; sus desniveles con los paisajes circundantes son variables; pueden ir desde unos pocos metros hasta más de 300 metros. Lo constituyen bloques aislados e individuales, cuyo núcleo está conformado por rocas antiguas, los cuales se pueden extender por varios cientos de kilómetros. Los relieves asociados al paisaje de macizo son: Filas y vigas, Lomas y colinas, Mesas y cuevas, y Vallecitos

**Peniplanicie (S):** corresponde a la porción de tierra suavemente ondulada, caracterizada por una generalizada repetición de colinas bajas, redondeadas o elongadas, con cimas de similar altura, separadas por una red hidrográfica reticular densa. Son antiguas superficies de erosión desarrolladas durante largos períodos de tiempo, cuya característica principal es el relieve plano o suavemente ondulado. Las unidades de relieve que se encuentran dentro del paisaje de peniplanicie corresponden a: Cerros residuales, Lomas y colinas, Peniplanos, y Vallecitos

**Altiplanicie (A):** unidad genética de relieve de extensión regional que comprende todo tipo de antiguas llanuras agradacionales solevantadas (marina, fluvio-marina, lacustre, aluvial, diluvial, diluvio-aluvial, hidrovolcánica, fluviovolcánica, glaciárica, glaci-fluvial, ignimbrítica, basáltica, estructural, etc.).

Dentro del paisaje de altiplano se encuentran las siguientes unidades de relieve: Altiplano, Cuerpos de agua, Lomas y colinas, Ondulaciones, Peniplanos, Plano de inundación, Terrazas niveles bajos, Terrazas niveles medios y altos, y Vallecitos

**Planicie aluvial (R):** planicie constituida por uno o más abanicos aluviales o aluvio-diluviales continuos de igual o diferente edad y de igual o diferente composición litológica. Es de tamaño variable y pendiente variable y suave (2 a 12%).

En el paisaje de planicie aluvial se encuentran las siguientes unidades de relieve: Cuerpos de agua, Plano de inundación, Terrazas niveles bajos, Terrazas niveles medios y altos

El componente edáfico no se toma en consideración para la delimitación de las unidades ecosistémicas, no obstante, en la información de geopedología se presentan algunas variables de los suelos, que en su momento se pueden utilizar para realizar la caracterización general de cada ecosistema.

Algunos ajustes realizados a los dos insumos del componente geopedológico (paisajes y tipos de relieve), tuvieron la finalidad de subsanar inconsistencias identificadas en la capa de geopedología, suministrada por el IGAC (2014), y sobre las cuales se dio a conocer su existencia de manera oportuna, no obstante, los ajustes no se realizaron por la entidad responsable de esta información, y ante la necesidad de generar un mapa de ecosistemas de buena calidad, fue necesario efectuar algunos ajustes, teniendo claridad que no es responsabilidad ni del SINCHI ni de Parques Nacionales asumirlos.

En lo que respecta a los ajustes realizados a la capa de paisajes, consistieron en gran medida en reclasificar algunos polígonos vecinos, que presentaban denominaciones diferentes, debiendo llamarse igual, caso del Macizo en el sector de Araracuara, pues del lado del departamento del Caquetá y del departamento de Amazonas tenía nombre diferente; o de algunas unidades de planicie aluvial, que cambiaban de nombre, solo por el cambio de departamento; pero también se unificaron paisajes, como es el caso de las planicies aluviales y valles, que para la Amazonia, no se dejaron los valles, entendiendo que no existen.

Para el tema de relieves, los ajustes fueron similares a los aplicados a la capa de Paisajes, hubo que hacer reclasificaciones de nombres, fue necesario ajustar algunos límites, y también se ajustó la correspondencia de cada tipo de relieve con su respectivo Paisaje, por ejemplo, en el mapa insumo (IGAC, 2014) en algunos departamentos, todos los vallecitos se asociaron al paisaje de Valle y eso no es así, pues existen vallecitos en el Lomerío o en la Peniplanicie, y en otros paisajes.

En la propuesta metodológica para el mapa nacional de ecosistemas (IDEAM, 2014) se asumió como capa delimitadora, la unidad de ambiente edafogenético, en el componente geopedológico; ante esta propuesta, durante las discusiones interinstitucionales a lo largo de todo el año 2014, se expresaron apreciaciones y razones por las cuales no se debería incluir dicha capa en la delimitación de los ecosistemas, y que son las mismas que sustentan su no utilización, en el mapa de ecosistemas de la Amazonia del año 2012 y posteriores.

En primer lugar se ha planteado, por parte de algunos de los autores de este informe, quienes entienden o tienen formación profesional en la dimensión edáfica del territorio, que el concepto de Ambiente edafogenético, tal como lo ha propuesto Cortes (2014) se convierte en la mejor alternativa para delimitar y caracterizar un ecosistema terrestre, teniendo en cuenta que dicha unidad está denotando, en su conceptualización, entre otros aspectos, el resultado de la interacción de los cinco factores formadores del suelo (material parental, clima, relieve, organismos y el tiempo) a través de los distintos procesos formadores.

En tal sentido, un ambiente edafogenético expresa a través de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, las condiciones ambientales en las cuales se ha formado y evolucionado dicho suelo; y el suelo es un componente del ecosistema que de manera directa condiciona la existencia de los componentes de flora y fauna, al igual que todo ese mundo de microorganismos edáficos, fundamentales todos, para el desarrollo y dinámica de cada ecosistema. Por tal razón, esta unidad es el mejor aporte, desde lo teórico, de la ciencia del suelo y desde los estudios de suelos, en la elaboración de los mapas de ecosistemas. No obstante la información disponible no es suficiente para generar un mapa de ambientes edafogenéticos.

En tal virtud existen varias razones que sustentan la decisión de no tomar las unidades de ambientes edafogenéticos –AE-, para elaborar el mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana 2012 y posteriores, entre las cuales se pueden plantear las siguientes:

- i) Los estudios de suelos con su cartografía incluida, no se han elaborado bajo la aproximación de ambientes edafogenéticos, en tal sentido, no ha sido parte de los levantamientos de suelos, generar el mapa de ambientes edafogenéticos, que sirva para delimitar o caracterizar el mosaico edáfico del país;
- ii) Tomando en consideración la anterior situación, actualmente el generar un mapa de ambientes edafogenéticos, a partir de los distintos mapas de suelos, construidos a lo largo de 50 o 60 años de estudios de suelos, no es práctico, y sobre todo, el mapa resultado presenta inconsistencias de distinta índole: hay unidades de AE que comparten la misma unidad cartográfica de suelos, y no es posible desagregarlos.
- iii) El mapa de suelos existente, a escala 1:100.000 de todo el país, tiene inconsistencias debidas, aparentemente, a la falta de un proceso de correlación de las unidades cartográficas de paisajes, tipos de relieves, materiales parentales y contenidos pedológicos.
- iv) Estas inconsistencias en su conjunto, si no se corrigen, impiden que la capa síntesis del componente geopedológico, o sea, ambientes edafogenéticos, se pueda tomar como insumo básico para conformar las unidades de ecosistemas.

Para delimitar los ecosistemas acuáticos se hizo un importante ajuste de la zonificación geomorfológica del IGAC, la cual presentaba fuertes contradicciones con las pendientes y la información de coberturas. Estos ajustes se realizaron tomando como insumo imágenes de satélite Landsat, el modelo de elevación de La Nasa de pixel de 90 metros, las coberturas de la tierra de CORINE y la cartografía básica 1:100.000, elaborada por el IGAC. En este

sentido, la delimitación de las geoformas asociadas a planicies de inundación y vallecitos, marcaron el entorno general de los ecosistemas acuáticos de la Amazonia.

### 3.1.2 Clima.

Se tomaron las variables temperatura y humedad. Entender la variabilidad espacio temporal del clima, es un insumo de importancia en la caracterización ambiental, pues permite identificar muchas de las adaptaciones de los seres vivos a los espacios característicos de una región, los seres vivos se acoplan al clima de las diferentes partes del planeta, esto se debe a que el clima es un factor importante en la evolución de la fauna y de la vegetación, incluso las plantas presentan cambios físicos en su estructura y composición para adaptarse a las condiciones del clima.

En este caso el insumo que se tomó fue el mapa de clima del año 2014 generado y proporcionado por el IDEAM, con la propuesta de unidades de Caldas-Lang. A continuación se presenta la descripción breve de las variables que se toman en cuenta para generar el mapa de clima.

**Precipitación:** es un insumo fundamental para caracterizar la humedad ambiental. Para analizar la variable precipitación, se tomó como punto de partida los datos de la red de estaciones meteorológicas del IDEAM. La distribución espacial y temporal de la precipitación en Colombia está asociada a características físicas como: altura sobre el nivel del mar, cercanía al mar, topografía, grado de exposición a los vientos locales, latitud geográfica y época del año, insolación y también a la influencia de los sistemas meteorológicos de escala sinóptica (Latorre, *et al.*, 2014).

**Temperatura:** Para analizar el comportamiento de la temperatura, se tomó como referencia los datos suministrados por la red ambiental del IDEAM, y los gradientes verticales de temperatura que se definieron para cada una de las vertientes de las cordilleras. La variación altitudinal de la temperatura fue la base para diferenciar pisos bioclimáticos que definieron unidades ecológicas representativas.

**Clasificación caldas Lang:** Es una propuesta sencilla para analizar las condiciones climáticas predominantes en una región. Esta clasificación está conformada por los pisos climáticos establecidos por Caldas y la relación Precipitación y temperatura formulada por Lang. La construcción de esta capa temática fue realizada por IDEAM con aportes de Parques Nacionales.

Los pisos térmicos se elaboraron tomando como referencia la propuesta original de Caldas (Eslava, 1999, citada en Latorre *et al.*, 2014) y modificada en el Mapa de Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia en el 2007 (IDEAM *et al.*, 2007). Esta versión que se muestra en la Tabla 2, difiere de la original por el cambio de denominación de las categorías de pisos térmicos de páramo bajo y páramo alto, a pisos térmicos “muy frío” y “extremadamente frío”.

Los pisos térmicos de Caldas se construyeron a partir del mapa nacional de temperatura de Colombia asociado al modelo de elevación de 90 metros.

Para la clasificación de Lang, se analiza la relación de dos variables P/T: precipitación (mm) y temperatura anual (°C), las cuales se analizaron como referencia para identificar las provincias de humedad. En la clasificación de Lang se establecen los rangos presentados en la Tabla 3.

Se realizó un ajuste a los pisos térmicos cálido y templado propuestos por Caldas tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

**Tabla 2. Pisos térmicos de Caldas**

RANGO TEMPERATURA	PISOS CLIMÁTICOS	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA
Menor a 0°C	Nival	N	Franja asociada a glaciares andinos
Entre 0 a 6°C	Extremadamente frío (Isoligotérmico)	Ef	Franja asociada al superpáramo
Entre 6 a 12 °C	MuyFrío (isomicrotérmico)	Mf	Franja asociada al subpáramo y páramo
Entre 12 a 16 °C	Frío (isomesotérmico)	F	Franja altoandina
Entre 16 a 22 °C	Templado (isomacrotérmico)	T	Franja subandina
<b>Mayor a 22 °C</b>	Cálido(isomegatérmico)	<b>C</b>	Franja de tierras bajas

Fuente: Ajustado de PNN- Latorre et al .2014

En la actualidad se cuenta con instrumentación climática que permite hacer un seguimiento confiable de variables como la precipitación y la temperatura. Para identificar los pisos térmicos en la zona de estudio se identificó el gradiente de temperatura para la vertiente oriental de la cordillera oriental y la planicie amazónica.

**Tabla 3. Provincias de humedad de Lang**

COCIENTE P/T	PROVINCIA DE HUMEDAD	SIMBOLO
0 - 20	Desértico	D
20.1 - 40	Árido	A
40.1 - 60	Semiárido	Sa
60.1 - 100	Semihúmedo	Sh
100.1 - 160	Húmedo	H
>160	Superhúmedo	SP

Fuente: PNN- Latorre et al .2014

De acuerdo con este insumo se estableció que el límite del piso térmico cálido asociado con la isolinia de 24 °C corresponde con una altura aproximada de 600 metros sobre el nivel del mar y el límite del piso templado delimitado con la isolinia de 18 °C comprende una altura de 1700 metros de altura sobre el nivel del mar. En la literatura las isolinias de 24 y 18 °C se asocian con unas alturas aproximadas de 1.000 y 2.000 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

Esta información se utiliza para delimitar grandes biomas en las vertientes de las cordilleras de Colombia, donde dependiendo de la localización se han encontrado diferencias en los tipos de vegetación representativos de cada uno de ellos de más o menos 200 metros sobre la altura de referencia.

Tomando en cuenta esta consideración y con base en el conocimiento que se tiene de la zona de estudio, se determinó que las isolinias de 18 y 24 °C no estaban permitiendo delimitar con cierto grado de precisión las diferencias entre selvas y bosque subandino (24 °C) y este último bioma con el bosque altoandino (18 °C). De esta manera se optó por proponer como límites de referencia las isolinias de 16 y 22 °C, las cuales se ajustan más a la realidad ambiental, la primera de ellas se localiza a los 2000 msnm y la segunda cerca de los 1.000 msnm.

### 3.1.3 Coberturas de la Tierra

El mapa de esta temática permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de sensores remotos y la verificación en campo; la vegetación es una de las grandes clases de coberturas de la tierra.

El sistema de clasificación de las coberturas del mapa de Amazonia generado por el Instituto Sinchi y Parques Nacionales, corresponde a la propuesta Corine Land Cover adaptada a la condiciones de Colombia.

La Metodología CORINE Land Cover es un procedimiento para el levantamiento e inventario homogéneo de la ocupación del territorio con características técnicas específicas y tiene 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 la cobertura y uso del territorio, y de su seguimiento a través del tiempo, mediante la interpretación de imágenes satelitales y el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

El mapa de coberturas es un insumo fundamental en la construcción del mapa de ecosistemas, pues es la base para realizar el seguimiento a las condiciones de estado y presión en las coberturas terrestres, entre las cuales están las vegetales, asimismo es un nivel de referencia fundamental, que permite comprender de cierta manera la interacción entre los factores ambientales sobre un espacio determinado, es decir, las coberturas son el resultado de la asociación espacio- temporal de elementos naturales característicos, los cuales conforman unidades vegetales estructurales y funcionales.

La capa de coberturas de la tierra que se trabaja es la dispuesta por el Instituto SINCHI y Parques Nacionales del año 2012 (Murcia *et al*, 2014) en su segunda versión a escala de referencia 1:100.000, la leyenda que utiliza fue concebida en un trabajo interinstitucional (Tabla 4).

### 3.2 RECATEGORIZACIÓN DE UNIDADES DE COBERTURAS DE LA TIERRA

Para caracterizar la condición y establecer el estado actual de los ecosistemas a partir de las coberturas de la tierra, estas fueron reclasificadas para generar un nuevo atributo en la capa geográfica de coberturas de la tierra, con tres clases, coberturas naturales, seminaturales y transformadas (Tabla 5).

Tabla 4. Unidades de coberturas de la tierra, leyenda nacional, escala 1:100.000.

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA – COLOMBIA	
<b>1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS</b>	<b>3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI-NATURALES</b>
<b>1.1. Zonas urbanizadas</b>	<b>3.1. Bosques</b>
1.1.1. Tejido urbano continuo	3.1.1. Bosque denso
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	3.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme
<b>1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación</b>	3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable
1.2.3. Zonas portuarias	3.1.2. Bosque abierto
1.2.4. Aeropuertos	3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme
1.2.5. Obras hidráulicas	3.1.2.1.2. Bosque abierto alto inundable
<b>1.3. Zonas de extracción minera y escombreras</b>	3.1.2.2.1. Bosque abierto bajo de tierra firme
1.3.1. Zonas de extracción minera	3.1.2.2.2. Bosque abierto bajo inundable
1.3.2. Zonas de disposición de residuos	3.1.3. Bosque fragmentado
<b>1.4. Zonas verdes artificial izadas, no agrícolas</b>	3.1.4. Bosque de galería y ripario
1.4.1. Zonas verdes urbanas	3.1.5. Plantación forestal
1.4.2. Instalaciones recreativas	<b>3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva</b>
<b>2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS</b>	3.2.1.1. Herbazal denso
<b>2.1. Cultivos transitorios</b>	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado
2.1.1. Otros cultivos transitorios	3.2.1.1.1.2. Herbazal denso de tierra firme arbolado
2.1.2. Cereales	3.2.1.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos
2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado
2.1.4. Hortalizas	3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado
2.1.5. Tubérculos	3.2.1.1.2.3. Arracachal
<b>2.2. Cultivos permanentes</b>	3.2.1.1.2.4. Helechal
2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	3.2.1.2. Herbazal abierto
2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos	3.2.1.2.1. Herbazal abierto arenoso
2.2.1.2. Caña	3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso
2.2.1.3. Plátano y banano	3.2.2.1. Arbustal denso
2.2.1.4. Tabaco	3.2.2.2. Arbustal abierto
2.2.1.5. Papaya	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA – COLOMBIA	
2.2.1.6. Amapola	<b>3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación</b>
2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	3.3.1. Zonas arenosas naturales
2.2.2.1. Otros cultivos permanentes arbustivos	3.3.2. Afloramientos rocosos
2.2.2.2. Café	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas
2.2.2.3. Cacao	3.3.4. Zonas quemadas
2.2.2.4. Viñedos	3.3.5. Zonas glaciares y nivales
2.2.2.5. Coca	<b>4. AREAS HÚMEDAS</b>
2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	<b>4.1. Áreas húmedas continentales</b>
2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos	4.1.1. Zonas Pantanosas
2.2.3.2. Palma de aceite	4.1.2. Turberas
2.2.3.3. Cítricos	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
2.2.3.4. Mango	<b>4.2. Áreas húmedas costeras</b>
2.2.4. Cultivos agroforestales	4.2.1. Pantanos costeros
2.2.5. Cultivos confinados	4.2.2. Salitral
<b>2.3. Pastos</b>	4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar
2.3.1. Pastos limpios	<b>5. SUPERFICIES DE AGUA</b>
2.3.2. Pastos arbolados	<b>5.1. Aguas continentales</b>
2.3.3. Pastos enmalezados	5.1.1. Ríos (50 m)
<b>2.4. Áreas agrícolas heterogéneas</b>	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales
2.4.1. Mosaico de cultivos	5.1.3. Canales
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	5.1.4. Cuerpos de agua artificiales
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	<b>5.2. Aguas marítimas</b>
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	5.2.1. Lagunas costeras
2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales	5.2.2. Mares y océanos
	5.2.3. Estanques para acuicultura marina

Fuente: metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010)

### 3.2.1 Condición Natural

Corresponde a todas aquellas coberturas que no presentan una intervención antrópica aparente a escala 1:100.000. Las unidades que se incluyen en esta clase son: coberturas de Bosques (3.1.), con excepción de 3.1.3. Bosque fragmentado y 3.1.5. Plantación forestal; Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva (3.2.), con excepción de 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición; Áreas abiertas, sin o con poca vegetación (3.3.) con excepción de 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas y 3.3.4. Zonas quemadas.

Tabla 5. Recategorización de Coberturas Terrestres.

CÓDIGO	COBERTURA	CONDICIÓN
111	Tejido urbano continuo	Transformado
112	Tejido urbano discontinuo	Transformado
121	Zonas industriales o comerciales	Transformado
124	Aeropuertos	Transformado
231	Pastos limpios	Transformado
233	Pastos enmalezados	Transformado
242	Mosaico de pastos y cultivos	Transformado
243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Transformado
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	Transformado

CÓDIGO	COBERTURA	CONDICIÓN
245	Mosaico de cultivos con espacios naturales	Transformado
1312	Explotación de hidrocarburos	Transformado
5143	Estanques para acuicultura continental	Transformado
323	Vegetación secundaria o en transición	Seminatural
333	Tierras desnudas y degradadas	Seminatural
334	Zonas quemadas	Seminatural
3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Seminatural
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Seminatural
314	Bosque de galería y ripario	Natural
331	Zonas arenosas naturales	Natural
332	Afloramientos rocosos	Natural
411	Zonas pantanosas	Natural
511	Ríos (50 m)	Natural
512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Natural
3221	Arbustal denso	Natural
31111	Bosque denso alto de tierra firme	Natural
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	Natural
31122	Bosque denso bajo inundable	Natural
32121	Herbazal abierto arenoso	Natural
32122	Herbazal abierto rocoso	Natural
32222	Arbustal abierto mesófilo	Natural
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	Natural
311123	Palmar	Natural
321111	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	Natural
321112	Herbazal denso de tierra firme arbolado	Natural
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	Natural
321121	Herbazal denso inundable no arbolado	Natural
321122	Herbazal denso inundable arbolado	Natural

Fuente: Sinchi, PNN, 2016

También se incluyen todas las coberturas de las categorías Áreas húmedas (4.) y Superficies de agua (5.) con excepción de Canales (5.1.3.), Cuerpos de agua artificiales (5.1.4.), y, Estanques para acuicultura marina (5.2.3.).

### 3.2.2 Condición Seminatural

Son aquellas coberturas que presentan una intervención humana incipiente o que están en un estado de recuperación natural intermedio. Específicamente se tomaron como coberturas seminaturales, las siguientes: Bosque fragmentado (3.1.3), Vegetación secundaria o en transición (3.2.3), Tierras desnudas y degradadas (3.3.3) y Zonas quemadas (3.3.4).

Una característica de los bosques fragmentados es que conservan en más del 70% la cobertura boscosa, siendo la deforestación menor al 30% distribuida homogéneamente dentro de la unidad, en parches menores a 25 hectáreas. Para el caso de la vegetación secundaria, se trata de coberturas que llevan un proceso de sucesión intermedio después de haber sido intervenidas por el hombre.

### 3.2.3 Condición de Transformación

Corresponden a las coberturas de origen antrópico, zonas alteradas por las actividades humanas. Dentro de la leyenda de coberturas se clasifican principalmente como Territorios artificializados (1) y Territorios agrícolas (2); no obstante, también se incluyen unidades como Plantación forestal (3.1.5).

