



## **Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos Tamá a escala 1:25.000**

**Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) para aunar esfuerzos económicos, técnicos y administrativos entre el Fondo Adaptación y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt para elaborar los insumos técnicos y una recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de los ecosistemas estratégicos priorizados (páramos y humedales) en el marco del convenio No. 008 de 2012 (cuencas hidrográficas afectadas por el Fenómeno de la Niña 2010-2011)**

**Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales**

**Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
Fondo Adaptación**

**Bogotá, D.C., 2017**

## Catalogación en la fuente

Instituto Alexander von Humboldt. (2017). Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Tamá a escala 1:25.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Adaptación.

92 p.: il.; 28 x 21.5 cm.

Incluye bibliografía, tablas y mapas.

1. Información científica. – 2. Insumos técnicos. – 3. Complejos de páramos. – 4. Delimitación. – 5. Tamá -- Norte de Santander -- Colombia. – 6. Ecosistemas de montaña. – 7. Zona de transición. – 8. Integridad ecosistémica. I. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Catalogación en la fuente – Biblioteca Instituto Humboldt – Nohora Alvarado.

## Como citar este documento:

Instituto Alexander von Humboldt. (2017). Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Tamá a escala 1:25.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Adaptación.

## **FONDO ADAPTACIÓN**

### **Gerente General**

Germán Arce

### **Subgerente Gestión del Riesgo**

Alfredo Martínez Delgadillo

### **Asesora Subgerencia Gestión del Riesgo**

Sonia Silva Silva

### **Asesora Sectorial Medio Ambiente**

Doris Suaza Español

### **Asesor Sectorial Medio Ambiente (2013-2015)**

Andrés Parra

Julián Esteban Díaz Triana (consultor)

Margarita Nieto

Olga Adriana León Moya

Paula Ungar Ronderos

William Peña Ocampo

Wilson A. Velásquez H. (consultor)

### **Apoyo administrativo y financiero**

Claudia Esperanza Alfonso

## **INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT**

### **Directora General**

Brigitte L.G. Baptiste

### **Subdirector Científico**

Germán Ignacio Andrade

### **Coordinador proyecto**

Carlos Sarmiento Pinzón

### **Coordinadora componente páramos**

Paula Ungar Ronderos

### **Equipo técnico (en orden alfabético)**

Alejandra Osejo Varona

Bibiana Duarte Abadía

Camilo Esteban Cadena

Carlos Sarmiento Pinzón

Catherine Agudelo

César Marín

Diana Isabel Jiménez

Emerson A. Buitrago (consultor)

Guido Fabián Medina Rangel (consultor)

Heidi Pérez-Moreno

Jesica Zapata (consultor)

Jorge Paiba Álzate (consultor)

Julia Carolina Mendoza

## Contenido

Presentación .....	8
Metodologías e insumos.....	12
1. Generalidades del complejo de Páramos Tamá .....	16
1.1 División Político - Administrativa .....	16
1.2. Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de conservación.....	18
1.2.1. Áreas protegidas del SINAP.....	18
1.2.2. Estrategias complementarias.....	19
1.3 Contexto biofísico.....	21
1.3.1 Subzonas Hidrográficas.....	21
1.3.2 Clima.....	24
1.3.3 Suelos .....	24
1.3.4 Geoformas .....	27
1.3.5 Pendientes .....	27
1.3.6 Geología.....	27
1.3.7 Coberturas .....	27
1.3.8 Relevancia biológica .....	32
1.4 Características demográficas y socioeconómicas .....	35
1.4.1 Población .....	35
1.4.2 Condiciones de vida en los municipios con jurisdicción en el CPTAM.....	38
1.4.3 Conflicto armado .....	39
1.4.4 Obras de infraestructura .....	41
1.4.5 Minería .....	43
1.4.6 Hidrocarburos.....	47
2. Identificación de la zona de transición bosque – páramo .....	48
2.1 Identificación del área del complejo de páramos de Tamá .....	55
3. El complejo de páramos en el contexto regional y de servicios ecosistémicos .....	57
3.1. Provisión hídrica.....	57
3.2 Provisión de alimentos .....	63
4. Actores con incidencia en el uso, manejo y conservación del páramo .....	66
4.1. Actores institucionales .....	66