## 3.3 RECATEGORIZACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA Y PLANICIES ALUVIALES

Con el propósito de tipificar los ambientes acuáticos de los ríos y planicies aluviales que cruzan el territorio amazónico, se decidió clasificar los posibles tipos de aguas de los ríos y sus correspondientes planicies en la región amazónica como Aguas negras y Aguas blancas, como método de resaltar las condiciones naturales y limnológicas de los sistemas acuáticos. La clasificación de los cuerpos de agua y planicies aluviales obedece a la propuesta metodológica para la generación del mapa de ecosistemas acuáticos adelantada por el Sinchi (2014).

### 3.3.1 Aguas blancas

Las aguas blancas provienen de los Andes y por tanto poseen coloración marrón, con alta carga de sedimentos y por esto son turbias. Los Andes están erosionándose naturalmente, los ríos al bajar en fuerte pendiente por los flancos cordilleranos van erosionando el suelo, van limpiando la roca, van llevándose esos sedimentos a la parte baja de la llanura; esos ríos, como el Amazonas, el Putumayo y el Caquetá, se conocen como ambientes de aguas blancas (Duque, 2011).

Son aguas ricas en nutrientes, con gran cantidad de sedimentos y material en suspensión. Poseen baja transparencia, con un pH neutro a ligeramente básico 6.2 a 7.2, y una conductividad de 100 us/cm. Los ambientes de aguas blancas poseen los valores más altos de productividad primaria, no obstante; dichos valores al ser comparados con otras regiones geográficas pueden considerarse como bajos (IGAC, 1999).

### 3.3.2 Aguas negras

En otros sectores geográficos de la Amazonia colombiana, por ejemplo los escudos y la propia llanura amazónica, los ríos son de otros colores, con baja carga de sedimentos y alta carga orgánica, en especial de los aportes de los bosques circundantes; las aguas se convierten en ambientes de aguas oscuras, es decir aguas negras (Duque, 2011).

Los sistemas acuáticos de aguas negras, nacen en las tierras bajas, peniplanicies muy antiguas que aportan pequeñas cantidades de nutrientes y baja mineralización de las aguas, coloreadas por ácidos húmicos en solución o en estado coloide. Caracterizadas adicionalmente por superar la tasa de descomposición del dióxido de carbono, con un pH muy ácido; 3.8 a 5.2, por lo cual hace difícil el desarrollo de la vida en ellas. Poseen una transparencia de aproximadamente 2 metros, son ricas en nutrientes orgánicos (IGAC, 1999).

### 3.3.3 Planicies aluviales

Estas unidades se extraen del mapa de paisajes-relieves (IGAC, 2014) tomando solamente aquellos relieves de plano de inundación y terrazas bajas, y se les asigna la denominación del tipo de agua, dependiendo el origen de las aguas que discurren por dicha planicie, ya sean blancas o negras. La otra unidad que se incluye es el relieve de vallecitos en todos los paisajes, en este caso también se le asigna el tipo de agua que discurre por ellos.

## 3.4 UNIDADES SÍNTESIS DE ECOSISTEMAS

El ecosistema es una porción del espacio geográfico definido que se identifica como la confluencia de una asociación de clima, geoformas, sustratos, comunidades, biotas y usos antrópicos específicos Rodríguez, et al.(2004) y Odum et al. (2008), lo definen como una unidad geográfica, como un sistema funcional con entradas y salidas y con límites que pueden ser naturales o arbitrarios.

De tal manera, para el presente trabajo la integración de la información de coberturas, condición, clima, paisaje y relieve y la clasificación de los tipos de aguas (para los ecosistemas acuáticos) proveen los atributos necesarios para generar las unidades síntesis de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la Amazonia.

Las diferentes coberturas a través de sus características permiten determinar la condición del ecosistema; mientras que los paisajes geomorfológicos y los relieves aportan un contexto físico de unidades más estables en el tiempo, y permiten diferenciar grandes ambientes, por ejemplo, las planicies de inundación que en conjunto con las coberturas permiten la aproximación al tipo de ecosistema, bien sea acuático o terrestre.

Los pisos térmicos y los regímenes de humedad en conjunto aportan características climáticas de las unidades síntesis conforme a los rangos de Caldas-Lang.

Para los ecosistemas acuáticos se hizo una clasificación de los elementos de la hidrografía, en aguas negras y aguas blancas, incluyendo las respectivas planicies de inundación, dependiendo del origen de las aguas.

Se generó una serie de procesos metodológicos con el fin de obtener las unidades ecosistémicas con los atributos de coberturas, clima, paisaje- relieve y tipo de aguas; luego mediante una serie de reclasificaciones, con las herramientas SIG, se generan las unidades síntesis de ecosistemas terrestres y acuáticos.

### 3.4.1 Ecosistemas terrestres

Las unidades síntesis de los ecosistemas terrestres se generan a partir de la integración espacial, con las herramientas SIG, de las capas insumo de clima, paisaje-relieve y coberturas de la tierra, junto con sus respectivos atributos.

La nomenclatura de estos ecosistemas se compone por la denominación de “Ecosistema terrestre”, seguida por el nombre de la cobertura conforme a la leyenda CORINE Land cover, su condición, el rango climático Caldas-Lang, y por último, el relieve y el paisaje en el que se ubican.

### 3.4.2 Ecosistemas acuáticos

El proceso metodológico para la generación de las unidades síntesis de los ecosistemas acuáticos se basó en la propuesta metodológica generada por el Instituto SINCHI (Sinchi, 2014), como guía metodológica para la elaboración del mapa nacional de ecosistemas acuáticos de Colombia. Esta propuesta es una aproximación novedosa para el país, por la escala de trabajo y la escasa información disponible sobre este tema.

La generación de la unidad síntesis para los ecosistemas acuáticos es similar a la de ecosistemas terrestres, pero incluye la caracterización del tipo de agua: blancas o negras, que aplica para las Planicies de inundación y ríos.

El nombre de la unidad síntesis está compuesta por la denominación de “Ecosistema acuático”, seguida por el nombre de la cobertura, la condición de naturalidad de la cobertura, la unidad climática según Caldas-Lang, el relieve, el paisaje y el tipo de aguas. Para los casos en que la cobertura sean ríos, el nombre de la unidad síntesis se reestructura pasando el atributo del tipo de aguas junto a la cobertura y se omite al final.

### 3.4.3 Nomenclatura de los ecosistemas

Después de aplicar las anteriores fases y pasos metodológicos se obtiene la capa de Ecosistemas de la Amazonia a escala 1:100.000.

Para facilitar el manejo de la información, se ha diseñado un código para cada tipo de ecosistema, el cual hace parte de la leyenda del mapa, compuesto por varios elementos: Tipo de ecosistema, condición, coberturas, clima y relieve; y en el caso de los ecosistemas acuáticos de ríos y planos de inundación se adiciona el tipo de agua.

**Tipo de ecosistema.** Es el primer elemento del código de cada ecosistema; se toma el código A, para ecosistemas acuáticos, y T, para ecosistemas terrestres.

**Condición:** La condición de la cobertura, constituye el segundo elemento del código, en donde se representa los estados Natural, Seminatural y Transformado por su inicial en mayúscula de cada uno, generando tres posibilidades; N, S o T. Un ecosistema natural es aquel que tiene coberturas no transformadas por el hombre, uno seminatural se caracteriza

porque sus coberturas ya presentan algún grado de transformación, y, el ecosistema transformado ya tiene la cobertura completamente transformada.

**Coberturas.** Se toma el código de cada cobertura del mapa 1:100.000, para este caso del año 2012.

**Unidad climática.** Corresponde a los códigos asignados a cada tipo de clima según la clasificación de Caldas-Lang.

**Relieve.** Se toman los códigos de las unidades de relieve presentes en la región, obtenidas de la capa de geopedología (IGAC, 2014).

**Paisaje.** Para este elemento se toman los símbolos de las unidades de paisaje geomorfológico de la capa de geopedología (IGAC, 2014), para la Amazonia se tienen siete de los ocho países del territorio nacional, los valles no están presentes.

**Tipo de agua.** Conforme al tipo de agua del drenaje o las planicies de inundación, se asigna al final del código para los ecosistemas acuáticos de aguas negras la sigla An, y para aguas blancas la sigla Ab.

Teniendo en cuenta los elementos y su simbología ya referidos se conforma un código único para cada tipo de ecosistema, que tiene en cuenta los códigos de la cobertura, del clima, del relieve y por último del paisaje. Como ejemplo se presenta el siguiente código para un determinado ecosistema terrestre, y su descripción por cada componente se hace en la Tabla 6.

### “TN31111CHicL”

Tabla 6. Ejemplo de nomenclatura para los ecosistemas terrestres

TIPO DE ECOSISTEMA	CONDICIÓN	TIPO DE COBERTURA	TIPO DE CLIMA	TIPO DE RELIEVE	TIPO DE PAISAJE
<b>T</b>	<b>N</b>	<b>31111</b>	<b>CH</b>	<b>Ic</b>	<b>L</b>
<b>Terrestre</b>	<b>Natural</b>	<b>Bosque denso alto de tierra firme</b>	<b>clima cálido húmedo</b>	<b>Lomas y colinas</b>	<b>Lomerío</b>

Fuente: Sinchi, PNN, 2016

Tomando la clave propuesta se tendrá el nombre del ecosistema, así: *Ecosistema Terrestre de Bosque denso alto de tierra firme, en clima cálido húmedo sobre lomas y colinas de lomerío.*

En ecosistemas acuáticos, como se señaló anteriormente, se adiciona al final del nombre un elemento que denota el tipo de aguas; en la Tabla 7 se muestra un ejemplo de nomenclatura de un ecosistema acuático:

### “AN311123CHVodRAn”

Tabla 7. Ejemplo de nomenclatura para los ecosistemas acuáticos  
Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012

TIPO DE ECOSISTEMA	CONDICIÓN	TIPO DE COBERTURA	TIPO DE CLIMA	TIPO DE RELIEVE	TIPO DE PAISAJE	TIPO DE AGUA
<b>A</b>	<b>N</b>	<b>311123</b>	<b>CH</b>	<b>Vod</b>	<b>R</b>	<b>An</b>
<b>Acuático</b>	<b>Natural</b>	<b>Palmar</b>	<b>clima cálido húmedo</b>	<b>Vallecitos o depresiones</b>	<b>Planicie aluvial</b>	<b>Aguas negras</b>

Fuente: Sinchi, PNN, 2016

### 3.4.4 Sistema de información para el proceso de monitoreo de los ecosistemas

Se ha diseñado un sistema de información georreferenciada que permite gestionar los datos e información de los ecosistemas de la Amazonia colombiana, así como también, soporta los diferentes análisis y modelación de información para generar los mapas de cada periodo, y los análisis de cambios multitemporales de cada uno de los ecosistemas en las distintas unidades geográficas de interés.

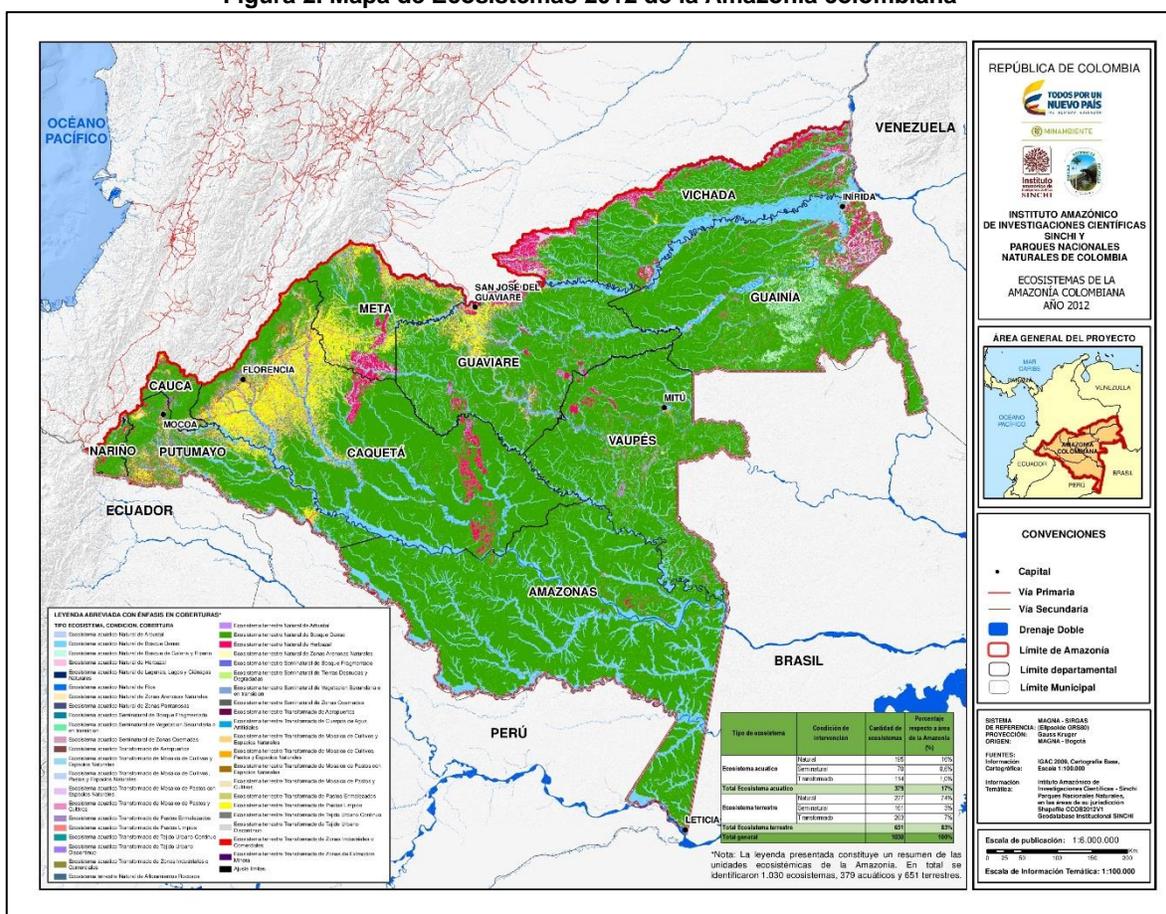
Esta información se consolidó en una aplicación de base de datos geográfica, que permite conservar los insumos de los distintos componentes temáticos del mapa, y los resultados generados; esto permite la obtención de diversas estadísticas de la distribución de los ecosistemas para los diferentes periodos que se quiera actualizar la información.

La información se puede disponer en plataformas abiertas como Internet, bajo lineamientos de interoperabilidad para permitir que sea usada por los usuarios que la necesiten, cuando la necesiten. Uno de los canales de divulgación del mapa de ecosistemas de la amazonia, de manera interoperable es el Sistema de Información Ambiental territorial de la Amazonia colombiana [SIATAC](#)

## 4 RESULTADOS

El mapa de ecosistemas de la Amazonia a escala 1:100.000 del año 2012, comprende un total de 1030 unidades ecosistémicas, de las cuales 379 corresponden a ecosistemas acuáticos y 651 a ecosistemas terrestres (Figura 2). En el Anexo 2 se presenta el listado con todos los ecosistemas cartografiados.

Figura 2. Mapa de Ecosistemas 2012 de la Amazonia colombiana



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Entre los resultados generados se destaca que el 89,3% de la región mantiene ecosistemas naturales, bajo esta condición se cartografiaron 422 clases de ecosistemas que cubren una superficie de 431.498,2 km<sup>2</sup>; de igual manera se clasificaron 231 clases de ecosistemas en condición de seminaturales que cubren 15.184,4 km<sup>2</sup> (3,1%), y finalmente se clasificaron 377 ecosistemas transformados que tienen una superficie de 36.364,2 km<sup>2</sup> (7,5%); en la

Tabla 8 se presenta las superficies de los ecosistemas clasificados por condición.

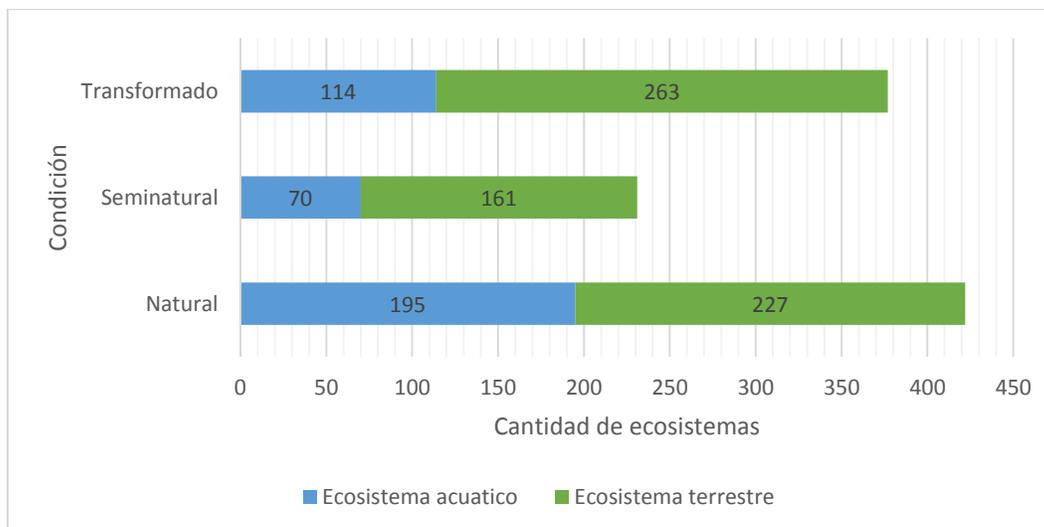
**Tabla 8. Área y porcentaje de área de los ecosistemas acuáticos y terrestres por condición de coberturas**

Tipo de ecosistema	Condición	Área km <sup>2</sup>	Porcentaje de Área
<b>Ecosistema acuático</b>	Natural	75.639,2	15,7%
	Seminatural	2.931,2	0,6%
	Transformado	4.776,9	1,0%
<b>Ecosistema terrestre</b>	Natural	355.859,1	73,7%
	Seminatural	12.253,2	2,5%
	Transformado	31.587,4	6,5%
<b>Ajuste límites</b>		27,1	0,01%
<b>Total general</b>		<b>483.073,9</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

La mayor cantidad de ecosistemas transformados son terrestres, con 263 tipos, que abarcan una superficie de 31.587,4 km<sup>2</sup> (6,5% de la región); pero en la región, por la superficie que cubren, predominan los ecosistemas terrestres naturales con 227 tipos cuya área es de 355.859,1 km<sup>2</sup> (73,6%); los ecosistemas acuáticos naturales son 195 tipos que cubren 75.639,2 km<sup>2</sup> (15,6%) (Figura 3).

**Figura 3. Cantidad de ecosistemas acuáticos y terrestres por estado de intervención de coberturas**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Los resultados fueron generados por diferentes unidades espaciales de referencia, en este caso se hace una descripción por la condición de transformación de las coberturas, el estado legal del territorio y un contexto EcoBiogeográfico.

## 4.1 CONDICION DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES

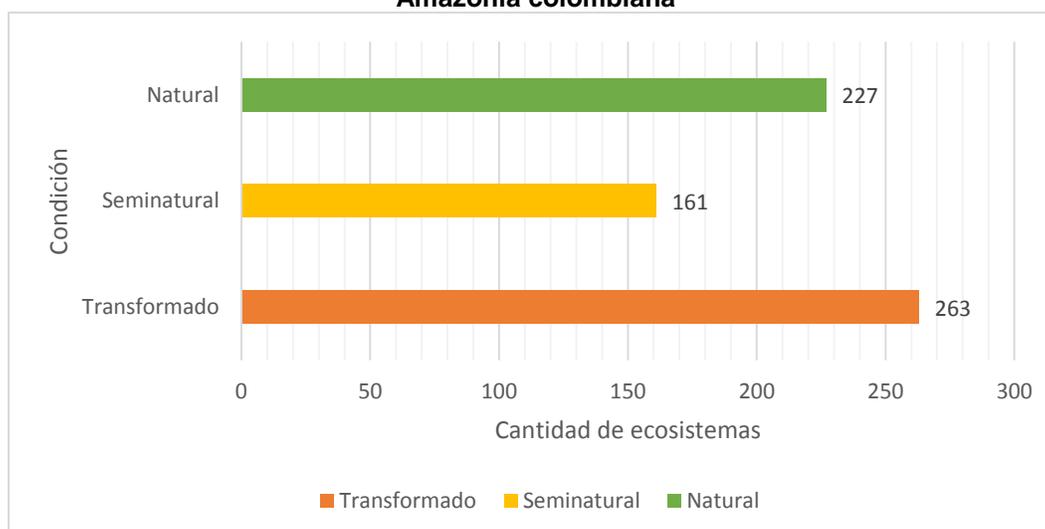
Como una contribución a los análisis ambientales de la Amazonia se presenta la distribución geográfica de los ecosistemas terrestres teniendo en cuenta tres aspectos, la condición de las coberturas, división departamental y la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales CAR y de Desarrollo Sostenible CDS.

Cuando los ecosistemas de la región se distribuyen por alguna subunidad geográfica como departamentos o jurisdicción de corporaciones se incrementa su cantidad debido a que se fragmentan algunos por los límites de dichas unidades.

### 4.1.1 Ecosistemas terrestres por condición de las coberturas

En condición natural, los ecosistemas terrestres en la Amazonia presentan al año 2012, un moderado grado de conservación, el 35% (227 tipos) del total de ecosistemas terrestres son de tipo natural, equivalente a 355.859,1 km<sup>2</sup> mientras que los ecosistemas transformados son el 40% (263), equivalentes a 31.587,4 km<sup>2</sup>, y los ecosistemas en condición de seminaturalidad son el 25% (161 tipos), equivalentes a 12.253,2 km<sup>2</sup> (Figura 4).