4.2.	Actores comunitarios y organizaciones sociales.....	67
4.3.	Actores relacionados con la gestión del recurso hídrico .....	68
4.4.	Actores armados .....	69
5.	Recomendaciones para la gobernanza .....	70
5.1.	Servicio de provisión hídrica y actores relacionados .....	70
5.2.	Minería y pozos petroleros.....	71
5.3.	Implicaciones y expectativas .....	71
5.4.	Carácter binacional.....	72
5.5.	Actores clave para la gobernanza.....	72
	Bibliografía .....	73
	Anexos.....	80
	Anexo 1a. Flora vascular registrada en el complejo de páramos Tama. ....	80
	Anexo 1b. Listado potencial de especies de mamíferos del complejo de páramos Tamá.....	84
	Anexo 1c. Listado de especies de aves del Complejo de Páramos Tamá, registros actuales e históricos. ....	85
	Anexo 1d. Listado de especies de anfibios presentes en el complejo de Páramos Tamá, registros históricos para el complejo. ....	88
	Anexo 1e. Listado de especies de invertebrados del complejo de páramos de Tamá.....	89
	Anexo 2. Identificación del área del complejo de páramos Tamá.....	92

## Lista de figuras

Figura 1. Importancia de la zona de transición para la integridad del ecosistema .....	10
Figura 2. Veredas en el complejo de páramos Tamá .....	14
Figura 3. Localización y división administrativa del complejo de páramos de Tamá .....	17
Figura 4. Áreas y porcentajes de las autoridades ambientales con Jurisdicción en el complejo de páramos Tamá.....	18
Figura 5. Áreas naturales protegidas y otras figuras de conservación en el complejo de páramos Tamá	20
Figura 6. Subzonas hidrográficas del complejo de Páramos Tamá .....	23
Figura 7. Precipitación total anual (Promedio multianual mm/año) y climadiagramas por subzona hidrográfica .....	25
Figura 8. Conflictos por el uso del suelo en el complejo de Páramos Tamá .....	26
Figura 9. Cobertura de la tierra complejo de páramos Tamá escala 1:25.000 .....	29
Figura 10. Cobertura de la tierra del PNN Tamá a escala 1:100.000 .....	31
Figura 11. Población municipios con área en el complejo de páramos Tamá .....	36
Figura 12. Población rural ajustada 2015 y población en páramo ajustada 2013 de los municipios del área del CPTAM.....	37
Figura 13. Obras de infraestructura en las cercanías del complejo de páramos Tamá.....	42
Figura 14. Títulos y solicitudes mineras dentro del complejo de páramos Tamá .....	44
Figura 15. Estado de autorizaciones ambientales para la explotación minera en proximidades del complejo de Páramos Tamá. ....	46
Figura 16. Zona de transición bosque páramo del complejo de páramos Tamá y ubicación del transecto realizado por la Universidad de Pamplona (2015) .....	49
Figura 17. Riqueza de especies de flora en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá. ....	50
Figura 18. Distribución de especies endémicas de flora en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá. ....	51
Figura 19. Riqueza de especies de fauna en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá.....	52
Figura 20. Riqueza de especies de fauna amenazadas en el gradiente altitudinal para el complejo de páramos Tamá.....	52
Figura 21. Distribución de algunas especies de aves, anfibios y artrópodos en el gradiente bosque – páramo para el complejo de páramos Tamá.....	54
Figura 22. Distribución altitudinal del límite inferior del complejo de páramos Tamá.....	56
Figura 23. Red de drenajes provenientes del complejo de Páramos Tamá .....	58
Figura 24. Oferta y demanda hídrica por subzona hidrográfica con área en el complejo de Páramos Tamá .....	59
Figura 25. Beneficiarios para consumo doméstico del servicio de provisión hídrica del complejo de páramos Tamá.....	61
Figura 26. Porcentajes de cobertura de la tierra por municipio y dentro del complejo de páramos Tamá .....	63