**Figura 4. Distribución de ecosistemas terrestres por condición de las coberturas en la Amazonia colombiana**



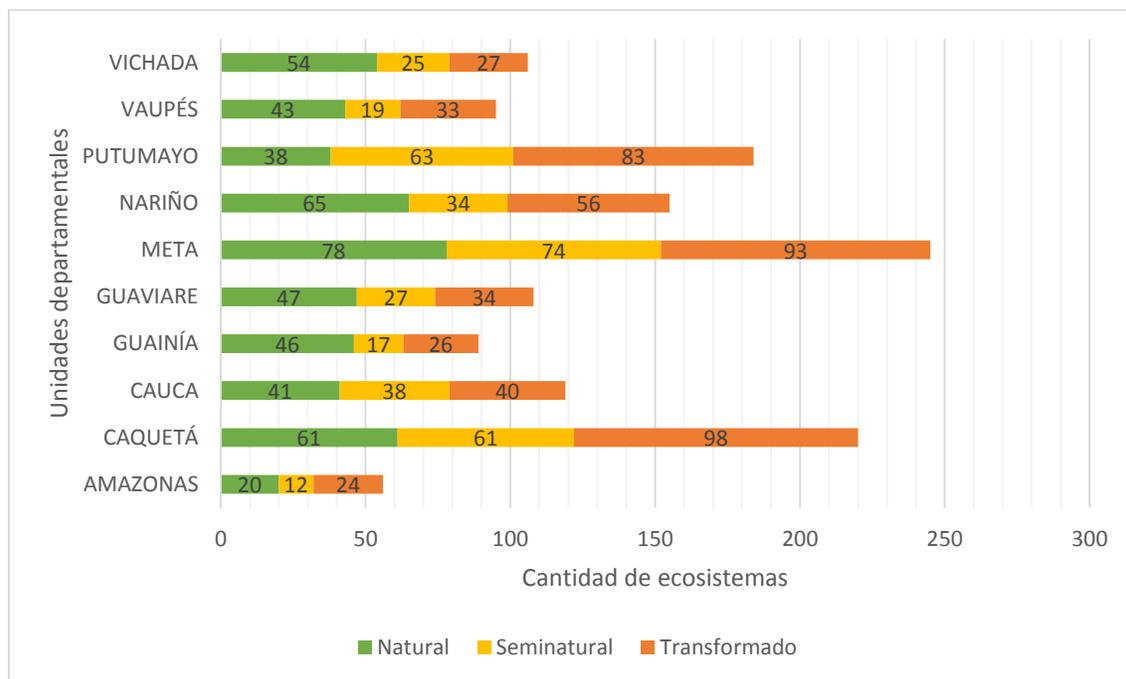
Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.1.1.1 Condición de los Ecosistemas terrestres por departamento

En general los departamentos de Meta y Caquetá tienen más de 200 clases de ecosistemas terrestres, mientras que Nariño y Putumayo poseen 155 y 184 ecosistemas respectivamente; Cauca, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada poseen entre 80 y 120 clases de ecosistemas. En tanto, Amazonas constituye el departamento con menos clases de ecosistemas con 56 (Figura 5).

En términos de naturalidad los departamentos con más de 50 ecosistemas naturales son Meta, Nariño, Caquetá y Vichada, en donde predomina Meta con la mayor cantidad (78 clases); y con menos de 50 están Guaviare, Guainía, Vaupés, Cauca, Putumayo y Amazonas. (Figura 5).

**Figura 5. Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por departamento**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Llama la atención la poca cantidad de ecosistemas terrestres presentes en el departamento de Amazonas (56), aun cuando es uno de los más extensos; esto puede explicarse por la homogeneidad de su territorio en cuanto a clima cálido húmedo, paisajes de lomerío y coberturas de bosque alto denso de tierra firme.

Los departamentos que tienen la mayor cantidad de ecosistemas transformados son Caquetá con 98 (14.287,6 km<sup>2</sup>), seguido por Meta con 93 ecosistemas (6.100,1 km<sup>2</sup>). En estos dos departamentos el ecosistema transformado que predomina es el denominado

#### Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012

“Ecosistema terrestre Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío”, con una superficie de 8.919,1 km<sup>2</sup> en Caquetá y 2.885 km<sup>2</sup> en el Meta (Tabla 9).

**Tabla 9 Cantidad, condición y área en km<sup>2</sup> de los ecosistemas terrestres por departamento en la Amazonia colombiana**

Departamento	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
	Natural		Seminatural		Transformado			
	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>		
AMAZONAS	20	85.705,0	12	405,1	24	298,0	56	86.408,1
CAQUETÁ	61	60.027,8	61	3.692,2	98	14.287,6	220	78.007,6
CAUCA	41	3.932,5	38	346,6	40	452,0	119	4.731,1
GUAINÍA	46	55.603,8	17	587,6	26	369,3	89	56.560,7
GUAVIARE	47	40.976,9	27	2.124,7	34	4.017,5	108	47.119,0
META	78	20.270,3	74	1.554,1	93	6.100,1	245	27.924,5
NARIÑO	65	2.449,9	34	114,7	56	284,3	155	2.848,9
PUTUMAYO	38	14.825,1	63	2.007,1	83	4.624,6	184	21.456,8
VAUPÉS	43	45.567,9	19	667,7	33	715,2	95	46.950,8
VICHADA	54	26.500,0	25	753,5	27	438,6	106	27.692,1
<b>Total general</b>	<b>493</b>	<b>355.859,1</b>	<b>370</b>	<b>12.253,2</b>	<b>514</b>	<b>31.587,4</b>	<b>1377</b>	<b>399.699,6</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En el anexo 3 se presentan para cada municipio o corregimiento departamental el listado de los ecosistemas presentes, clasificándolos por su condición de las coberturas.

#### 4.1.1.2 Condición de los Ecosistemas terrestres por jurisdicción de Corporaciones

En la Amazonia están presentes dos tipos de Corporación con responsabilidad sobre la administración de recursos naturales y la gestión ambiental, las de Desarrollo Sostenible CDS y las Autónomas Regionales CAR; de las primeras están La CDA, Corpoamazonia y Cormacarena; y como CAR están Corponariño, CRC y Corporinoquia.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia es la que presenta la mayor cantidad de clases de ecosistemas terrestres con 460. De igual manera, posee la mayor superficie de ecosistemas terrestres con 185.872,4 km<sup>2</sup>. La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA, ocupa el segundo lugar con 292 ecosistemas que abarcan una superficie de 150.630,6 km<sup>2</sup>.

En cuanto a ecosistemas transformados, Corpoamazonia posee alrededor de 19.210,2 km<sup>2</sup>, que ocupan la mayor superficie de estos ecosistemas, 60,8% del área total en la región. En la jurisdicción de Cormacarena hay 6.100,1 km<sup>2</sup> de ecosistemas transformados. En este

caso el ecosistema que predomina por superficie es el “Ecosistema terrestre Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío”, con 128.195,2 km<sup>2</sup> y 6.959,2 km<sup>2</sup>, en Corpoamazonia y Cormacarena respectivamente (Tabla 10).

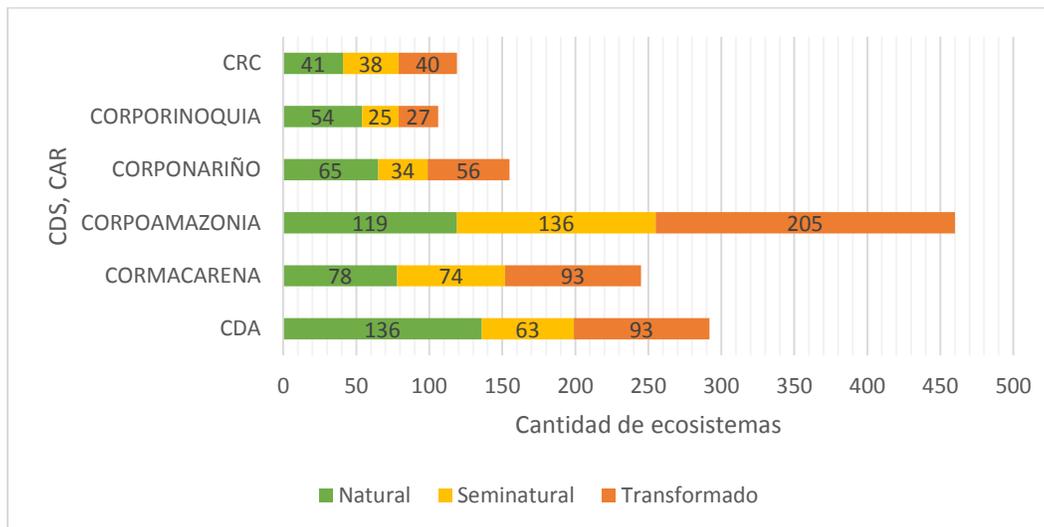
**Tabla 10 Cantidad, condición y área en km<sup>2</sup> de los ecosistemas por Corporación en la Amazonia colombiana**

Corporación	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
	Natural		Seminatural		Transformado			
	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>		
CDA	136	142.148,6	63	3.380,0	93	5.102,0	292	150.630,6
CORMACARENA	78	20.270,3	74	1.554,1	93	6.100,1	245	27.924,5
CORPOAMAZONIA	119	160.557,8	136	6.104,4	205	19.210,2	460	185.872,4
CORPONARIÑO	65	2.449,9	34	114,7	56	284,3	155	2.848,9
CORPORINOQUIA	54	26.500,0	25	753,5	27	438,6	106	27.692,1
CRC	41	3.932,5	38	346,6	40	452,0	119	4.731,1
<b>Total general</b>	<b>493</b>	<b>355.859,1</b>	<b>370</b>	<b>12.253,2</b>	<b>514</b>	<b>31.587,4</b>	<b>1377</b>	<b>399.699,6</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Los ecosistemas naturales, distribuidos por Corporación, se concentran en su mayoría en la jurisdicción de la CDA, seguido por Corpoamazonia y Cormacarena (Figura 6).

**Figura 6. Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por Corporaciones**



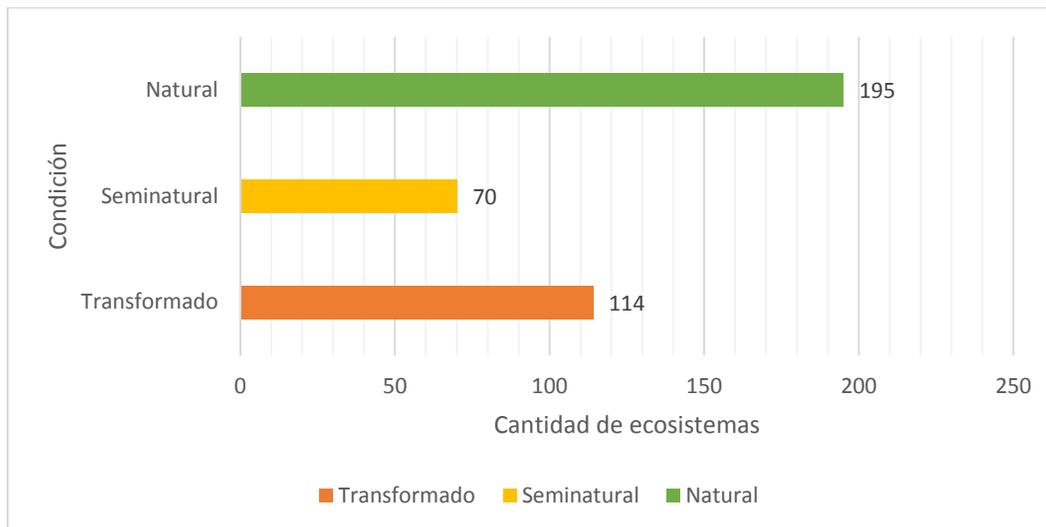
Fuente: Sinchi y PNN, 2016

## 4.2 CONDICION DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS

### 4.2.1 Ecosistemas acuáticos por condición de las coberturas

De estos ecosistemas en la Amazonia hay 195 clases en condición natural que representan el 51,4% del total de ecosistemas acuáticos y abarcan una superficie de 75.639,2 km<sup>2</sup>. En condición de seminaturales existen 70 clases (18,4%) con un área de 2.931,2 km<sup>2</sup>; para la condición de transformados, existen 114 ecosistemas que cubren una superficie de 4.776,9 km<sup>2</sup>, esta distribución se presenta en la Figura 7.

**Figura 7 Distribución de ecosistemas acuáticos por condición de las coberturas en la Amazonia colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.2.1.1 Condición de los Ecosistemas acuáticos por departamento

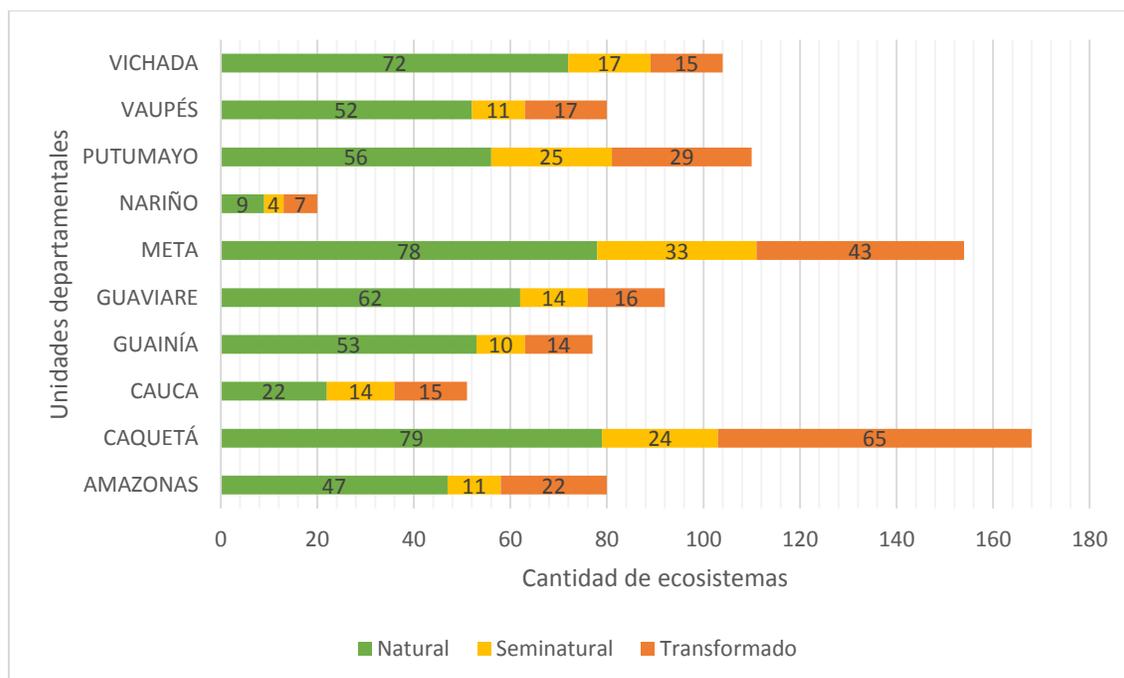
El departamento del Caquetá alberga 168 clases de ecosistemas acuáticos, con una superficie de 12.038,1 km<sup>2</sup>, es el departamento con la mayor cantidad de estos ecosistemas en la Amazonia. Le siguen Meta con 154 ecosistemas acuáticos y una superficie de 5.427,3 km<sup>2</sup>, Putumayo con 110 y 4.338,4 km<sup>2</sup>, y Vichada con 104 ecosistemas distribuidos en 10.123,1 km<sup>2</sup>.

El departamento de Guaviare posee 92 clases de ecosistemas acuáticos. En tanto que los departamentos de Vaupés, Guainía y Amazonas, poseen entre 70 y 80 ecosistemas

acuáticos; el departamento del Cauca tiene 51 y en Nariño hay 20, lo que representa el menor número de ecosistemas acuáticos (Figura 8).

En términos de superficie el departamento con mayor área de ecosistemas acuáticos es Amazonas con 22.331,9 km<sup>2</sup>. Los departamentos de Guainía y Vichada le siguen con 14.270,3 km<sup>2</sup> y 10.123,1 km<sup>2</sup>, respectivamente.

**Figura 8. Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por departamento**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En cuanto a la distribución de ecosistemas acuáticos en condición natural, el departamento de Caquetá tiene la mayor cantidad con 79, en una superficie de 9.168,5 km<sup>2</sup>; el departamento de Amazonas solo tiene 47 ecosistemas en esta condición, pero tienen una superficie de 21.763,8 km<sup>2</sup>. Los departamentos de Meta y Vichada tienen 78 y 72 ecosistemas los cuales cubren áreas de 4.303,7 km<sup>2</sup> y 9.936 km<sup>2</sup> respectivamente.

Cabe resaltar que la poca cantidad de ecosistemas acuáticos presentes en el departamento de Amazonas, al igual que para los ecosistemas terrestres puede explicarse por la homogeneidad de su territorio.

Los departamentos que tienen la mayor cantidad de ecosistemas acuáticos transformados son Caquetá con 65 (2.170,3 km<sup>2</sup>), seguido por Meta con 43 de ecosistemas (735,3 km<sup>2</sup>). Los ecosistemas acuáticos transformados que predominan son los denominados “Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales

en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial de aguas blancas”, con una superficie de 683,6 km<sup>2</sup> en Caquetá y 133,4 km<sup>2</sup> en Meta (Tabla 11).

**Tabla 11 Cantidad, condición y área en km<sup>2</sup> de los ecosistemas acuáticos por departamento en la Amazonia colombiana**

Departamento	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
	Natural		Seminatural		Transformado			
	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>		
AMAZONAS	47	21.763,8	11	341,5	22	226,6	80	22.331,9
CAQUETÁ	79	9.168,5	24	699,2	65	2.170,3	168	12.038,1
CAUCA	22	111,2	14	38,7	15	61,3	51	211,1
GUAINÍA	53	13.944,0	10	222,2	14	104,1	77	14.270,3
GUAVIARE	62	7.384,0	14	493,5	16	506,8	92	8.384,2
META	78	4.303,7	33	388,3	43	735,3	154	5.427,3
NARIÑO	9	69,1	4	1,9	7	16,3	20	87,4
PUTUMAYO	56	3.039,9	25	550,1	29	748,4	110	4.338,4
VAUPÉS	52	5.919,0	11	75,1	17	141,4	80	6.135,5
VICHADA	72	9.936,0	17	120,6	15	66,4	104	10.123,1
<b>Total general</b>	<b>530</b>	<b>75.639,2</b>	<b>163</b>	<b>2.931,2</b>	<b>243</b>	<b>4.776,9</b>	<b>936</b>	<b>83.347,3</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.2.1.2 Condición de los Ecosistemas acuáticos por Corporaciones

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia es la que presenta mayor cantidad de ecosistemas acuáticos con 358, le sigue la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico– CDA, con 249 clases. En términos de área, Corpoamazonia alberga la mayor superficie con 38.708,4 km<sup>2</sup>, mientras que CDA ocupa el segundo lugar con una superficie de 28.790 km<sup>2</sup>.

En cuanto al estado de los ecosistemas acuáticos por Corporación, Corpoamazonia posee la mayor área de ecosistemas transformados con una superficie de 3.145,3 km<sup>2</sup>, equivalentes al 65% del área total de este tipo de ecosistemas en la Amazonia; la CDA posee en su jurisdicción 752,3 km<sup>2</sup>, de ecosistemas transformados, ocupando así el segundo lugar. Los ecosistemas acuáticos transformados con mayor área en cada una de estas corporaciones son “Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de pastos con espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial de aguas blancas”, con 729,7 km<sup>2</sup> en jurisdicción de Corpoamazonia y el “Ecosistema acuático Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial de aguas negras” con 154,4 km<sup>2</sup> en jurisdicción de CDA (Tabla 12).

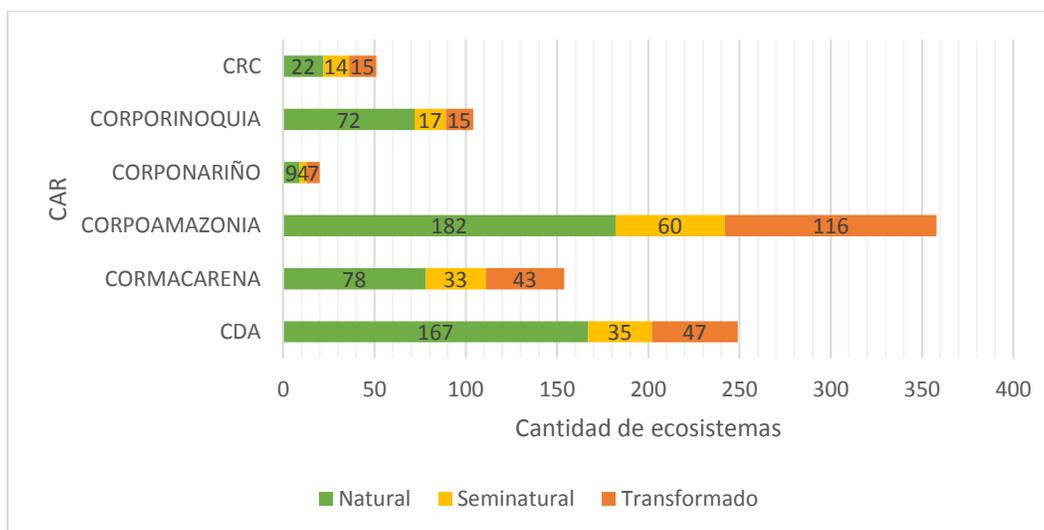
**Tabla 12 Cantidad, condición y cobertura en km<sup>2</sup> de los ecosistemas por Corporación en la amazonia colombiana**

Corporación	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
	Natural		Seminatural		Transformado			
	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>		
CDA	167	27.247,0	35	790,8	47	752,3	249	28.790,0
CORMACARENA	78	4.303,7	33	388,3	43	735,3	154	5.427,3
CORPOAMAZONIA	182	33.972,2	60	1.590,8	116	3.145,3	358	38.708,4
CORPONARIÑO	9	69,1	4	1,9	7	16,3	20	87,4
CORPORINOQUIA	72	9.936,0	17	120,6	15	66,4	104	10.123,1
CRC	22	111,2	14	38,7	15	61,3	51	211,1
<b>Total general</b>	<b>530</b>	<b>75.639,2</b>	<b>163</b>	<b>2.931,2</b>	<b>243</b>	<b>4.776,9</b>	<b>936</b>	<b>83.347,3</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Los ecosistemas naturales distribuidos por Corporación, se concentran en su mayoría en la jurisdicción de Corpoamazonia con 182 clases y una superficie de 33.972,2 km<sup>2</sup>, seguido por CDA con 167 clases y 27.247 km<sup>2</sup>, y Cormacarena con 78 clases y 4.303,7 km<sup>2</sup> (Figura 9).

**Figura 9. Cantidad y condición de los ecosistemas terrestres por Corporaciones**

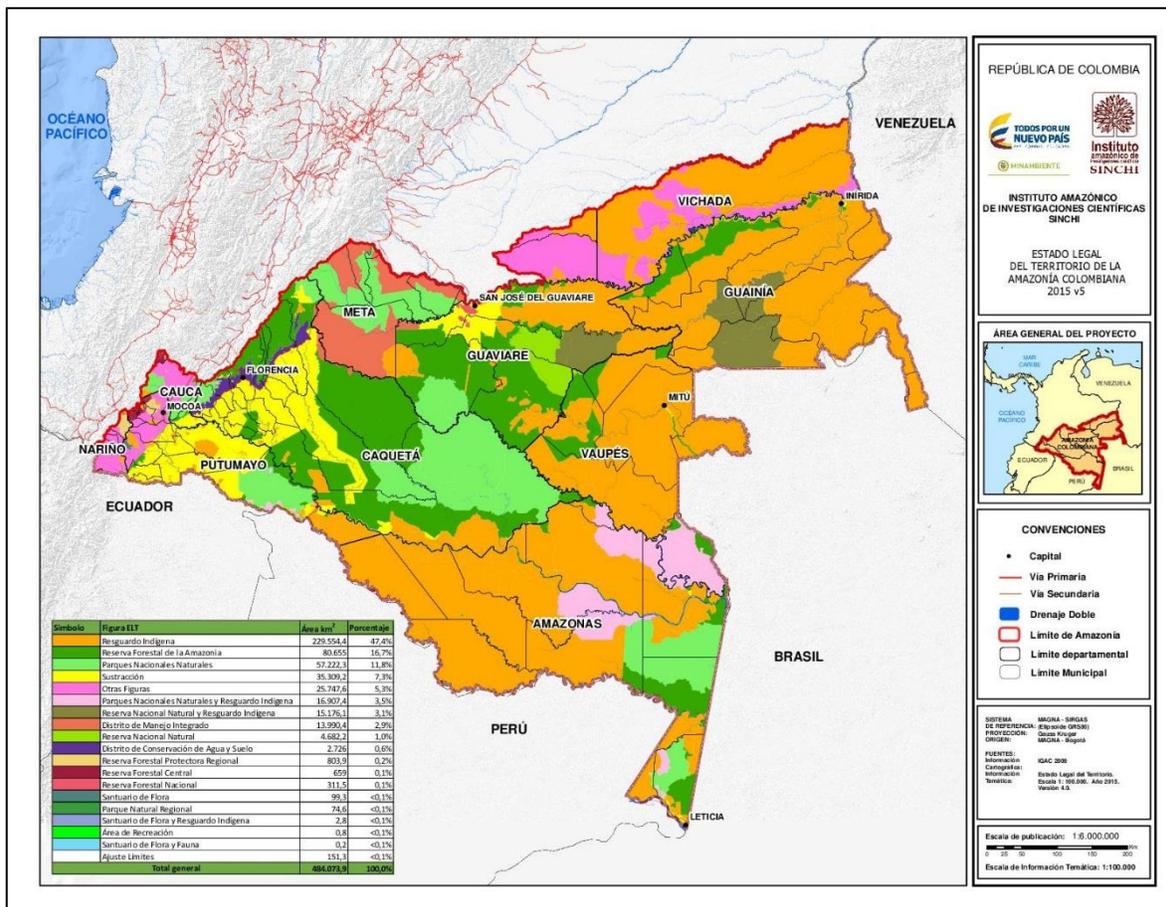


Fuente: Sinchi y PNN, 2016

### 4.3 CONDICION DE LOS ECOSISTEMAS POR ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

El estado legal hace referencia a la asignación jurídica o normativa de ordenamiento del territorio, para el caso de la Amazonia colombiana, en una mirada regional, incluye como categorías, las áreas protegidas, los resguardos indígenas, las reservas forestales, las zonas sustraídas de las reservas forestales y los baldíos de la nación (Figura 10). Este mapa lo construye el Instituto SINCHI (2015) con las capas de información temática que generan entidades como Parques Nacionales para las áreas protegidas, el INCODER para los resguardos indígenas, el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible en cuanto a los límites de la reservas forestales de ley 2ª de 1959.

Figura 10. Distribución de las figuras del Estado Legal del territorio en la Amazonia



Fuente: Instituto SINCHI, 2016

En la Amazonia colombiana con la Ley 2ª del año 1959 se crearon dos reservas forestales: la de la Amazonia RFA que cubrió cerca del 90% de la actual delimitación de región, y la

### Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012

Central RFC, localizada en la parte alta de los andes en los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo. A partir de ese año se inicia la configuración del actual estado legal del territorio, se crearon Parques Nacionales Naturales y las demás figuras de protección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, lo mismo que se crearon los Resguardos indígenas, pero también se dio inicio a los procesos de sustracción de fracciones de esas reservas forestales para hacer titulación de tierras.

Actualmente la región tiene el 16,8% en Reserva forestal (Ley 2ª de 1959) sin ninguna otra asignación, el 47,4% son Resguardos indígenas, el 12,8% son áreas protegidas del orden nacional y regional (Parques Nacionales Naturales, Reservas Nacionales Naturales, Santuarios de Fauna, Santuarios de Flora y Fauna o Parque Regional Natural), el 10,7% son zonas sustraídas de las Reservas Forestales (Amazonia y Central); se detecta que el 6,6% de la región tiene una doble asignación legal, generalmente se presenta entre áreas protegidas y Resguardos indígenas; el 5,6% se clasifican como otras figuras, que se asocian a baldíos de la nación sin ninguna asignación legal.

Contextualizar los ecosistemas de la región en el marco de las figuras del Estado Legal tiene importancia puesto que el manejo y gestión ambiental del territorio precisa enfoques diferenciados dependiendo de cada figura legal.

En la Tabla 13 se presenta el contexto de los ecosistemas acuáticos y terrestres en el Estado Legal del Territorio (ELT) de la Amazonia Colombiana. Los Resguardos constituyen la figura del ELT con mayor extensión de área en la Amazonia Colombiana, ocupando un 51% (246.205,9 km<sup>2</sup>) de la superficie total, y presentan 13% de su extensión en la Amazonia (32.043,7 km<sup>2</sup>) en sobreposición con las figuras de Parques Nacionales Naturales, Reserva Nacionales Naturales, y en menor grado con Santuarios de Flora y Fauna.

No obstante, es preciso hacer mención que las figuras de Parque Nacional Natural, Reserva Nacional Natural, Santuario de Flora y Fauna, Parque Natural Regional, Reserva Forestal Protectora Nacional, Reserva Forestal Protectora Regional, Área de Recreación hacen todas parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y en conjunto representan un porcentaje significativo de la Amazonia bajo figuras de conservación.

En la Figura 11 se presenta la cantidad de ecosistemas por condición para cada una de las figuras del ELT presentes en la Amazonia Colombiana. Los Resguardos Indígenas constituyen la figura con mayor cantidad de ecosistemas con 767, al igual que la de mayor área con 261.387,2 km<sup>2</sup> de superficie, no obstante, de esta cantidad, 241 se encuentran en sobreposición con otras figuras del ELT, como Parques y Reservas Nacionales Naturales.

La segunda unidad con más ecosistemas es Otras figuras, con 455, seguido por la Reserva Forestal de la Amazonia con 429, y las zonas de Sustracción de Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959 con 369. En contraste, resaltan las Áreas de recreación, los Parques Naturales Regionales y los Santuarios de Flora y Fauna por poseer la menor cantidad de tipos de ecosistemas con 11, 17 y 15 respectivamente para cada uno (Figura 11).

**Tabla 13. Distribución de los tipos de ecosistemas por el Estado Legal de la Amazonia Colombiana**

Figura ELT	Ajuste límites km <sup>2</sup>	Tipo de ecosistema				Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Ecosistema acuático		Ecosistema terrestre			
		Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>		
Zona de ajuste de límites*		41	13,8	67	64,3	110	82,4
Área de Recreación		5	0,3	6	0,5	11	0,8
Distrito de Conservación de Agua y Suelo		83	212,2	105	2.513,9	188	2.726,0
Distrito de Manejo Integrado		122	2.187,6	209	11.792,5	332	13.980,1
Otras Figuras		156	6.208,9	298	19.527,9	455	25.742,4
Parque Natural Regional				17	72,9	17	72,9
Parques Nacionales Naturales		110	6.485,7	195	50.733,5	306	57.219,2
Parques Nacionales Naturales y Resguardo Indígena		61	3.674,3	50	13.202,1	111	16.876,4
Reserva Forestal Central		11	27,9	79	627,9	90	655,8
Reserva Forestal de la Amazonia		151	11.984,4	277	68.069,7	429	80.054,3
Reserva Forestal Nacional		19	11,5	30	300,0	49	311,5
Reserva Forestal Protectora Regional		12	60,2	90	743,4	102	803,7
Reserva Nacional Natural		23	475,4	40	4.206,8	63	4.682,2
Reserva Nacional Natural y Resguardo Indígena		48	1.822,6	78	13.341,7	127	15.175,9
Resguardo Indígena		218	42.063,0	307	187.263,7	526	229.332,1
Santuario de Flora		3	2,3	11	97,0	14	99,3
Santuario de Flora y Fauna		1	0,2			1	0,2
Santuario de Flora y Resguardo Indígena				3	2,8	3	2,8
Sustracción		157	8.116,8	211	27.139,1	369	35.256,0
<b>Total general</b>	<b>27,1</b>	<b>1221</b>	<b>83.347,3</b>	<b>2.073</b>	<b>399.699,6</b>	<b>3.303</b>	<b>483.073,9</b>

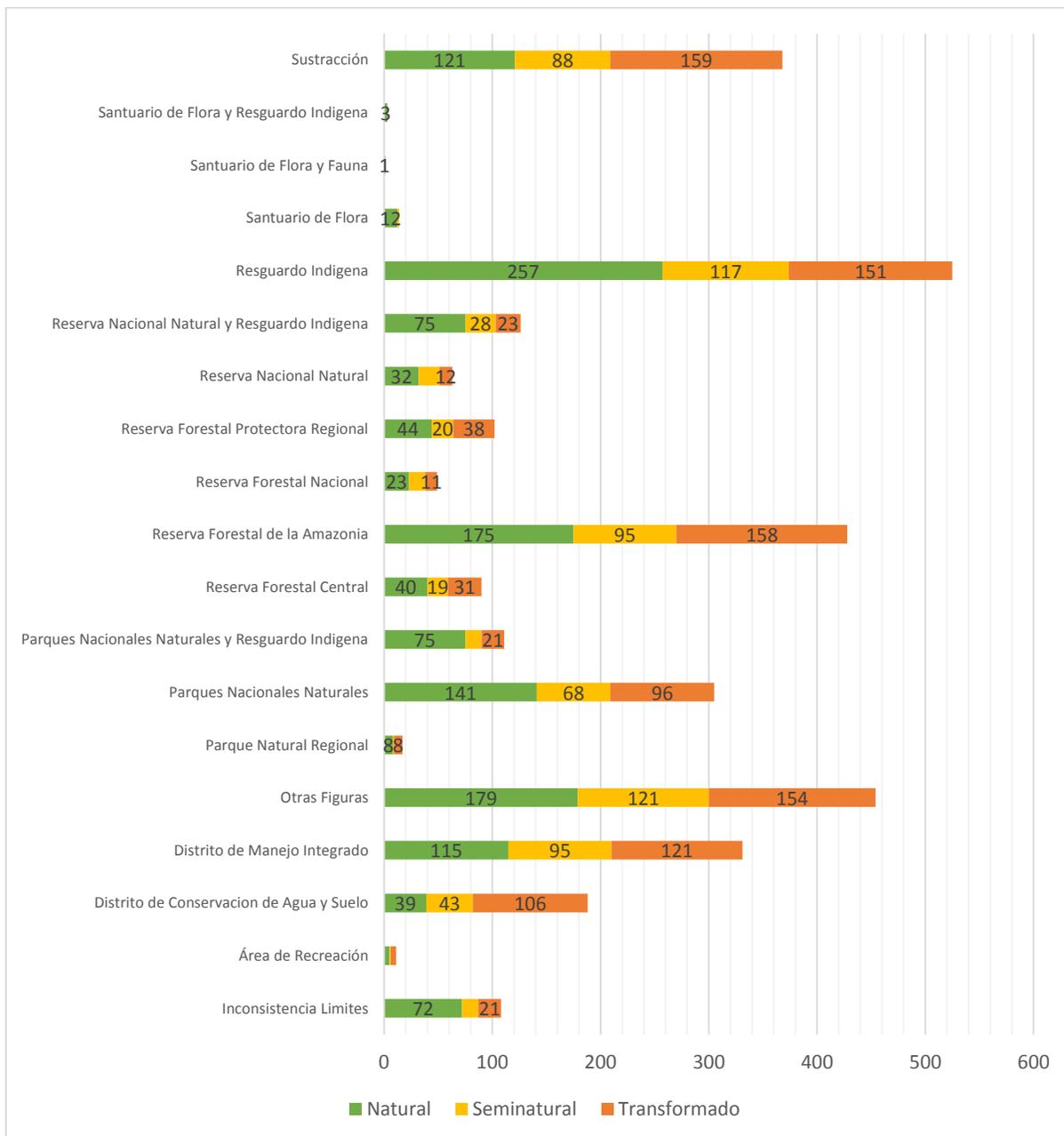
Fuente: Sinchi y PNN, 2016

A continuación se presenta un análisis más detallado de las figuras del ELT con mayor relevancia en la Amazonia Colombiana, para ello se presenta el panorama de los ecosistemas en figuras de Reservas Forestales de la Ley segunda de 1959 y en sustracción de esta misma, al igual que en las categorías del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y en Resguardos Indígenas por su relevancia y dominio en la Amazonia Colombiana.

#### 4.3.1 Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal (Ley 2ª de 1959)

En el ámbito nacional existen siete reservas forestales creadas con la Ley 2ª de 1959, en la Amazonia se encuentran la Reserva Forestal Central – RFC- y la Reserva Forestal de la Amazonia –RFA- esta última es la que mayor superficie cubrió en la región.

Figura 11. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT en la Amazonia Colombiana



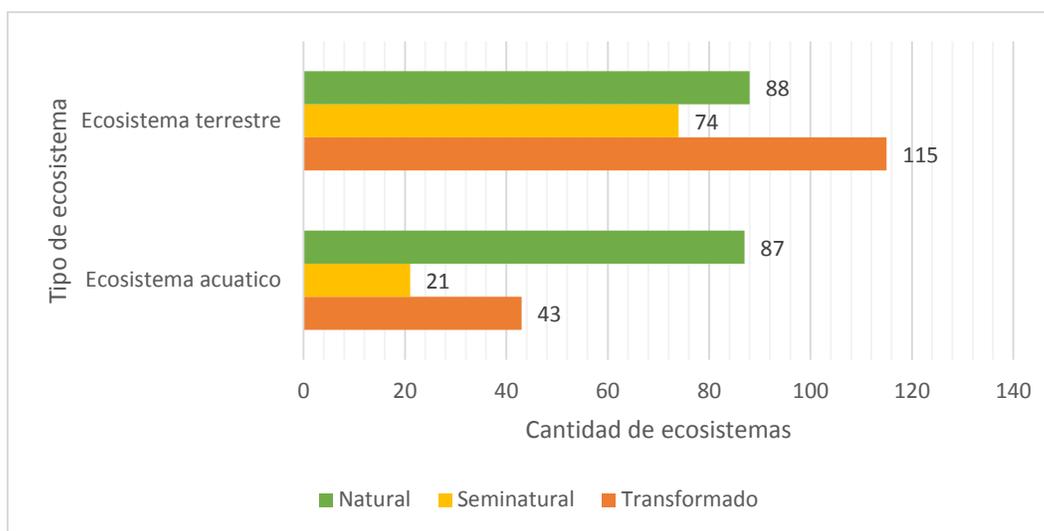
Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.3.1.1 Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal de la Amazonia RFA

Para el presente análisis se hace mención que solo se toma esta figura en donde se mantiene como Reserva Forestal sin incluir superposición con otras; al igual, cabe aclarar que la RFA cubre territorio del departamento del Huila, pero para este estudio solo se toma la superficie en la región de la Amazonia, según la delimitación realizada por el Instituto Sinchi.

En la Reserva Forestal de la Amazonia hay 428 ecosistemas con una superficie de 80.054 km<sup>2</sup>, de los cuales hay 175 ecosistemas naturales (71.532,4 km<sup>2</sup>), 95 seminaturales (2.818,1 km<sup>2</sup>) y 158 transformados (5.703,5 km<sup>2</sup>). El ecosistema más representativo en términos de superficie es el denominado “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío” con 44.715,8 km<sup>2</sup> (55,8%), seguido del “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío”, con 44.514,6 km<sup>2</sup> (55,6%). En términos generales en Reserva Forestal de la Amazonia predominan los ecosistemas naturales (Figura 12).

**Figura 12. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de RFA en la Amazonia colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En cuanto a los ecosistemas terrestres, en la Reserva Forestal de la Amazonia existen 277 que ocupan una superficie de 68.069,7 km<sup>2</sup> (85% de la RFA), de estos ecosistemas, 88 son de tipo natural (60.455,2 km<sup>2</sup>), 74 son seminaturales (2.432,1 km<sup>2</sup>) y 115 son transformados (5.182,3 km<sup>2</sup>). Los ecosistemas dominantes corresponden a los ya referidos anteriormente para toda la RFA. Cabe resaltar que, pese a ser mayor la cantidad de ecosistemas transformados a los naturales, la mayor proporción de área en la RFA conserva su condición de naturalidad en un 89,3% de la superficie total, ocupando 71.532,4 km<sup>2</sup>.

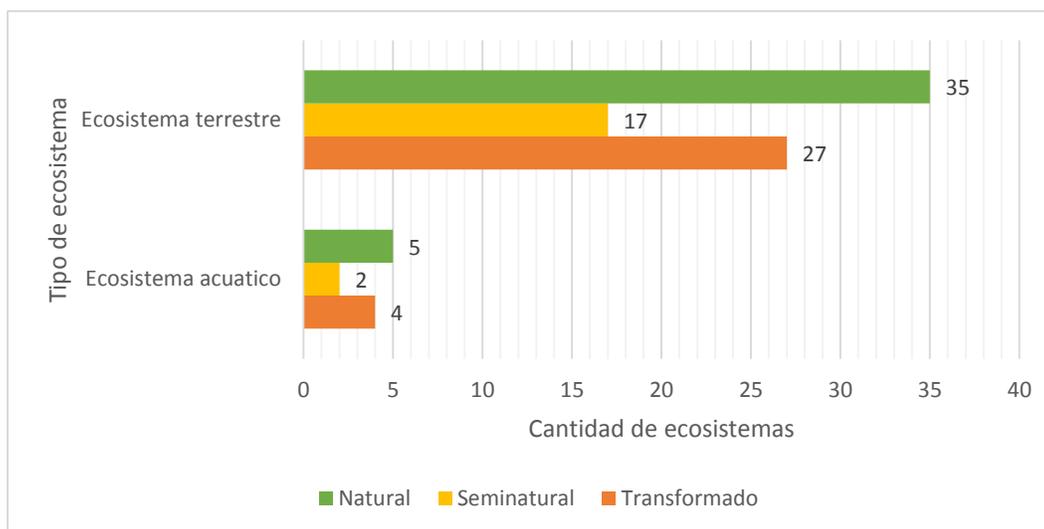
En la Reserva Forestal de la Amazonia existen 151 ecosistemas acuáticos, que abarcan el 15% de la RFA, con 11.984,4 km<sup>2</sup>; estos, al agruparse por su condición están representados por 87 ecosistemas en condición de naturalidad con un área de 11.077,2 km<sup>2</sup>, seguidos por 43 transformados con 521,1 km<sup>2</sup> y por último hay 21 ecosistemas seminaturales con 386 km<sup>2</sup>.

Los ecosistemas más representativos en términos de área son el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras” con 1.759,4 km<sup>2</sup>, y el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto inundable heterogéneo en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Negras” con 1.729 km<sup>2</sup>.

#### 4.3.1.2 Condición de los Ecosistemas en la Reserva Forestal Central RFC

La Reserva Forestal Central – RFC ocupa un área de 655,8 km<sup>2</sup> en la región amazónica, se localiza en el sector del alto Putumayo, cuenta con 90 ecosistemas, de los cuales 40 son naturales, 19 son seminaturales y 31 transformados. En términos de área, el “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Muy frío Superhúmedo sobre Coladas de lava de Montaña” es el que predomina con una superficie de 103,7 km<sup>2</sup> (16% de la RFC), le sigue el “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Muy frío Superhúmedo sobre Filas y vigas de Montaña” con 67,5 km<sup>2</sup> (10,2 %) (Figura 13).

**Figura 13. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de RFC en la Amazonia colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Los ecosistemas que tienen mayor superficie en esta Reserva forestal en la Amazonia son los naturales con 40 clases y una superficie de 414,1 km<sup>2</sup> (63,2%), seguido por los

ecosistemas transformados con 31 clases y 217,7 km<sup>2</sup> (33,2%), y por último los seminaturales con 19 clases en una superficie de 23,5 km<sup>2</sup> (3,6%).