## Lista de tablas

Tabla 1. Veredas con área en el Complejo de Páramos de Tamá .....	13
Tabla 2. Áreas y porcentajes de páramo por municipio .....	16
Tabla 3. Área del PNN Tamá en el complejo de páramos.....	19
Tabla 4. Subzonas hidrográficas del complejo de páramos Tamá .....	21
Tabla 5. Cobertura del complejo de páramos Tamá 1:25.000.....	30
Tabla 6. Cobertura de la tierra PNN Tamá escala 1:100.000 .....	30
Tabla 7. Riqueza, diversidad y relevancia biológica en los principales grupos bióticos presentes en el complejo de páramos Tamá .....	33
Tabla 8. Población de las veredas con jurisdicción en el complejo de páramos Tamá .....	38
Tabla 9. Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) en los municipios con jurisdicción en el complejo de páramos Tamá .....	38
Tabla 10. Títulos mineros dentro del complejo de páramos de Tamá.....	43
Tabla 11. Solicitudes mineras dentro del complejo de páramos de Tamá .....	43
Tabla 12. Bloques petroleros con área en el complejo de Páramos Tamá .....	47
Tabla 13. Indicadores de dinámica hídrica por subzona hidrográfica.....	60
Tabla 14. Principales quebradas que abastecen los municipios beneficiarios del recurso hídrico del CPTAM y las actividades económicas de los municipios.....	62
Tabla 15. Cultivos de alta montaña en los municipios con jurisdicción en el CPTAM (2006-2013) .....	65
Tabla 16. Actores comunitarios y organizaciones sociales, relacionados con el CPTAM .....	68

## Presentación

Los páramos de Colombia ocupan 2'906.136 *ha* del territorio nacional (Sarmiento *et al.*, 2013). Son sistemas socioecológicos que albergan una biodiversidad extraordinaria y juegan un papel clave en la prestación de servicios ecosistémicos, en particular en los de regulación y provisión hídrica a nivel nacional, influyendo sobre altiplanos, valles interandinos, zonas costeras, llaneras y amazónicas (Buytaert *et al.*, 2006; Harden, 2006; Hofstede, 1995). Además, desde la época precolombina hasta nuestros días, diferentes grupos humanos nos hemos apropiado del páramo a través de diferentes formas de uso y valoración simbólica (Cortés-Duque & Sarmiento, 2013).

Debido a la afectación del territorio nacional por el fenómeno de La Niña 2010-2011, el Estado percibió la necesidad de fortalecer capacidades para aumentar la resiliencia y resistencia de los ecosistemas frente a los cambios generados por fenómenos climáticos. De esta forma, la delimitación de ecosistemas estratégicos (páramos y humedales) se incluyó en febrero de 2012 dentro de los proyectos del Fondo Adaptación<sup>1</sup> como respuesta a dicho fenómeno climático, considerando la relevancia de la conservación de los ecosistemas para la gestión integral del riesgo.

Por ello, atendiendo a la trayectoria del Instituto Humboldt en relación con la producción de conocimiento en ecosistemas de páramos, en abril de 2013<sup>2</sup> esta institución firmó el convenio 005 de 2013 con el Fondo Adaptación con el fin, entre otros, de generar insumos técnicos pertinentes para la delimitación de 21 complejos de páramos ubicados en cuencas hidrográficas que sufrieron inundaciones durante el fenómeno de La Niña de los años 2010 y 2011. Dicho acuerdo supone dos tareas para el instituto Humboldt en cuanto a páramos se refiere: 1) La producción de insumos técnicos pertinentes a los estudios que deben elaborar 23 corporaciones autónomas y 2) la generación de cartografía 1:25.000 acompañada de documentos que contengan una síntesis del sistema social asociado al territorio, así como recomendaciones para la delimitación de los 21 complejos de páramos, objetivo en el cual se enmarca el presente documento.

Con el fin de que se cumpla con estos objetivos, el instituto contó con el acompañamiento del IGAC, el IDEAM y suscribió convenios con 21 grupos de investigación en biología, ecología y ciencias sociales de las principales universidades públicas y privadas del país, y con ONG con reconocida trayectoria en estos ecosistemas. Se establecieron 19 convenios interadministrativos con 23 corporaciones.

Estos documentos pretenden aportar a la protección y a la gestión integral de estos ecosistemas, a través de la integración de conocimiento proveniente de diferentes fuentes y disciplinas.

---

<sup>1</sup> El Fondo Adaptación es una entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público creada para atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno de La Niña de los años 2010 y 2011 ([www.fondoadaptacion.gov.co](http://www.fondoadaptacion.gov.co))

<sup>2</sup> Atlas de Páramos de Colombia (Morales *et al.*, 2007), la guía de criterios para la delimitación (Rivera y Rodríguez, 2011), la actualización de la cartografía de páramos a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013), así como proyectos como Páramos y Sistemas de Vida (2011-2013) y Páramo Andino (2006-2012), entre otros.

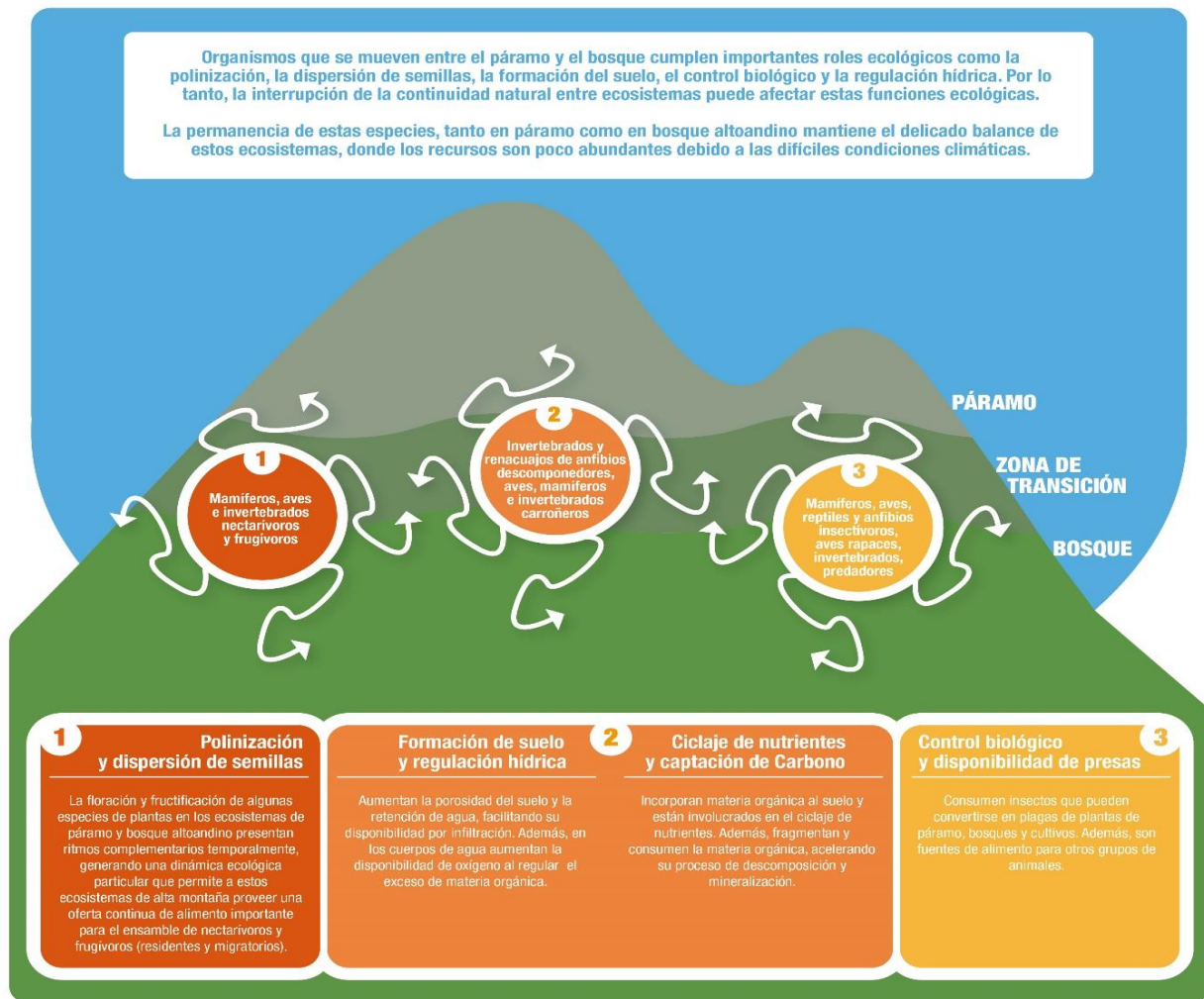


Partimos, por una parte, de una visión de los páramos como sistemas altamente variables entre cordilleras y vertientes, por lo que se requiere un ejercicio de identificación particular para cada complejo de páramos. Además, consideramos fundamental reconocer que los páramos están vinculados con el bosque altoandino a través de aspectos vitales como la hidrología, la biodiversidad, los procesos ecológicos, culturales y económicos, que dependen de ambos ecosistemas y sus interacciones para su mantenimiento. Reconocemos que la conectividad entre páramo y bosque altoandino es vital para la integridad del ecosistema, su funcionalidad y para la prestación de servicios ecosistémicos a la sociedad.

Entre otras interacciones fundamentales entre el páramo y su entorno se encuentra la que se da entre poblaciones y especies en la zona de transición bosque-páramos. Esta zona ofrece refugio, diversidad de hábitats y recursos alimenticios para la fauna silvestre, en especial para los mamíferos medianos y grandes, aves polinizadoras y dispersoras, y otras especies cuyo ciclo de vida se da entre los dos ecosistemas (Figura 1). Estos procesos requieren del buen estado de conservación de los ecosistemas y de la conectividad entre ellos. Además, el intercambio biológico, energético y genético es fundamental para mantener la integridad ecológica. La fragmentación y pérdida de conectividad puede conducir al aislamiento de poblaciones, la extinción de especies y la pérdida de la funcionalidad del ecosistema a cuyo cuidado pretendemos contribuir con estos insumos pertinentes para la delimitación de los páramos.