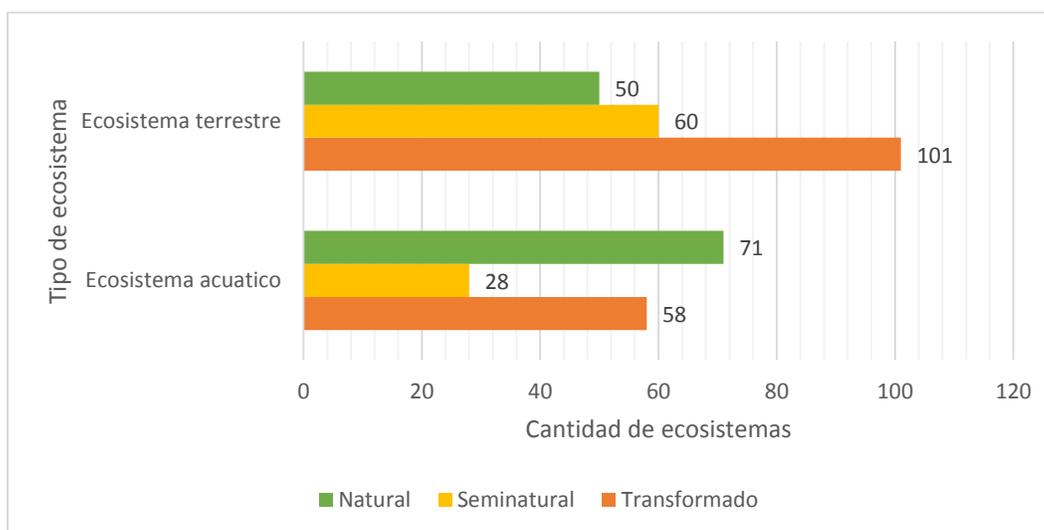
En cuanto a los ecosistemas terrestres, en la Reserva Forestal Central existen 79 que ocupan una superficie de 627,9 km<sup>2</sup> (96% de la RFC), de estos ecosistemas, 35 son de tipo natural (401,4 km<sup>2</sup>), 17 son seminaturales (19,2km<sup>2</sup>) y 27 son transformados (207,2 km<sup>2</sup>).

En cuanto a los ecosistemas acuáticos en la Reserva Forestal Central existen 11 clases, que abarcan el 4% de la RFC, con 27,9 km<sup>2</sup>; estos, al agruparse por su condición están representados por 5 en condición de naturalidad con un área de 13,1 km<sup>2</sup>, seguidos por 4 transformados con 10,6 km<sup>2</sup> y por último con 2 seminaturales con 4,3 km<sup>2</sup>. El ecosistema acuático más representativo en cuanto a área para la RFC es el denominado “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Muy frío Superhúmedo sobre Vallecitos o depresiones de Montaña en Aguas Blancas” con una extensión de 7,1 km<sup>2</sup>.

#### 4.3.2 Condición de los Ecosistemas respecto a las Sustracciones de la Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959

Esta figura alberga un total de 368 ecosistemas que ocupan un área de 35.256,0 km<sup>2</sup> de la superficie de la Amazonia Colombiana; de los ecosistemas en áreas de sustracción, 121 tipos corresponden a naturales ocupando un área de 13.331 km<sup>2</sup>, 88 a seminaturales con un área de 4.755,4 km<sup>2</sup> y 159 a transformados con 17.169,6 km<sup>2</sup>. Se puede apreciar, que el área de los ecosistemas transformados sobrepasa en casi un 40% al área de los naturales (Figura 14).

**Figura 14. Cantidad de ecosistemas en las Sustracciones de Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959 en la Amazonia colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Con base en lo anterior, el ecosistema predominante es el “Ecosistema terrestre Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío”, con 9.142,1 km<sup>2</sup> (25,9%), le sigue el “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío” con 7.414,8 km<sup>2</sup> (21%).

En cuanto a los ecosistemas terrestres en áreas de sustracción, se tiene que hay 211 ecosistemas distribuidos en una superficie de 27.139,1 km<sup>2</sup>; a su vez, de esta cantidad, bajo condición de transformación hay 101 ecosistemas que ocupan una superficie de 14.673,2 km<sup>2</sup>, hay 60 ecosistemas seminaturales que ocupan 3.695,1 km<sup>2</sup>, y por último, 50 ecosistemas naturales con 8.770,9 km<sup>2</sup>.

En esta figura legal existen 157 ecosistemas acuáticos con una extensión de 8.116,8 km<sup>2</sup>; de los cuales 71 mantienen su naturalidad con un área de 4.560,1 km<sup>2</sup>, los transformados son 58 en un área de 2.496,4 km<sup>2</sup>, y los seminaturales son 28 que ocupan 1.060,4 km<sup>2</sup>. Contrario a los ecosistemas terrestres, en los ecosistemas acuáticos, aquellos en condición de naturalidad predominan sobre los transformados; el ecosistema acuático de mayor dominio por su área es el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto inundable heterogéneo en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Blancas” con 1.703,6 km<sup>2</sup>.

#### 4.3.3 Condición de los Ecosistemas por categorías del SINAP

En la Amazonia hay un total de 94.842,9 km<sup>2</sup>, bajo figuras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, las cuales cubren el 19,6% del total de la región. Dentro de las figuras de protección se identificaron de acuerdo al Registro Único de Áreas Protegidas RUNAP con corte de abril de 2015 las siguientes categorías: catorce (14) áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales-PNN, cuatro (4) Reservas Forestales del orden nacional-RFN, una (1) Reserva Forestal Regional-RFR, tres (3) Parques Naturales Regionales-PNR, un (1) Área de Recreación-AR, una (1) Reserva de la Sociedad civil-RNSC, dos (2) Santuarios de flora y fauna –SFF y dos (2) Reservas Nacionales Naturales RNN)

Es preciso aclarar que los valores de área que se presentan a continuación para las zonas con doble figura legal como por ejemplo para Parques Nacionales Naturales y Resguardos Indígenas, se refieren para este análisis únicamente como figuras del SINAP.

Del total de la superficie del SINAP en la Amazonia el 97,5% tiene ecosistemas en condición de naturalidad, representados por 92.474 km<sup>2</sup>. En tanto, los ecosistemas seminaturales cubren 1.057,6 km<sup>2</sup> (1,1%), y los transformados 1.311 km<sup>2</sup> (1,3%) (Tabla 14).

La categoría de Área Protegida de Parques Nacionales Naturales abarca el mayor número de ecosistemas naturales con 334, distribuidos en una superficie de 72.311,9 km<sup>2</sup>, seguido por las Reservas Nacionales Naturales con 85 ecosistemas con 19.333,9 km<sup>2</sup>, y las Reservas Forestales Protectoras Nacionales con 53 que cubren 653,4 km<sup>2</sup> (Figura 15).

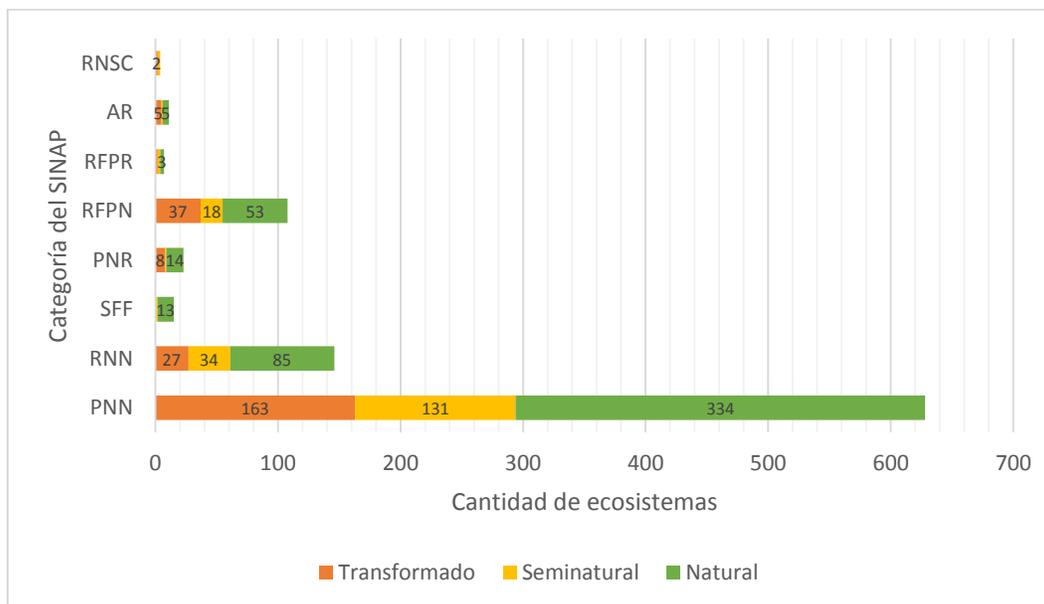
**Tabla 14. Cantidad de ecosistemas por categoría de las Áreas Protegidas en la Amazonia Colombiana**

Categoría SINAP	Ajuste límites km <sup>2</sup>	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Natural		Seminatural		Transformado			
		Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>	Cantidad	Área km <sup>2</sup>		
Parque Nacional Natural		334	72.311,9	131	661,0	163	1.059,8	628	74.032,6
Reserva Nacional Natural		85	19.333,9	34	346,9	27	146,4	146	19.827,1
Santuario de Flora y Fauna		13	99,8	2	2,4			15	102,2
Parque Natural Regional		14	69,4	1	0,4	8	5,0	23	74,8
Reserva Forestal Protectora Nacional		53	653,4	18	46,6	37	99,2	108	799,3
Reserva Forestal Protectora Regional		3	5,2	2	0,3	2	0,04	7	5,6
Área de Recreación		5	0,3	1	0,02	5	0,5	11	0,8
Reserva Natural de la Sociedad Civil				2	0,1	2	0,2	4	0,2
<b>Total general</b>	<b>0,3</b>	<b>507</b>	<b>92.474,0</b>	<b>191</b>	<b>1.057,6</b>	<b>244</b>	<b>1.311,0</b>	<b>942</b>	<b>94.842,9</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En términos de los ecosistemas transformados, la figura de Parques Nacionales Naturales posee la mayor cantidad con 163 ecosistemas, que ocupan una superficie de 1.059,8 km<sup>2</sup>. A la categoría de PNN le siguen la Reserva Protectora Nacional y la categoría de Reserva Nacional Natural, con 37 (99,2 km<sup>2</sup>) y 27 (146,4 km<sup>2</sup>), respectivamente.

**Figura 15. Cantidad de ecosistemas por condición en categorías del SINAP**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012

#### 4.3.3.1 Condición de los Ecosistemas terrestres por categorías del SINAP

Existen 82.336 km<sup>2</sup> de ecosistemas terrestres que representan el 84,8% del área de las categorías del SINAP presentes en la Amazonia colombiana. En estas unidades hay 601 ecosistemas, de los cuales 290 son naturales y ocupan una superficie de 80.441 km<sup>2</sup> (97,6%), 172 seminaturales con una extensión de 842 km<sup>2</sup> (1,1%), y por último en condición de transformación hay 172 ecosistemas con una superficie de 1.052 km<sup>2</sup> (1,3%) (Tabla 15).

**Tabla 15. Ecosistemas terrestres por condición en Categorías de Áreas Protegidas presentes en la Amazonia Colombiana**

Categoría SINAP	Nombre	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Natural		Seminatural		Transformado			
		Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>		
Parque Nacional Natural (PNN)	Alto Fragua - Indiwasi	8	728,7	6	12,4	5	15,6	19	756,7
	Amacayacu	5	2.159,3	2	2,4	2	1,9	9	2.163,6
	Cahuinari	9	4.130,1	3	9,0	3	2,5	15	4.141,6
	Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel	16	564,0	3	2,0	2	1,2	21	567,2
	Cordillera de los Picachos	16	2.413,4	13	21,0	20	86,4	49	2.520,8
	Cueva de los guacharos	3	22,5					3	22,5
	La Paya	2	3.718,4	3	80,9	3	96,3	8	3.895,6
	Puracé	10	27,2	1	0,0			11	27,3
	Río Puré	8	7.991,7	3	11,5			11	8.003,2
	Serranía de Chiribiquete	26	24.901,2	8	81,2	2	4,4	36	24.986,8
	Serranía de los Churumbelos	13	928,0			1	0,5	14	928,5
	Sierra de la Macarena	26	4.898,1	21	198,3	33	368,4	80	5.464,8
	Tinigua	6	1.639,1	21	79,1	27	276,0	54	1.994,3
	Yaigoje Apaporis	23	8.345,3	8	36,4	7	31,1	38	8.412,9
Reserva Nacional Natural (RNN)	Nukak	24	7.728,8	12	181,4	8	26,3	44	7.936,5
	Puinawai	22	9.466,2	10	77,5	10	50,3	42	9.594,0
Santuario Flora Fauna (SFF)	Isla de la Corota							0	0,0
	Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	9	97,4	2	2,4			11	99,8
Parque Natural Regional (PNR)	Cerro Paramo De Miraflores	5	42,1					5	42,1
	Corredor Biológico Guacharos Puracé	6	15,9			1	0,1	7	15,9
	Áreas naturales La Siberia Y Parte De La Cuenca Alta Del Rio Las Ceibas	3	11,4	1	0,4	7	4,9	11	16,7
Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN)	Hoya Hidrográfica De Los Ríos Bobo Y Buesaquillo	2	0,2					2	0,2
	Laguna La Cocha Cerro Patascoy	36	352,4	9	17,8	26	69,3	71	439,4

Categoría SINAP	Nombre	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Natural		Seminatural		Transformado			
		Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>		
	Río Las Ceibas	3	0,3	1	0,0	3	0,9	7	1,3
	Río Mocoa	6	254,1	7	28,4	4	15,6	17	298,1
Reserva Forestal Protectora Regional (RFPR)	Serranía La Vieja	3	5,2	2	0,3	1	0,0	6	5,6
Área de Recreación (AR)	Cuatro Microcuencas del Municipio de Inírida			1	0,0	5	0,5	6	0,5
Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC)	El Arrullo			2	0,1	2	0,2	4	0,2
<b>Total general</b>		<b>290</b>	<b>80.441,1</b>	<b>139</b>	<b>842,5</b>	<b>172</b>	<b>1.052,4</b>	<b>601</b>	<b>82.336</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

La categoría con mayor cantidad de ecosistemas corresponde a los Parques Nacionales Naturales con 368 (63.885,7 km<sup>2</sup>), seguida por la Reserva Forestal Protectora Nacional con 97 (739 km<sup>2</sup>) y la Reserva Nacional Natural con 86 (17.530,4 km<sup>2</sup>).

En términos de naturalidad los PNN albergan la mayor cantidad de ecosistemas terrestres con 171 en 62.467,0 km<sup>2</sup>, en las RNN hay 46 en 17.195 km<sup>2</sup>, y para las RFPN hay 47 con 607 km<sup>2</sup> (Tabla 15)

En cuanto a los ecosistemas transformados, la mayor cantidad se encuentra en la categoría de Parques Nacionales Naturales con 105, con una superficie de 884,4 km<sup>2</sup> (menos del 1% del área de los ecosistemas terrestres en la Amazonia Colombiana). Para las restantes categorías, la superficie de ecosistemas transformados es inferior a 100 km<sup>2</sup>, y cabe resaltar que la categoría de Santuario de Fauna y Flora Isla de la Corota, es la única en su tipo que no presenta ecosistemas en condición de transformación a la escala de trabajo empleada.

El ecosistema terrestre predominante en cuanto a superficie de las categorías del SINAP de la Amazonia, es el denominado “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío” con 46.341,7 km<sup>2</sup> (56,2%), seguido por el “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Peniplanicie” con 6.116,1 km<sup>2</sup> (7%).

#### 4.3.3.2 Condición de los Ecosistemas acuáticos por categorías del SINAP

Las categorías del SINAP en la Amazonia Colombiana albergan 341 ecosistemas acuáticos que ocupan una superficie de 12.506,6 km<sup>2</sup> (13,1%). De estos, 217 ecosistemas corresponden a naturales con 12.032,8 km<sup>2</sup> (96,2%), 52 a seminaturales con 215,1 km<sup>2</sup> (1,7%) y los restantes 72 a transformados con 258,6 km<sup>2</sup> (2%) (Tabla 16).

La categoría de Parque Nacional Natural, alberga la mayor cantidad de ecosistemas acuáticos con 260, que ocupan un área de 10.146,9 km<sup>2</sup> (84,3%), seguida por la categoría de Reserva Nacional Natural con 60 en una superficie de 2.296,7 km<sup>2</sup> (19%). Adicionalmente, es válido indicar que las restantes categorías poseen en general menos de

10 tipos de ecosistemas acuáticos, y particularmente para las categorías de Reserva Natural de la Sociedad Civil, Parque Natural Regional y Reserva Forestal Protectora Regional no se encuentran ecosistemas acuáticos para la escala de trabajo empleada en el presente estudio; al igual, para la Reserva Forestal Protectora Nacional Hoya Hidrográfica de Los Ríos Bobo y Buesaquillo y el Parque Nacional Natural Cueva de los guacharos.

La condición de naturalidad en los ecosistemas acuáticos se encuentra preservada en su mayoría por la categoría de Parque Nacional Natural con 163 clases de ecosistemas con una superficie de 9.844,9 km<sup>2</sup> (81,8%), seguida por la categoría de Reserva Nacional Natural con 39 en una superficie de 2.296,7 km<sup>2</sup> (19%). Cabe resaltar que las categorías de Área de Recreación y Santuario de Flora y Fauna, pese a tener menos de 10 ecosistemas, en cuanto a ecosistemas acuáticos su superficie alberga únicamente ecosistemas en condición de naturalidad (Tabla 16).

El ecosistema acuático con mayor superficie dentro de los ecosistemas de este tipo en las categorías del SINAP de la Amazonia es el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Negras” con 2.898 km<sup>2</sup> (23,1%), seguido por el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Vallecitos o depresiones de Lomerío en Aguas Negras” con 2.897,4 km<sup>2</sup> (23%).

**Tabla 16. Ecosistemas acuáticos por condición en Categorías de Áreas Protegidas presentes en la Amazonia Colombiana**

Categoría SINAP	Nombre	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Natural		Seminatural		Transformado			
		Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>		
Parque Nacional Natural (PNN)	Alto Fragua - Indiwasi	3	1,3					3	1,3
	Amacayacu	9	452,3	2	3,1	2	5,1	13	460,5
	Cahuinari	22	1.441,3	1	2,8	2	0,8	25	1.444,9
	Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel	4	16,7	1	0,0			5	16,7
	Cordillera de los Picachos	3	114,4	4	20,2	8	40,4	15	175,0
	Cueva de los guacharos							0	0,0
	La Paya	22	470,3	7	19,6	10	37,0	39	526,9
	Puracé							0	0,0
	Río Puré	15	1.837,3	3	2,6	1	0,6	19	1.840,6
	Serranía de Chiribiquete	26	2.809,3	2	1,5	2	0,1	30	2.810,9
	Serranía de los Churumbelos	8	7,9					8	7,9
	Sierra de la Macarena	16	520,4	9	43,1	14	29,0	39	592,5
	Tinigua	10	81,3	7	28,2	14	48,1	31	157,5
Yaigoje Apaporis	25	2.092,5	3	5,5	5	14,2	33	2.112,2	
Reserva Nacional Natural (RNN)	Nukak	18	806,6	8	77,3	4	55,6	30	939,4
	Puinawai	21	1.332,3	4	10,8	5	14,2	30	1.357,3
	Isla de la Corota	1	0,2					1	0,2

Categoría SINAP	Nombre	Condición						Cantidad Total	Total Área km <sup>2</sup>
		Natural		Seminatural		Transformado			
		Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>	Cant.	Área km <sup>2</sup>		
Santuario Flora Fauna (SFF)	Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	3	2,3					3	2,3
Parque Natural Regional (PNR)	Cerro Paramo De Miraflores							0	0,0
	Corredor Biológico Guacharos Puracé							0	0,0
	Áreas naturales La Siberia Y Parte De La Cuenca Alta Del Rio Las Ceibas							0	0,0
Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN)	Hoya Hidrográfica De Los Ríos Bobo Y Buesaquillo							0	0,0
	Laguna La Cocha Cerro Patascoy	3	45,1	1	0,4	3	13,2	7	58,7
	Rio Las Ceibas							0	0,0
	Rio Mocoa	3	1,3			1	0,3	4	1,6
Reserva Forestal Protectora Regional (RFPR)	Serranía La Vieja					1	0,0	1	0,0
Área de Recreación (AR)	Cuatro Microcuencas del Municipio de Inírida	5	0,3					5	0,3
Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC)	El Arrullo							0	0,0
<b>Total general</b>		<b>217</b>	<b>12.032,8</b>	<b>52</b>	<b>215,1</b>	<b>72</b>	<b>258,6</b>	<b>341</b>	<b>12.506,6</b>

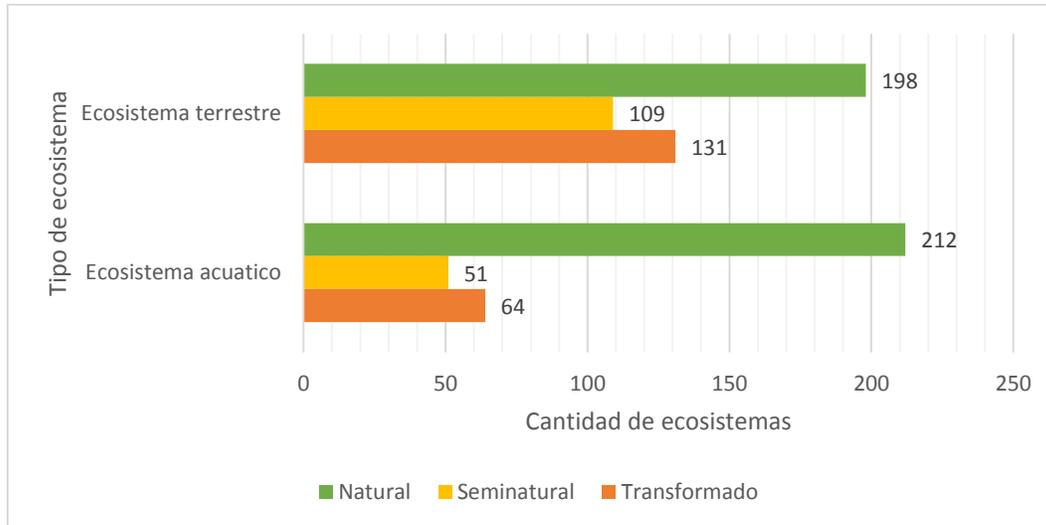
Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.3.4 Condición de los Ecosistemas en Resguardos Indígenas

Existen áreas de Resguardos Indígenas en superposición con algunas figuras del SINAP, en esta condición se reportan 32.043,7 km<sup>2</sup>. Con Parques Nacionales Naturales se superponen 16.876,4 km<sup>2</sup> (6,5% de la extensión de los Resguardos), con Reservas Nacionales Naturales 15.164,5 km<sup>2</sup> en un 5,8%, y con Santuarios de Flora en una pequeña área menor al 1% (2,8 km<sup>2</sup>). En referencia a lo anterior, cabe aclarar que estas áreas no deben sumarse completas entre sí, entendiendo que existe sobreposición de figuras pues daría más del 100% del área de la Amazonia Colombiana.