Por otra parte, pretendemos hacer visible que estos socioecosistemas están también conformados por territorios vividos, transformados y disputados por los seres humanos. Su configuración actual y futura está y estará determinada por procesos históricos, construcciones simbólicas y redes de poder. Consideramos que reconocer estos actores sociales y sus vínculos entre ellos y con el territorio desde una perspectiva multiescalar (interacciones entre lo local, lo regional, lo nacional y lo global) y multitemporal (haciendo visible la historia de la alta montaña y su carácter dinámico) es indispensable para promover su cuidado y su gobernanza. Por ejemplo, estos estudios identifican algunos de los escenarios existentes de concertación local y algunos de los conflictos socioecológicos más notorios, cuya consideración y análisis es fundamental para la gobernanza del páramo, así como lo son los principales flujos de servicios ecosistémicos entre la alta montaña y la región.

Luego de presentar datos generales sobre el complejo, entre ellos su división político-administrativa, datos demográficos y existencia de diferentes figuras de ordenamiento territorial, se identifica y se propone un límite de referencia para el páramo a partir de la identificación de la zona de transición con el bosque altoandino, teniendo en cuenta métodos que integran datos de campo y de procesamiento de información geográfica (Sarmiento & León, 2015). Además, se caracteriza el sistema socioecológico a diferentes niveles y escalas, con base en las perspectivas de la historia ambiental, del análisis de actores sociales, de los sistemas de producción y los servicios ecosistémicos (Ungar, 2015). A partir esta síntesis de conocimiento se formulan recomendaciones para la gobernanza.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 1.** Importancia de la zona de transición para la integridad del ecosistema

### Alcances de este documento en relación con la delimitación de páramos

El Estado colombiano ha reconocido la importancia de los páramos en políticas, leyes y normas al menos desde la década de 1970, pasando por la Constitución Política y la ley 99 de 1993. En diferentes oportunidades la ley ha tomado productos de información elaborados por el Instituto Humboldt como referente para la toma de decisiones en relación con los ecosistemas de páramo. De esta manera, la ley 1382 de 2010 (reforma del Código de Minas) estableció que en dichos ecosistemas no podrían desarrollarse actividades mineras salvo aquellas que ya contaran con los permisos ambientales respectivos. Para ello adoptó el *Atlas de páramos de Colombia* publicado en 2007 por el Instituto Humboldt, el IGAC y el Ministerio de Ambiente, que reconoció 1'933.040 hectáreas de dicho