El área total de los Resguardos Indígenas presentes en la Amazonia Colombiana suma 261.370,2 km<sup>2</sup> que representan el 51%; en su superficie alberga 765 ecosistemas. De estos ecosistemas, 410 son naturales y ocupan 254.845,5 km<sup>2</sup> de superficie (97,5%), 160 son seminaturales y poseen un área de 3.793,1 km<sup>2</sup> (1,5%), y por último están los transformados con 195 clases y 2.731,6 km<sup>2</sup> (1%) (Figura 16).

**Figura 16. Cantidad de ecosistemas agrupados por tipo según la categoría de ELT de Resguardos Indígenas en la Amazonia colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

Es pertinente resaltar la importancia de la figura de Resguardos Indígenas en la conservación de la condición natural de los ecosistemas, puesto que se observa que más del 97% del área de los ecosistemas en áreas de resguardos indígenas conserva su condición de naturalidad

De los ecosistemas existentes en áreas de Resguardos Indígenas de la Amazonia, 438 corresponden a ecosistemas terrestres y abarcan una superficie de 213.810,3 km<sup>2</sup>, de los cuales hay 198 en estado natural, representados por una superficie de 208.775,9 km<sup>2</sup> (97,6%), adicionalmente hay otros 109 en condición de seminatural con 2.917,5 km<sup>2</sup> (1,3%), y por último 131 transformados con 2.116,8 km<sup>2</sup> (1%). El ecosistema terrestre que predomina en cuanto a superficie es el denominado “Ecosistema terrestre Natural de Bosque denso alto de tierra firme en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío” con 102.551,4 km<sup>2</sup>, siendo el 47,9% de la totalidad de la extensión de los ecosistemas terrestres en áreas de Resguardo Indígenas.

En cuanto a los ecosistemas acuáticos, las áreas de Resguardos Indígenas en la Amazonia Colombiana poseen 327 con una extensión de 47.559,9 km<sup>2</sup>; agrupados por su condición pueden considerarse 212 ecosistemas naturales con 46.069,6 km<sup>2</sup> (96,9%), 51 en condición seminatural con 875,5 km<sup>2</sup> (1,8%), y 64 ecosistemas transformados con 614,8 km<sup>2</sup> (1,2%). En las áreas de Resguardos, el ecosistema acuático predominante en cuanto a área es el “Ecosistema acuático Natural de Bosque denso alto inundable heterogéneo en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial en Aguas Negras” con 9.267,8 km<sup>2</sup> (19,4% de los ecosistemas acuáticos en Resguardos).

## 4.4 CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN EL CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO

El contexto EcoBiogeográfico (Biomás & Distritos) que se adoptó en este documento como complemento para la caracterización de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la Amazonia colombiana, comprende los planteamientos esbozados por Hernández Camacho et al (1992) citado por Helffer (1992) y cartografiados por Parques Nacionales a escala 1:100.000, con el fin de proveer un marco de referencia a la conservación de la biodiversidad en sus cuatro acciones específicas: “i) su preservación con miras a evitar la transformación de los paisajes y la extinción de especies, ii) su recuperación o restauración cuando las condiciones de naturalidad se han perdido, iii) la ampliación de la base de conocimiento científico, técnico o tradicional, y, iv) su utilización sostenible con miras a generar beneficios justos y equitativos” (Conpes 3680 de 2010).

### 4.4.1 Condición de los Ecosistemas por Unidades Biogeográficas

La zona de estudio comprende el área de jurisdicción del Instituto Amazónico de investigaciones científicas “SINCHI” en la que se encuentran representadas en su totalidad las Provincias Biogeográficas de la VII.Guyana con 301.740 km<sup>2</sup> (62,5 %), la VIII.Amazonia con 156.764 km<sup>2</sup>, (32,4 %), y parcialmente por pequeñas fracciones que corresponden a de la Provincia Biogeográfica de la VI.Orinoquia con 5.541 km<sup>2</sup> (1,1 %) y de la Provincia IX.Norandina con 19.106 km<sup>2</sup> (4 %); las cuales se muestran cartográficamente en la Figura 17.

Se presenta a continuación una descripción general de las provincias biogeográficas, tomando como referencia la caracterización realizada por Parques Nacionales en el 2014 (Hernández, et al. 1992.) Como se mencionó y su condición ecosistémica.

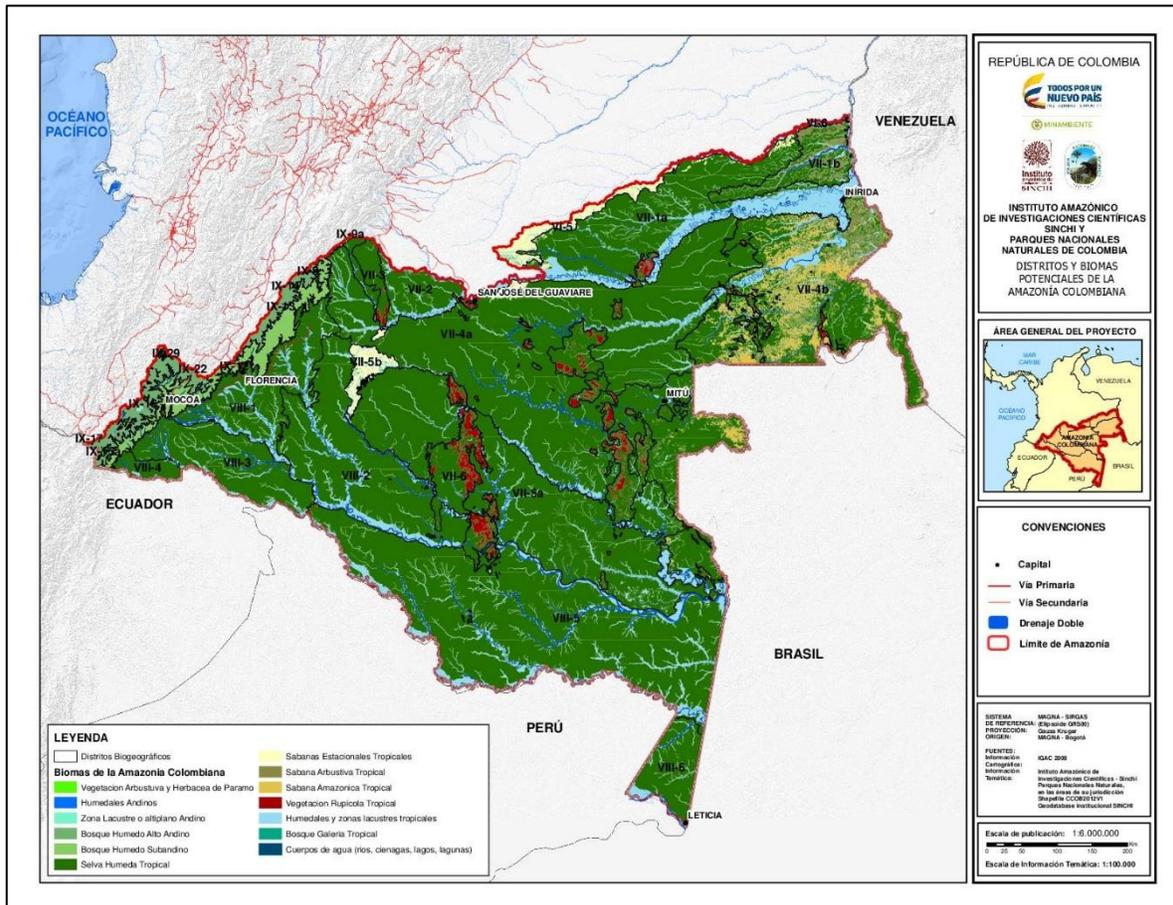
#### 4.4.1.1 IX Provincia Biogeográfica Norandina

La Provincia Norandina hace parte de la gran Cordillera de los Andes que recorre toda Suramérica de sur a norte: Andes Meridionales, Andes Centrales y Andes del Norte, de allí su nombre –Provincia Norandina, la cual se extiende desde la Cordillera Central de Ecuador en el sur, para luego dividirse en Colombia en tres Cordilleras: la Occidental, la Central y la Oriental y donde esta última se divide nuevamente en dos ramales, uno que se continua por el norte de Colombia para finalizar en la serranía del Perija y los Montes de Oca y otro ramal, la Cordillera de Mérida que termina en Venezuela.

La Provincia IX.Norandina analizada en el presente documento, corresponde a una pequeña porción que cubre la zona montañosa de la vertiente oriental de la cordillera oriental, la cual se caracteriza por ser húmeda gracias a la influencia de los frentes de condensación que provienen de las selvas de la amazonia y donde están presentes todos los pisos térmicos excepto el glacial. De los 19.101 km<sup>2</sup> que cubre la provincia, el 98,6%

está cubierto por ecosistemas terrestres, es decir 18.826 km<sup>2</sup>, el restante 1,4% corresponden a 276 km<sup>2</sup> de ecosistemas acuáticos.

**Figura 17. Mapa de distritos y biomas potenciales de la Amazonia Colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

De la Tabla 17, se desprende que el 83,2% de la provincia presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 15.886 km<sup>2</sup>, el 6,7 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 1.276 km<sup>2</sup>, y el restante 10,1% a ecosistemas transformados con un área de 1.938 km<sup>2</sup>.

#### 4.4.1.2 VI Provincia Biogeográfica de la Orinoquia

Esta Provincia comprende los departamentos de Vichada, Meta, Casanare y Arauca, se extiende por un área comprendida entre los ríos Orinoco al oriente, los ríos Arauca y Meta al norte, el piedemonte de la Cordillera Oriental al occidente, el río Guaviare al suroccidente y la divisoria de aguas entre los ríos Guaviare y Vichada al sur. En la provincia la precipitación anual es del orden de 1500 y 2500 mm, no obstante, en la zona de piedemonte

**Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012**

se encuentran sectores en los cuales pueden superar los 3.000 mm. Las lluvias no son uniformes en el año, presentan una distribución de régimen monomodal, concentrados en 8 u 9 meses, hecho que implica un régimen contrastado con déficit hídrico marcado durante 3 o 4 meses

**Tabla 17. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica IX-Norandina**

Provincia	Distrito	Condición Ecosistemas en (km <sup>2</sup> )			
		Natural	Seminatural	Transformado	Total
IX-Norandina	IX-8.Montaña Altoandina, Cordillera Oriental (Paramos cordillera oriental).	22	0	0	22
	IX-12.Montaña Subandina, Cordillera Oriental y central Vertiente Oriental, Amazonia.	7.505	1.057	1.292	9.855
	IX-13.Montaña Altoandina, Cordillera Oriental vertiente Oriental - Amazonia.	2.616	52	90	2.758
	IX-15a.Montaña Altoandina, Cordillera Central-Occidental (Paramos Nariño, Putumayo).	355	2	16	374
	IX-16.Montaña Altoandina, Cordillera Central y Oriental Nariño Oriental - Amazonia.	5.287	164	537	5.988
	IX-29.Montaña Altoandina, Cordillera Central (Paramos Cauca, Huila, Valle, Tolima).	90	0	2	92
	Otras fracciones de distritos	8	0	1	9
<b>Total</b>		<b>15.886,9</b>	<b>1.276,1</b>	<b>1.938</b>	<b>19.101,3</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En términos generales, pueden distinguirse tres grandes regiones en la Orinoquia: la altillanura bien drenada al Sur del río Meta, los Llanos de Arauca Casanare o llanura mal drenada y el piedemonte Llanero. La vegetación dominante es de sabanas naturales, aunque también existen bosques abiertos y riparios asociados a los cursos de los ríos, esteros anegados, dunas con cobertura herbácea y selvas húmedas del piedemonte cordillerano.

La fracción de la Orinoquia que se encuentra en la zona de estudio, abarca la transición entre selvas y sabanas en las inmediaciones del río Guaviare, las cuales hacen parte de las sabanas de la altillanura.

De los 5.541 km<sup>2</sup> de la provincia de la Orinoquia que hacen parte de la zona de estudio, el 63,2% corresponde a ecosistemas terrestres que equivale a 3.504 km<sup>2</sup>, mientras que los restantes 2.037 km<sup>2</sup> son representados por ecosistemas acuáticos.

El 96,2% de la fracción de la Provincia Orinoquense analizada presenta una condición Natural de sus ecosistemas, con 5.333 km<sup>2</sup>, el 2.9% corresponde a ecosistemas seminaturales con 163 km<sup>2</sup> y tan sólo 45 km<sup>2</sup>, el 0,8% representan una condición de ecosistemas transformados (Tabla 18).

**Tabla 18. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VI-Orinoquia**

Provincia	Distrito	Condición Ecosistemas en (km <sup>2</sup> )			
		Natural	Seminatural	Transformado	Total
VI-Orinoquia	VI-5. Altillanura Meta y Vichada.	4.955	160	44	5.160
	VI-6. Maipures.	378	3	1	381
<b>Total</b>		<b>5.333</b>	<b>163.2</b>	<b>44.8</b>	<b>5.541,1</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.4.1.3 VII Provincia Biogeográfica de La Guayana

Se encuentra esta provincia en los departamentos de Vichada, Meta, Guaviare, Guainía, Vaupés y Caquetá y se extiende a manera de cuña entre las Provincias de la Amazonía y la Orinoquía. Esta provincia se asocia al macizo de la Guayana, el cual corresponde de forma general con una formación geológica muy antigua de edad precámbrica que se extiende parcialmente por: Venezuela, Brasil, Guyana, Surinam, Guayana francesa y Colombia.

En Colombia se encuentran afloramientos remanentes del macizo de la Guayana en medio de las selvas amazónicas de los departamentos de Guaviare, Vaupés, Guainía, Meta y en menor medida Vichada (oriente). La zona noroccidental del escudo, durante el terciario y cuaternario fue sedimentada parcialmente por aportes marinos y fluviales, los cuales enmascaran la presencia del escudo (Ideam, 2010). No obstante, los procesos denudativos en el oriente de la Amazonia colombiana y los picos más altos del escudo que sobresalen en medio de las selvas, denominados por algunos autores como “tepuyes”, demuestran la presencia del Escudo en Colombia.

Biogeográficamente la provincia de la Guayana en Colombia, está conformada por los relictos expuestos del macizo y la zona de sedimentos someros que lo recubren. Este dominio se extiende a manera de cuña entre las Provincias de la Amazonía y la Orinoquía. Incluye el Sur de los ríos Vichada y Ariari hasta el Norte de los ríos Yarí y Caquetá, abarcando las cuencas de los ríos Guaviare, Inírida, Vaupés, Apaporis y Miritiparana.

En la provincia predomina actualmente el clima cálido húmedo, no obstante, en el pasado se han presentado variaciones climáticas asociadas a condiciones menos húmedas, que han modelado en conjunto un relieve de afloramientos rocosos, mesetas, cerros y colinas a manera de Islas, conocidos como “Tepuyes” que aparecen dispersos en medio de un vasto sistema de lomeríos. Dentro de las formas más sobresalientes al escudo Guayanés,

sobresalen: la Serranía de Chiribiquete y la Sierra de la Macarena. La provincia se encuentra conformada por un complejo de unidades vegetales, entre las cuales se destacan: selva húmeda tropical, sabanas arbustivas, sabanas amazónicas, vegetación rupícola tropical, y zonas lacustres.

La provincia de la Guayana presenta en el 93,8% de su extensión una condición natural de sus ecosistemas, es decir 282.960,3 km<sup>2</sup>, mientras que la condición seminatural de sus ecosistemas constituye el 2,3%, con 6916 km<sup>2</sup> y el 3,9%, corresponde a ecosistemas transformados con 11.643 km<sup>2</sup> (Tabla 19).

**Tabla 19. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VII-Guayana**

Provincia	Distrito	Condición Ecosistemas en (km <sup>2</sup> )			
		Natural	Seminatural	Transformado	Total
VII-Guayana	VII-1a. Norte del Río Guaviare. Complejo de lomeríos y planicies aluviales.	36.186	1.121	937	38.245
	VII-1b. Norte del Río Guaviare. Peniplanicie.	8.745	126	30	8.901
	VII-2. Ariari-Guayabero.	5.314	783	2.091	8.187
	VII-3. Macarena.	2.253	181	315	2.749
	VII-4a. Vaupes y Sur del Guaviare. Complejo de lomeríos y planicies aluviales.	82.566	3.340	7.042	92.948
	VII-4b. Vaupes. Peniplanicie.	66.371	740	801	67.913
	VII-5a. Yari Miriti.	51.134	248	168	51.549
	VII-5b. Yari Miriti El Refugio.	3.064	58	72	3.194
VII-6. Complejo Cerros, Mesetas y Afloramientos del Escudo Guyanes.	27.328	320	186	27.835	
<b>Total</b>		<b>282.960,3</b>	<b>6.916,6</b>	<b>11.642,9</b>	<b>301.519,9</b>

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.4.1.4 VIII Provincia Biogeográfica de la Amazonia

La provincia Amazónica ocupa parte de los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas y se extiende por la vertiente Amazónica, el Trapecio Amazónico, las Cuencas bajas de los ríos Apaporis y Caquetá, el Piedemonte Andino, la Cuenca alta del río Apaporis, la Cuenca del río Yari y las Cuencas superiores de los ríos Inírida, Vaupés y Guaviare para terminar al Nordeste, con la Cuenca del río Negro. La provincia Amazónica se encuentra ubicada sobre la línea ecuatorial donde las condiciones atmosféricas predominantes se asocian a la zona de convergencia intertropical y los vientos alisios del noreste y sureste. La provincia se caracteriza por altos volúmenes de precipitación, con valores que oscilan entre los 2000 a 5000 mm, en donde todos los meses presentan moderados a altos excesos de precipitación.

La distribución de la precipitación durante el año, aunque no es uniforme, no presenta déficit hídrico durante ningún mes del año. En la Amazonia destaca dos zonas de máxima pluviosidad anual: - El piedemonte de la Cordillera Oriental por el desarrollo de lluvias convecticas generadas al chocar las masas de aire cargadas con humedad contra las montañas, lo cual deja núcleos de precipitación que pueden superar los 5.000 mm. La otra zona lluviosa corresponde con el sector de la Pedrera, donde la precipitación media anual sobrepasa los 4.000 mm.

De forma general, la Amazonia está dominada por un sistema de lomeríos de baja altura, con suelos químicamente muy pobres, puede decirse en forma coloquial que han sido lavados por las altas precipitaciones. La capa orgánica de los suelos es muy delgada y se encuentra conformada por residuos orgánicos compuestos de hojarasca y residuos vegetales en distinto grado de descomposición. Es por esto que se afirma que la riqueza de vegetación de la Amazonia se encuentra en la biomasa, la cual constituye la fuente y reserva más importante de nutrientes para las plantas, y actúa a la vez como capa amortiguadora o protectora del suelo ante agentes o procesos erosivos. La vegetación dominante en esta provincia es la selva húmeda tropical que constituye la denominada Hylea Amazónica.

La Provincia de la Amazonia cubre una extensión total 156.742 km<sup>2</sup>, de los cuales 123.878 km<sup>2</sup> corresponden con ecosistemas terrestres, es decir, el 79%. Los restantes 32.864 km<sup>2</sup> son ecosistemas acuáticos que representan el 21%.

El 81,12% de la provincia presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 127.184 km<sup>2</sup>, el 4,4 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 6.824 km<sup>2</sup>, y el restante 14,5% a ecosistemas transformados con un área de 22.734 km<sup>2</sup> (Tabla 20).

**Tabla 20. Condición de los ecosistemas en los Distritos de la Provincia biogeográfica VIII-Amazonia**

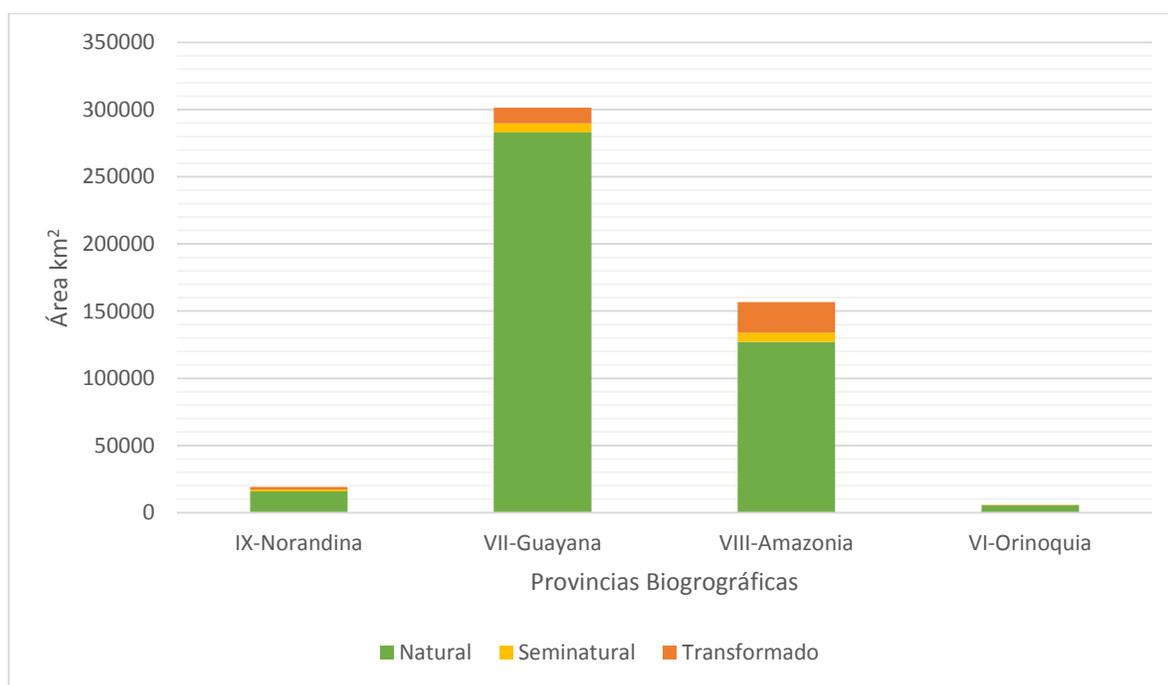
Provincia	Distrito	Condición Ecosistemas en (km <sup>2</sup> )			
		Natural	Seminatural	Transformado	Total
VIII- Amazonia	VIII-1.Florencia.	3.519	2.548	12.657	18.724
	VIII-2.Caguan.	26.332	1.437	4.719	32.488
	VIII-3.Alto Putumayo.	11.560	1.660	3.407	16.627
	VIII-4.Kofan.	737	408	1.346	2.491
	VIII-5.Huitoto.	76.477	654	436	77.567
	VIII-6.Ticuna.	8.558	118	171	8.847
Total		127.184	6.824,3	22.734,4	156.742,8

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En la Figura 18 se presenta un resumen de las unidades biogeográficas que hacen parte de la zona de estudio analizada. Como se evidencia en estas figuras la provincia biogeográfica con mayor extensión es la Guayana, seguida de la Amazonia, Norandina y

Orinoquia. Como tendencia general se observa que las estribaciones de la cordillera, al occidente de la zona de estudio presentan el mayor grado de transformación, en especial en las áreas de piedemonte por presentar la mayor oferta edáfica agrícola.

**Figura 18. Condición de los ecosistemas en las Provincias biogeográficas de la Amazonia**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.5 CONDICIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN LOS BIOMAS CONTINENTALES

La caracterización y definición de los biomas de la Amazonia se abordó como se dijo anteriormente a partir de la propuesta metodológica de Hernández Camacho *et al* (1992), que integra los trabajos de Walter, Dugand, y Cuatrecasas entre otros y sintetiza lo que hoy se conoce como Biomas de Colombia: “Las formaciones clímax, que se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clímax vegetal y por la composición de la biota representada, de tal manera que, a una formación clímax vegetal, corresponde una faunación característica, empero, la vegetación imprime al paisaje en general, rasgos más característicos y conspicuos”. De acuerdo a sus conceptos reconoce para Colombia 20 biomas Terrestres (Zonales y Azonales), distribuidos principalmente en los Zonobiomas Tropicales (I), (II), (III) y el Orobioma Andino (I) de Walter.

En la Amazonia Colombiana se pueden distinguir como se muestra la Figura 17, doce (12) biomas, once (11) de los cuales son clasificados como biomas terrestres: cuatro (4) de Montaña y siete (7) de Tierras Bajas y un (1) bioma del Medio Acuático de Montaña y Tierras Bajas, los cuales se describen a continuación:

#### 4.5.1 Biomas Terrestres de Montaña Andina Tropical

Los biomas de montaña cuentan con una extensión de 19.044 km<sup>2</sup>, que representan aproximadamente el 3,9% de la zona analizada; de acuerdo a los pisos bioclimáticos (Templado, Frio, Muy Frio, y Extremadamente Frio) se reconocen los biomas de Vegetación Arbustiva y Herbácea Alto Andina de “Páramos”, los Humedales y zonas lacustres Andinas, los Bosques Húmedos Alto Andinos y los Bosques Húmedos Subandinos. La Tabla 21 muestra la extensión de cada uno de ellos.

Tabla 21. Resumen de los Biomas de montaña de la Amazonia

Tipo de bioma	Clase de bioma	Nombre de bioma	Área km <sup>2</sup>	%
Orobioma I	Psicrofítico Andino	Vegetación Arbustiva y Herbácea de Paramo	485,8	0,1
Pedorobioma	Helofítico Andino	Humedales Andinos	127,1	0,03
Orobioma I	Higrofítico Andino	Bosque Húmedo Alto Andino	8.604,2	1,8
Orobioma I	Higrofítico SubAndino	Bosque Húmedo Subandino	9.827,0	2,0

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

##### 4.5.1.1 Bioma Psicrofítico de los Pisos Térmicos Fríos, Muy Fríos y Extremadamente Fríos - Vegetación Arbustiva y Herbácea de Páramos

Bioma zonal situado en las cimas de montañas elevadas, arriba del límite superior del bosque altoandino y por debajo del límite inferior de las nieves permanentes de los glaciares, cubre los pisos térmicos fríos isomesotérmicos, muy fríos isomicrotérmicos y extremadamente fríos oligotérmicos con temperaturas promedio mensuales inferiores a 12°C. Se caracteriza por presentar una vegetación con predominio de plantas herbáceas-gramíneas y elementos gramínoideas que pueden estar mezclados con plantas caulirosulares junto con especies arbustivas o subarbustivas.

El clima de los páramos de la Amazonia es húmedo, con un régimen de lluvias unimodal. No existen meses con deficiencia de agua disponible para la vegetación o si la hay esta ocurre durante un mes o algo más. Se desarrollan hacia las cimas de montañas elevadas donde los suelos en general son negros o pardos, pobres en nutrientes pero ricos en materia orgánica, tienden a conservar una saturación permanente de agua.

El 96,1% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 465,6 km<sup>2</sup>, el 0,5 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 2,3 km<sup>2</sup>, y el restante 3,4% a ecosistemas transformados con un área de 16,5 km<sup>2</sup>.

#### **4.5.1.2 Bioma Helofítico de los Pisos Térmicos Muy Frio, Frio y Templado – Humedales y Zonas Lacustres Andinas**

Bioma azonal que se encuentra localizado a la escala de trabajo en las zonas aluviales de los principales ríos o complejos lacustres plano-cóncavos, por lo tanto, dominan los niveles freáticos altos y ocasionalmente presentan encharcamiento o inundaciones. Las zonas lacustres andinas son depresiones subsidentes ocupadas en el pasado por lagos actualmente sedimentados en su mayoría. Ocasionalmente las zonas lacustres tienen humedales y cuerpos de agua que pueden considerarse como relictos de condiciones climáticas pasadas cuando ocupaban extensiones mayores los lagos. Este bioma se caracteriza por presentar diversos tipos de vegetación leñosa y herbácea, donde los elementos están solo parcialmente recubiertos por agua, por consiguiente las plantas no se encuentran en aguas profundas sino en las más o menos someras. Dentro del complejo de zonas lacustres altoandinas más significativas de la Amazonia se encuentra el altiplano de Sibundoy.

El 24,1% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 30,7 km<sup>2</sup>, el 0,6 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 0,7 km<sup>2</sup>, mientras el restante 75,3% corresponde a ecosistemas transformados con un áreas de 95.8 km<sup>2</sup>.

#### **4.5.1.3 Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Frio - Bosque Húmedo Altoandino**

Bioma zonal que se desarrolla en los pisos térmicos frio a muy frio, el cual se encuentra expuesto a los frentes de condensación que ingresan desde el oriente y que alcanzan a cubrir hasta parte del páramo, siendo las condiciones de humedad húmedas a superhúmedas. El límite en la parte superior de la unidad se asocia con el cambio de coberturas boscosas a herbazales o arbustales. En la parte baja del bioma, el límite se definió con la isoterma de 16°C, no obstante, regionalmente su delimitación puede variar, de acuerdo a las condiciones de nubosidad, precipitaciones y suelos.

La vegetación está dominada por un arbolado que en general puede alcanzar hasta 18 metros de altura. Estos bosques son perennifolios, el follaje en las especies dominantes es típicamente micrófilo a nanófilo, aunque pueden existir especies con hojas macrófilas o megáfilas y las copas del arbolado tienden a ser subglobosas, Cuando el dosel es más elevado puede haber uno o dos estratos de árboles pequeños.

El 91,3% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 7.851,7 km<sup>2</sup>, el 2,5 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 216 km<sup>2</sup>,

mientras el restante 6,2% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 533,9 km<sup>2</sup>

#### 4.5.1.4 Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Templado - Bosque Húmedo Subandino

Bioma zonal que se desarrolla en las vertientes de las cordilleras y serranías cuyas alturas abarcan el piso térmico templado con temperaturas medias anuales que oscilan entre los 16 y los 22°C. Las condiciones climáticas dominantes son húmedas a superhúmedas y en la Amazonia podría existir al menos un óptimo pluviométrico en las laderas externas de la cordillera, situación que favorece el incremento de la nubosidad y la reducción de la evapotranspiración.

Las formaciones boscosas que constituyen este bioma están situadas entre el límite superior de selva húmeda del piso térmico cálido y el límite inferior de los bosques Altoandinos del piso térmico frío. La altura del dosel del bosque subandino es de unos 20 m, pero puede alcanzar alturas de 35 - 40 m, el arbolado tiene aspectos sempervirente o perennifolio. Sin embargo, pueden aparecer elementos brevicaducifolios, el follaje es mesófilo, las raíces tabulares son comparativamente escasas, y las fúlcreas aparecen pero no son muy frecuentes, usualmente se evidencian 1 - 2 estratos arbóreos subordinados.

El 76,1% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 7478,9 km<sup>2</sup>, el 10,7 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 1.056,2 km<sup>2</sup>, mientras el restante 13,1% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 1.291 km<sup>2</sup>

#### 4.5.2 Biomias Terrestres de Tierras Bajas Tropicales

Estos biomias se hallan en altitudes bajas definidas por el piso térmico cálido (isomegatérmico). La variación de la humedad y la distribución de las lluvias en el año, son factores determinantes en la diferenciación de los mismos. El factor humedad y su disponibilidad caracterizan la vegetación y está condicionado por la exposición a las corrientes de vientos y por características pedogenéticas.

Los biomias de zonas bajas representan el 95 % de la extensión de la zona analizada, lo cual equivale a 458.705,4 km<sup>2</sup>. Dentro de los biomias identificados en las zonas bajas de la Amazonia se encuentran: la Selva húmeda, las Sabanas, las Sabanas arbustivas, las Sabanas amazónicas, la Vegetación rupícola, los Humedales tropicales y los Bosques de galería. En la Tabla 22 se observa la extensión de los biomias de tierras bajas.

Tabla 22. Resumen de los Biomias de Tierras Bajas de la Amazonia

Tipo de bioma	Clase de bioma	Nombre de bioma	Área km <sup>2</sup>	%
Zonobioma I	Higrofitico Tropical	Selva Húmeda Tropical	364.175,3	75,4
Pedozonobioma	subxerotropofitico Tropical	Sabanas Estacionales Tropicales	7.163,6	1,5

Tipo de bioma	Clase de bioma	Nombre de bioma	Área km <sup>2</sup>	%
Pedozonobioma	Quersofítico Tropical	Sabana Arbustiva Tropical	4.359,0	0,9
Pedozonobioma	Peinofítico Tropical	Sabana Amazónica Tropical	11.746,6	2,4
Pedozonobioma	Casmoquersofítico Tropical	Vegetación Rupícola Tropical	7.689,8	1,6
Pedozonobioma	Helofítico Tropical	Humedales y zonas lacustres tropicales	62.309,6	12,9
Pedozonobioma	Freatofítico Tropical	Bosque Galería Tropical	1.262,5	0,3

Fuente: Sinchi y PNN, 2016

#### 4.5.2.1 Bioma Higrofitico o Subhigrofitico del Piso Térmico Cálido - Selva Húmeda Tropical

Bioma zonal que se desarrolla en las planicies y lomeríos de las tierras bajas, se caracteriza por presentar una vegetación con predominio de árboles en el que se agrupan las “Selvas Húmedas” ecuatoriales del piso térmico cálido isomegatérmico con temperaturas medias anuales superiores o iguales a los 22°C y climas que abarcan las provincias de humedad húmedas y superhúmedas, con precipitaciones que oscilan entre los 1.500 y 11.000 mm al año. Las hojas de los árboles son macrófilas y se caracterizan por presentar un aspecto sempervirente o perennifolio, en la cual, ninguno de los factores climáticos parece ser desfavorable a lo largo del ciclo anual. El dosel se halla con frecuencia entre los 35 y 55 m de altura y pueden aparecer árboles emergentes esparcidos.

La composición florística es extraordinariamente variada puesto que fluctúa entre unas 100 y 240 especies leñosas por hectárea. Por extensión es el bioma predominante en la Amazonia.

El 88,9% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 323.704 km<sup>2</sup>, el 3,0 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 10.912,5 km<sup>2</sup>, mientras el restante 8,1% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 29.570,8 km<sup>2</sup>

#### 4.5.2.2 Bioma Subxerotropofitico del Piso Térmico Cálido - Sabana Tropical

Bioma azonal que se desarrolla por lo general en planicies con muy ligero declive y en ocasiones en relieves levemente ondulados, en climas cálidos con temperaturas medias anuales superiores o iguales a los 22°C y donde las condiciones de humedad son semihúmedas. La distribución de las lluvias en el año muestra la alternancia de temporadas secas o veranos", y temporadas lluviosas o "inviernos", presentándose 3 meses de sequía pronunciada, Los suelos son pobres en materia orgánica, con textura media o gruesa, pobres en nutrientes y con nivel freático profundo.

Se caracterizan por presentar vegetación con predominio de herbáceas en las cuales pueden aparecer entremezclados arbustos y ocasionalmente árboles y palmeras. La existencia de árboles y arbustos varía mucho según condiciones locales, puesto que en

considerables extensiones virtualmente faltan o aparecen muy dispersos, o bien forman bosques abiertos ya sea constituyendo ecotonos con los bosques de Galería o formando junto con otras especies, las "matas de monte" que son enclaves boscosos aislados en la sabana. En resumen las sabanas constituyen un complejo de formaciones naturales que son clímax edáficos, que pueden verse afectadas por incendios periódicos debido a causas naturales y cuya frecuencia se ha incrementado debido a la ocupación humana, lo que dificulta mucho establecer sus verdaderos límites.

El complejo de sabanas más significativo de la Amazonia es el Yará, localizado en los departamentos de Caquetá y Meta. También se observa este bioma al norte de la zona de estudio en los departamentos de Meta, Guaviare y Vichada.

El 95,7% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 6.857,4 km<sup>2</sup>, el 2,9 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 210,3 km<sup>2</sup>, mientras el restante 1,3% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 95,9 km<sup>2</sup>

#### **4.5.2.3 Bioma Quersofítico del Piso Térmico Cálido - Sabana Arbustiva Tropical**

Bioma azonal, que se desarrolla en sectores con topografía ondulada, sobre suelos arenosos o con corazas de plintita que limitan su profundidad efectiva y la circulación interna del agua dentro del suelo, se caracteriza por el predominio de una vegetación arbustiva y arbórea de porte pequeño que corresponden a las denominadas "Sabanas Arbustivas", del piso térmico cálido isomegatérmico, con temperaturas medias anuales superiores o iguales a los 22°C, en climas húmedos y ocasionalmente en semihúmedos, con una precipitación media anual del orden de 3000 a 4000 mm, sin temporada seca bien definida.

La influencia de incendios es ocasional o inexistente, fisonómicamente y florísticamente, muestran gran similitud con las "campinaranas" del Brasil; el conjunto de sabanas arbustivas se relaciona también con las sabanas amazónicas y resulta florísticamente, muy diferente al de las sabanas de los Llanos Orientales, su flora es bastante diversificada y rica en endemismos.

El 99,8% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 4.348,1 km<sup>2</sup>, el 0,2 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 10,9 km<sup>2</sup>, mientras el restante 0,02% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 0,7 km<sup>2</sup>

#### **4.5.2.4 Bioma Peinofítico del Piso Térmico Cálido - Sabana Amazónica Tropical**

Bioma azonal (Peinofitia), que se desarrollan en planicies con relieves ondulados con predominio de lomeríos que presentan suelos de arenas blancas muy pobres en nutrientes y con escasa capacidad de retención de agua. El bioma incluye comunidades de herbazales entremezcladas con árboles a manera de extensos enclaves denominadas "Sabanas Amazónicas" o "Catingas". El clima predominante es cálido, isomegatérmico con

temperaturas medias anuales superiores o iguales a los 22°C y condiciones húmedas, con precipitaciones anuales del orden de 3000 a 4000 mm, sin una temporada seca pronunciada.

Fisionómicamente el arbolado es reconocible por los delgados fustes que pueden alcanzar alturas entre 15-20 metros, pero en general son de porte mediano o bajo y el dosel no es cerrado; las hojas son coriáceas con tendencia al follaje escenificado y se encuentran con frecuencia: epifitas, musgos, líquenes y fanerógamas. Este bioma se localiza en los Departamentos del Guainía y Vaupés.

El 99,9% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 11,744.3 km<sup>2</sup>, el 0,01 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 0,9 km<sup>2</sup>, mientras el restante 0,01% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 1,4 km<sup>2</sup>

#### 4.5.2.5 Bioma Casmoquersofítico del Piso Térmico Cálido - Vegetación Rupícola

Bioma azonal (Casmuquersofítico), localizado a manera de enclaves sobre rocas de gran dureza, asociados en la Amazonia colombiana a un substrato granítico o de areniscas cuarcíticas. La cobertura consta de un complejo de formaciones que varían desde una vegetación herbácea-graminoide, pasando por una vegetación arbustiva y semiarbustiva de matorrales más o menos abiertos, hasta una vegetación arbórea con árboles achaparrados pequeños o enanos hasta de unos 5 m de altura, denominada "Vegetación Rupícola".

Estos biomas se localizan en el piso térmico cálido con temperaturas medias anuales superiores o iguales a los 22°C y climas húmedos. La vegetación tiene un marcado aspecto xeromórfico, el follaje de árboles y arbustos tiende a ser perenne y coriáceo, por lo general, se hallan estas comunidades circundados por selvas higrofiticas.

En las unidades de paisaje de macizo don se encuentra este bioma puede observarse transiciones o ecotonos hacia bosques con mejor desarrollo, donde se encuentran palmas que alcanzan alturas superiores a los diez metros. La flora en estos pedobiomas tiene un alto grado de endemismos y muestra estrechas afinidades con la de los "tepuyes" del Sur de Venezuela, Guayana, Surinam, Guayana Francesa y sectores colindantes del Brasil. Su distribución en la Amazonia cubre los departamentos de Vichada, Meta, Guainía, Guaviare, Vaupés, Caquetá y Amazonas.

El 99,6% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 7.661 km<sup>2</sup>, el 0,2 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 15,7 km<sup>2</sup>, mientras el restante 0,2% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 12 km<sup>2</sup>

#### 4.5.2.6 Bioma Featofítico del Piso Térmico Cálido - Bosques de Galería

Bioma azonal localizado alrededor de los drenajes en zonas bajas mal drenadas con fondos planos o cóncavos, donde se depositan materiales finos. En general, el bioma featofítico se asocia con bosques de galería o riparios, los cuales, pueden formar fajas a lo largo de ríos y cursos de aguas permanentes o temporales y en muchos casos presentan inundaciones transitorias cada año.

Los bosques riparios o de galería se localizan en zonas dominadas por sabanas o vegetación rupícola, biomas caracterizados por presentar déficit de humedad, en el caso de la Amazonia más por condiciones pedorogénicas. No obstante, los bosques de galería presentan características edáficas más húmedas que los alrededores, por tal razón, la vegetación es más exuberante. Este bioma tiene gran importancia como “corredores” para la dispersión de la biota silvícola y alberguen fauna silvestre, durante temporadas secas desfavorables en los alrededores.

El 99,1% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 1.250,6 km<sup>2</sup>, el 0,5 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 5.8 km<sup>2</sup>, mientras el restante 0,5% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 6,1 km<sup>2</sup>

#### 4.5.2.7 Bioma Helofítico del Piso Térmico Cálido - Humedales y Zonas Lacustres Tropicales

Bioma Azonal por definición, el bioma hace referencia a humedales y zonas lacustres tropicales en planicies aluviales de los grandes ríos Amazónicos. Se caracteriza al igual que su contraparte andina, por presentar diversos tipos de vegetación leñosa donde los elementos están solo parcialmente recubiertos por agua, por consiguiente las plantas no se encuentran en aguas someras que presentan encharcamiento permanente o prolongados períodos de inundación.

El relieve en estos ambientes fluviales donde se encuentra el bioma tiene una morfología plano-cóncava con pendientes inferiores a un grado, con predominio de formaciones aluviales con dominancia de materiales finos, niveles freáticos altos y baja velocidad de las corrientes, como consecuencia la vegetación presenta adaptaciones a altos niveles de humedad, pueden mencionarse como complejos representativos los bosques de “Várzeas”

El 88,1% del Bioma presenta una condición Natural de sus ecosistemas, equivalente a 54.915,7 km<sup>2</sup>, el 4,4 % corresponde a ecosistemas seminaturales con cerca de 2.716,2 km<sup>2</sup>, mientras el restante 7,52% corresponde a ecosistemas transformados con un área de 4.677,7 km<sup>2</sup>

### 4.5.3 Biomias del Medio Acuático de Montaña y Tierras Bajas Tropicales

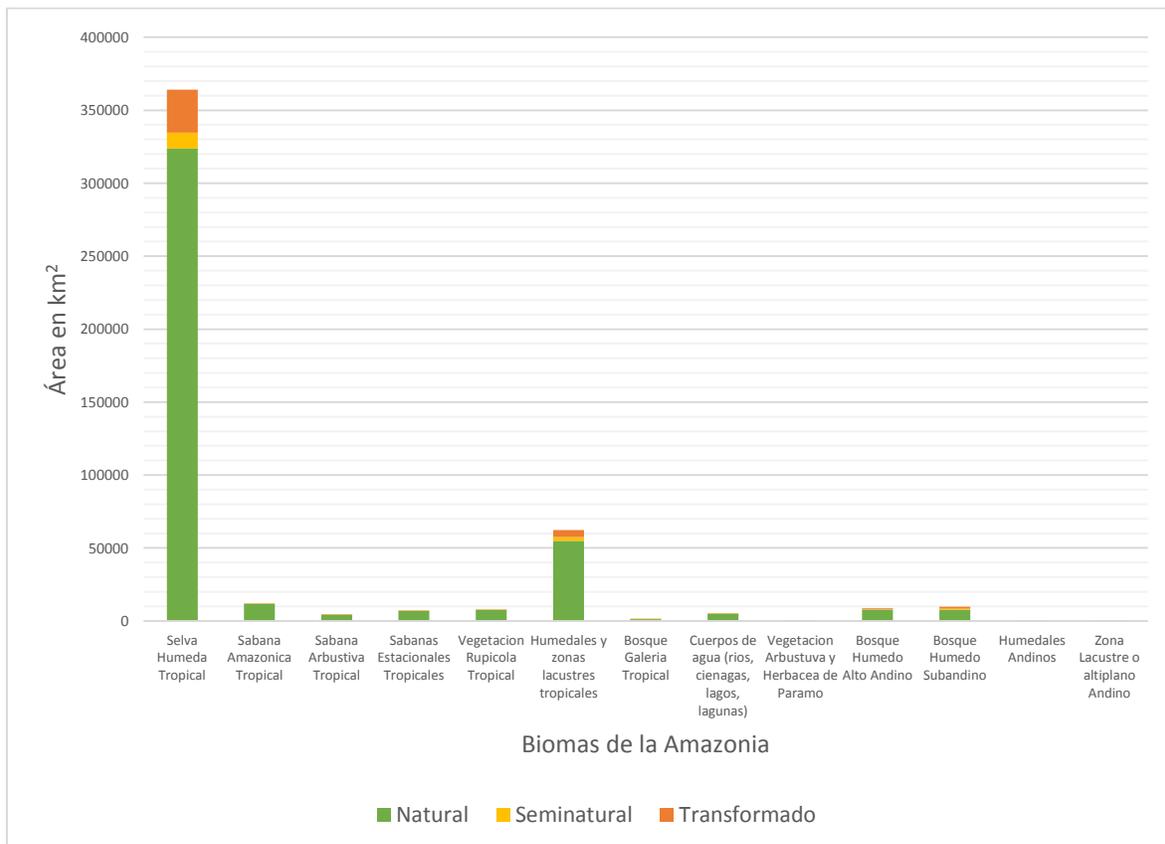
Está conformado este bioma básicamente por la innumerable red hidrológica de cuerpos de aguas dulceacuícolas que caracterizan los espejos de agua localizados en la zona continental como un referente imprescindible respecto a los biomias descritos

#### 4.5.3.1 Bioma Limnofítico de Aguas Dulceacuícolas Continentales – Ríos, Ciénagas, Lagos y Lagunas Andino-Tropicales

Este bioma (Limnofitia) se asocia a los cuerpos de agua dulces localizados tanto en las zonas de montaña como en las zonas bajas de llanuras de desborde cubriendo todos los climas. Este bioma puede clasificarse en función de la velocidad de los flujos de agua: en aguas de corrientes o loticas (ríos) y aguas quietas o lenticas (lagos, lagunas, ciénagas y pantanos). Los cuerpos de agua son dinámicos y pueden haber presentado diferentes niveles durante el holoceno, por lo cual se encuentran extensas formas del terreno transicionales las cuales han sido cartografiadas en el bioma helofítico. Para la delimitación del bioma se tomó como línea base o de referencia los cuerpos de agua de la cobertura cartográfica de Corine Land Cover.

En la Figura 19, se muestra la extensión y condición de cada unidad. Como se evidencia en estas figuras los biomas con mayor extensión en la Amazonia son las selvas húmedas y los humedales y zonas lacustres tropicales. Son precisamente estos biomas los que presentan mayor extensión de intervención.

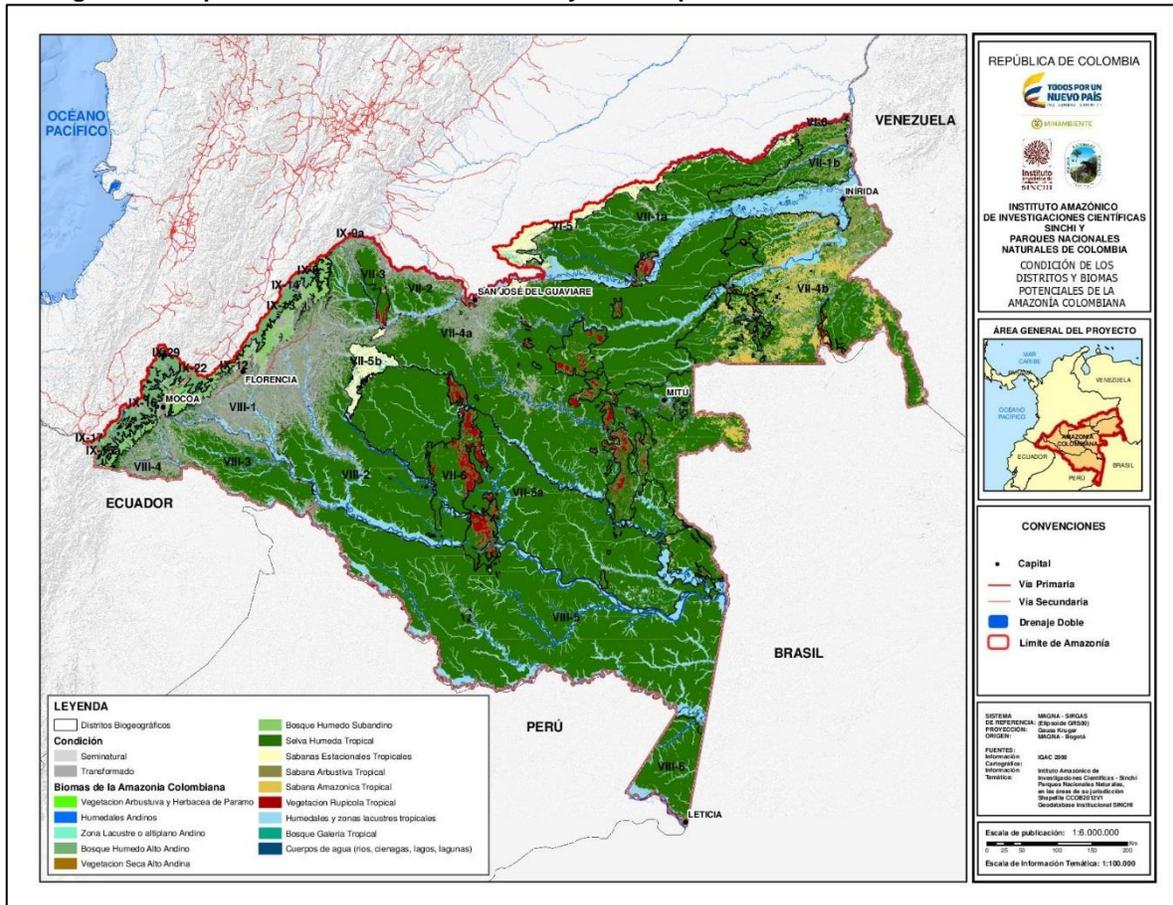
**Figura 19. Condición de los Biomas Potenciales de la Amazonia Colombiana**



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

En la Figura 20 se muestra los biomas de La Amazonia, junto con la condición de transformado.

Figura 20. Mapa de condición de los distritos y biomas potenciales de la Amazonia colombiana



Fuente: Sinchi y PNN, 2016

## 5 CONCLUSIONES

Para realizar el ordenamiento ambiental del territorio es necesario contar con información actualizada y del mejor detalle posible de los ecosistemas. En este sentido el mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana del año 2012 a escala 1:100.000, que se está presentando en esta oportunidad como resultado del trabajo del Instituto Sinchi y Parques Nacionales Naturales PNN es el más actualizado y con la mayor resolución posible, construido con la información disponible y de carácter oficial. Esto se hace posible por los avances en la producción de información ambiental desde distintas instituciones como el IDEAM, IGAC, Sinchi y PNN.

El mapa de ecosistemas de la Amazonia a escala 1:100.000 del año 2012, comprende un total de 1030 unidades ecosistémicas las cuales se presentan en función del tipo de ecosistema, y de las condiciones de transformación de las coberturas. Comprende, 379 unidades de ecosistemas acuáticos y 651 de ecosistemas terrestres.

En la Amazonia el 89,3% de su superficie alberga ecosistemas en condición de naturalidad, que cubren una extensión de 355.859,1 km<sup>2</sup> los terrestres, y 75.639,2 km<sup>2</sup> los acuáticos; en condición de transformación está el 7,5 % del territorio, distribuido en ecosistemas terrestres con 31.587,4 km<sup>2</sup> y en ecosistemas acuáticos con 4.776,9 km<sup>2</sup>; el restante 3,1% corresponde con ecosistemas seminaturales los cuales hay 12.253,2 km<sup>2</sup> de terrestres y 2.931,2 km<sup>2</sup> de acuáticos.

El departamento con mayor cantidad de ecosistemas es Meta con 399 unidades ecosistémicas; 245 terrestres y 154 acuáticos, a él, le sigue el departamento de Caquetá con 388 unidades; de las cuales, 220 son terrestres y 168 acuáticas. Es importante resaltar que el departamento del Amazonas pese a ser uno de los más extensos y a tener 136 unidades ecosistémicas con 56 terrestres y 80 acuáticas, no resalta por su abundancia en unidades ecosistemas debido a la homogeneidad de su territorio en cuanto a clima cálido húmedo, paisajes de lomerío y bosque alto denso de tierra firme.

En lo que respecta a naturalidad con distribución por departamentos, para los ecosistemas terrestres, Meta preserva la mayor cantidad de unidades ecosistémicas con 78 (20.270,3 km<sup>2</sup>), seguido por Nariño con 65 (2.449,9 km<sup>2</sup>). No obstante, es pertinente señalar que Amazonas pese a poseer 20 clases de ecosistemas en condición natural, es dominante en términos de área con 85.705,0 km<sup>2</sup> que representan el 22,3% del total de la Amazonia Colombiana. En cuanto a ecosistemas acuáticos, Caquetá es el departamento que preserva la mayor cantidad de unidades con 79 ecosistemas, en una superficie de 9.168,5 km<sup>2</sup>. No obstante, Amazonas pese a albergar menor cantidad de clases de ecosistemas que Caquetá con 47 unidades, posee una superficie de ecosistemas acuáticos naturales de casi tres veces que la de Caquetá, con 21.763,8 km<sup>2</sup>.

De forma general al observar las unidades de ecosistemas por condición se resalta que el occidente de la Amazonia, presenta la mayor extensión en transformación, en especial hacia las estribaciones de la cordillera oriental en la zona de lomeríos y piedemontes. Los departamentos que tienen la mayor cantidad de ecosistemas terrestres transformados son

Caquetá con 98 (14.287,6 km<sup>2</sup>), seguido por Meta con 93 ecosistemas (6.100,1 km<sup>2</sup>). En estos dos departamentos el ecosistema transformado que predomina es el denominado “Ecosistema terrestre Transformado de Pastos limpios en clima Cálido Húmedo sobre Lomas y colinas de Lomerío”, con una superficie de 8.919,1 km<sup>2</sup> en Caquetá y 2.885 km<sup>2</sup> en el Meta

Adicionalmente, los departamentos que tienen la mayor cantidad de ecosistemas acuáticos transformados son Caquetá con 65 (2.170,3 km<sup>2</sup>), seguido por Meta con 43 ecosistemas (735,3 km<sup>2</sup>). El ecosistema acuático transformado que predomina es el “Ecosistema acuático Transformado de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en clima Cálido Húmedo sobre Plano de inundación de Planicie aluvial de aguas blancas”, con una superficie de 683,6 km<sup>2</sup> en Caquetá y 133,4 km<sup>2</sup> en Meta.

Para las Corporaciones Autónomas, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia es la que presenta mayor cantidad de clases de ecosistemas terrestres con 818. De igual manera, posee la mayor superficie de ecosistemas terrestres con 185.872,4 km<sup>2</sup>. La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA, ocupa el segundo lugar con 541 ecosistemas que abarcan una superficie de 150.630,6 km<sup>2</sup>.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia es la que presenta mayor cantidad de clases de ecosistemas acuáticos con 358 que cubren 38.708,4 km<sup>2</sup>, le sigue la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA, con 249 clases de ecosistemas acuáticos y 28.790 km<sup>2</sup>.

Con relación a la caracterización biogeográfica de la Amazonia, esta se encuentra cubierta por las Provincias Biogeográficas de la VII.Guyana con 301.519,9 km<sup>2</sup> (62,4 %), la VIII.Amazonia con 156.742,8 km<sup>2</sup>, (32,4 %), y parcialmente por pequeñas fracciones que corresponden a de la Provincia Biogeográfica de la VI.Orinoquia con 5.541 km<sup>2</sup> (1,1 %) y de la Provincia IX.Norandina con 19.101 km<sup>2</sup> (4%).

En la Amazonia colombiana se identificaron doce (12) clases de biomas, once (11) de los cuales fueron clasificados como terrestres, de estos cuatro (4) corresponden a biomas de montaña (3.9%), los cuales se diferenciaron con un criterio asociado a los pisos térmicos de forma descendente en el que se distinguen: la Vegetación Arbustiva y Herbácea Alto Andina de “Páramos”, los Humedales y zonas lacustres Andinas, los Bosques Húmedos Alto Andinos y los Bosques Húmedos Subandinos, cubriendo una superficie de 19.039 km<sup>2</sup>, siete (7) a biomas de Tierras Bajas (95%), representados por: la Selva Húmeda tropical, las Sabanas tropicales, las Sabanas Arbustivas tropicales, las Sabanas- Amazónicas, la Vegetación Rupícola tropical, los Humedales tropicales y los Bosque Galería, abarcando un área de 458.705 km<sup>2</sup> y un (1) bioma del Medio Acuático de Montaña y Tierras Bajas (1,1%) con una extensión de 5.159,8 km<sup>2</sup>.

Los biomas de zonas bajas abarcan 464.107 km<sup>2</sup>, también se contempló en esta categoría los “Cuerpos de agua (ríos, ciénagas, lagos, lagunas)”. De estos biomas el más representativo en tamaño es la selva húmeda tropical.

Por último, como se mencionó anteriormente, el 89,3% de los ecosistemas de la Amazonia presentan buena condición natural de acuerdo con las coberturas de la tierra. Para mantener este estado de conservación ha contribuido de manera importante la existencia de las figuras legales de Resguardos indígenas, los cuales cubren el 47% de la región, las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP cuya superficie cubre el 19% de la región, y la Reserva Forestal de la Amazonia (Ley 2ª de 1959) con un cubrimiento de 17%.

## 6 RECOMENDACIONES

Se sugiere socializar esta propuesta con las distintas entidades del orden regional y local afín de lograr alianzas para la aplicación, desarrollo y mejoramiento a nivel institucional, (ONG, PNN, SINCHI, MADS, CAR, Municipios, pueblos indígenas, campesinos, gremios, etc.) tecnológico (plataforma informática, web, comunicaciones, base de datos, SIG, indicadores) y financiero (Fuente de recursos permanentes del PGN, visión Amazonia, REM, GEF,) para la actualización y monitoreo de los ecosistemas amazónicos.

A nivel temático se debe dar prelación al monitoreo de las coberturas de la tierra, ya que son el elemento dinámico que permite identificar los cambios y variaciones en la naturalidad y servir de indicador de los procesos.

Adicionalmente se plantea:

Continuar el proceso de actualización del mapa de coberturas de la tierra 1:100.000 para periodos posteriores a 2012 para avanzar en este proceso.

Priorizar áreas de interés para iniciar el proceso de mapeo de coberturas a escala 1:25.000.

Fortalecer la plataforma informática que ha venido soportando la producción y gestión de información para el monitoreo.

Es conveniente asociar la terminología de los tipos de ecosistemas a las lenguas indígenas, para lograr una mejor interacción con las comunidades nativas.

Se recomienda la inclusión de datos biológicos para articular el componente biológico y mejorar la descripción y caracterización de las unidades de referencia que se generen

Se debe proseguir con una etapa que tenga en cuenta el componente biótico para la caracterización biológica de los componentes florísticos y faunísticos presentes en la región.

Con el ejercicio desarrollado se pueden obtener las estadísticas necesarias para establecer las condiciones y el estado de los ecosistemas en un periodo de tiempo, y además, permite



una rápida actualización de la información, con lo que se facilita el monitoreo de los cambios que sufren los ecosistemas en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

CONPES 3680 (2010) *Lineamientos para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. 74p.

Cortes, A. 2014. Reflexiones para edafólogos reconocedores en la etapa de los levantamientos semidetallados. Abdón Cortes Lomabana. Bogotá D.C.

Duque. S. (Ed.) (2011). *Valoración integral del flujo histórico y actual del carbono en el sistema de inundación Yahuaraca (Amazonia colombiana): su importancia en el cambio climático global*. Informe final Programa Bicentenario – Amazonia. Inedito.

Espinal, L., & Montenegro, E. (1963). *Formaciones vegetales de Colombia. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico*. IGAC, Colombia.

Eslava, J.A. & A. Flórez, (1994). El macizo colombiano: Algunas características hidroclimáticas y geomorfológicas. *Rev. Acad. Col. Ciencias E.F.N.* XIX, 73: 265-273.

FAO. (2005). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales*. Borrador, Colombia.

Garzón, C., Cortés, C., & Camacho, J. (2010). *Variabilidad espacial de algunas propiedades químicas en un entisol*. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 87-95.

Hernández, J., Hurtado, A., Ortiz, R., Walschburger, T., (1992). *Unidades biogeográficas de Colombia*, en *La Diversidad Biológica de Iberoamérica I compilada por Halffter*. G. Compilador, México, 105-152p.

Hernández, J., & Sánchez H., (1992). *Biomás Terrestres de Colombia*, en *La Diversidad Biológica de Iberoamérica I compilada por Halffter*. G. Compilador, México, 105-152p.

Hernández, J., & Corvalán, P. (2000). *Uso de Variogramas para la determinación del tamaño medio de las copas de pino silvestre en imágenes aéreas digitales*. *Ciencias Forestales - Chile*.

IDEAM. (1996). *Memoria técnica mapa de coberturas vegetales uso y ocupación del territorio*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá.

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., 72p.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá, D. C.

IGAC, INDERENA, CONIF. (1984). *Bosques de Colombia, Memoria Explicativa*. Bogotá.

- IGAC. (1999). *Paisajes Fisiográficos de la Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia*. Análisis Geográficos nos. 27-28. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Latorre. P. Juan Pablo. Jaramillo. R. Omar. Corredor. G. Luisa. Arias, D. 2014. *Condición de las Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a Escala 1:100.000)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Bogotá. 230 p
- MAVDT. (2010). *Cuarto Informe Nacional ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*.
- Montoya Colonia, A. M. (2002). Conformación del mapa de ecosistemas del Valle. *Ventana Informática*, 11-38.
- Murcia García, U. G, Medina R, Rodríguez J, Castellanos H, Hernández A, Herrera E. (2014). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Datos del periodo 2012*. Bogotá D.C.: Instituto Sinchi.
- Odum, Eugene y Gary Barrett (2008). *Fundamentos de Ecología*. 5ª. Ed. México: CENGAGE.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. *Parques Nacionales Naturales de Colombia (2014). Atlas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas Continentales en Colombia*, Editorial Planeta, Bogotá. 309 p
- Roberto. S. (2011). *Amazonia Colombiana: Imaginarios Y Realidades, Amazonia: Un mundo de agua y complejas relaciones Colombia*. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 160 – 169
- Rodríguez, N., Armenteras, D., Morales, M. & M. Romero. (2004). *Ecosistemas de los Andes colombianos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D. C., Colombia. 155 p
- Rangel-Ch, J. P.-C.-P.-C. (1997). *Tipos de vegetación en Colombia. Una aproximación al conocimiento de la terminología fitosociológica, fitoecológica y de uso común*. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de hidrología, Meteorología y estudios Ambientales, Ministerio del Medio Ambiente, Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Bogotá D.C.
- Rueda-Delgado, G. (2012). *Síntesis de documentos y memoria técnica para la elaboración del mapa nacional de ecosistemas acuáticos de Colombia*. Bogota: SINCHI.
- SIAT-AC. (2009). *Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana*. Recuperado en Julio de 2016, de <http://www.siat.ac.co/web/quest>
- SINCHI (2014). Memoria Técnica y Modelo Cartográfico de la sistematización, análisis, modelación y gestión de la información geográfica para generar el mapa de **Mapa de Ecosistemas de la Amazonia colombiana año 2012**



ecosistemas acuáticos a escala 1:100.000 de la amazonia colombiana. Contrato No. 69 de 2013 Instituto SINCHI. Versión 1.0. 48 pp.

SIN UNAD. (2013). *Material de Clase. Clasificaciones de los ecosistemas colombianos.*