ecosistema con una cartografía elaborada a escala 1:250.000 (Morales *et al.*, 2007<sup>3</sup>). A partir de allí, el Instituto Alexander von Humboldt ha venido trabajando con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la producción de nuevos insumos técnicos para la delimitación de los páramos. Así, por solicitud del Ministerio de Ambiente y con participación de las corporaciones autónomas regionales, el Instituto Humboldt generó entre 2011 y 2013 una nueva cartografía de los páramos colombianos, reconociendo esta vez en todo el territorio nacional 2'906.137 hectáreas en 36 complejos de páramos con mapas elaborados a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013<sup>4</sup>).

Entre tanto, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ley 1450 de 2011) estableció que los ecosistemas de páramo deben ser delimitados por el Ministerio de Ambiente a escala cartográfica 1:25.000 con apoyo en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales. Complementariamente, el decreto 3570 de 2011 asignó a las Corporaciones Autónomas Regionales la competencia para la elaboración de dichos estudios. A partir de allí, el Ministerio de Ambiente y el Instituto Humboldt iniciaron una fase de acompañamiento a las autoridades ambientales para el desarrollo de dichos estudios, así como la identificación de los ecosistemas paramunos en 1:25.000 para su posterior delimitación por parte de dicha cartera.

En conclusión, es fundamental considerar que –en este contexto– la **delimitación** se entiende no como el ejercicio técnico de elaboración de un mapa (que preferimos denominar **identificación**), sino como la adopción de una decisión vía administrativa que la ley delegó en el Ministerio de Ambiente. En este sentido, el actual Plan Nacional de Desarrollo (inciso segundo del art. 173 de la ley 1753 de 2015), establece que “el Ministerio de Ambiente debe delimitar los páramos al interior del área de referencia suministrada por el Instituto Humboldt”. De esta manera, la producción de una serie de estudios y una cartografía a una escala determinada es una condición necesaria pero no suficiente para la delimitación de los páramos en los términos exigidos por ley.

Recientemente la Corte Constitucional, mediante Sentencia C-035 de 2016, modificó algunos aspectos del Art. 173 de la ley 1753 de 2015. Entre ellos, declaró exequible el inciso segundo de dicho artículo (transcrito en el párrafo anterior): “siempre que se entienda que, si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se aparta del área de referencia establecida por el Instituto Alexander von Humboldt en la delimitación de páramos, debe fundamentar explícitamente su decisión en un criterio científico que provea un mayor grado de protección del ecosistema de páramo”.

Es importante considerar que el presente documento no se estructuró en función de la normativa vigente, teniendo en cuenta que su orientación metodológica fue concebida al comienzo del proyecto Fondo Adaptación (abril de 2013) e incluso con anterioridad a la delimitación del páramo de Santurbán (diciembre de 2014). No obstante, puede afirmarse que la cartografía acá presentada representa la extensión del ecosistema paramuno siendo por ello compatible con las definiciones dadas en la

---

<sup>3</sup> Disponible en: <http://humboldt.org.co/es/component/k2/item/299-atlas-de-paramos-de-colombia>

<sup>4</sup> Disponible en: <http://humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013>

resolución MAVDT 0769 de 2002 y los criterios expuestos en Rivera y Rodríguez (2011) y por ello es equivalente al **área de referencia** señalada en el Art 173 de la ley 1753 de 2015. Los análisis en aspectos socioecológicos son un insumo dirigido a la gobernanza y gestión integral del territorio paramuno.

Este documento y su cartografía asociada no buscan sustituir las competencias legales de las autoridades ambientales regionales o nacionales, ya sea en la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales o bien en la delimitación de los páramos por la vía administrativa.

### **Metodologías e insumos**

Este documento se elaboró con base en la información registrada en los Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales del Complejo de Páramos Tamá, elaborados por la Universidad de Pamplona (2015) como parte del convenio No 14-13-014-080CE con el Instituto Humboldt. Estos estudios fueron desarrollados en el marco del convenio No 13-13-014-301CE suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander (CORPONOR) y el Instituto Humboldt.

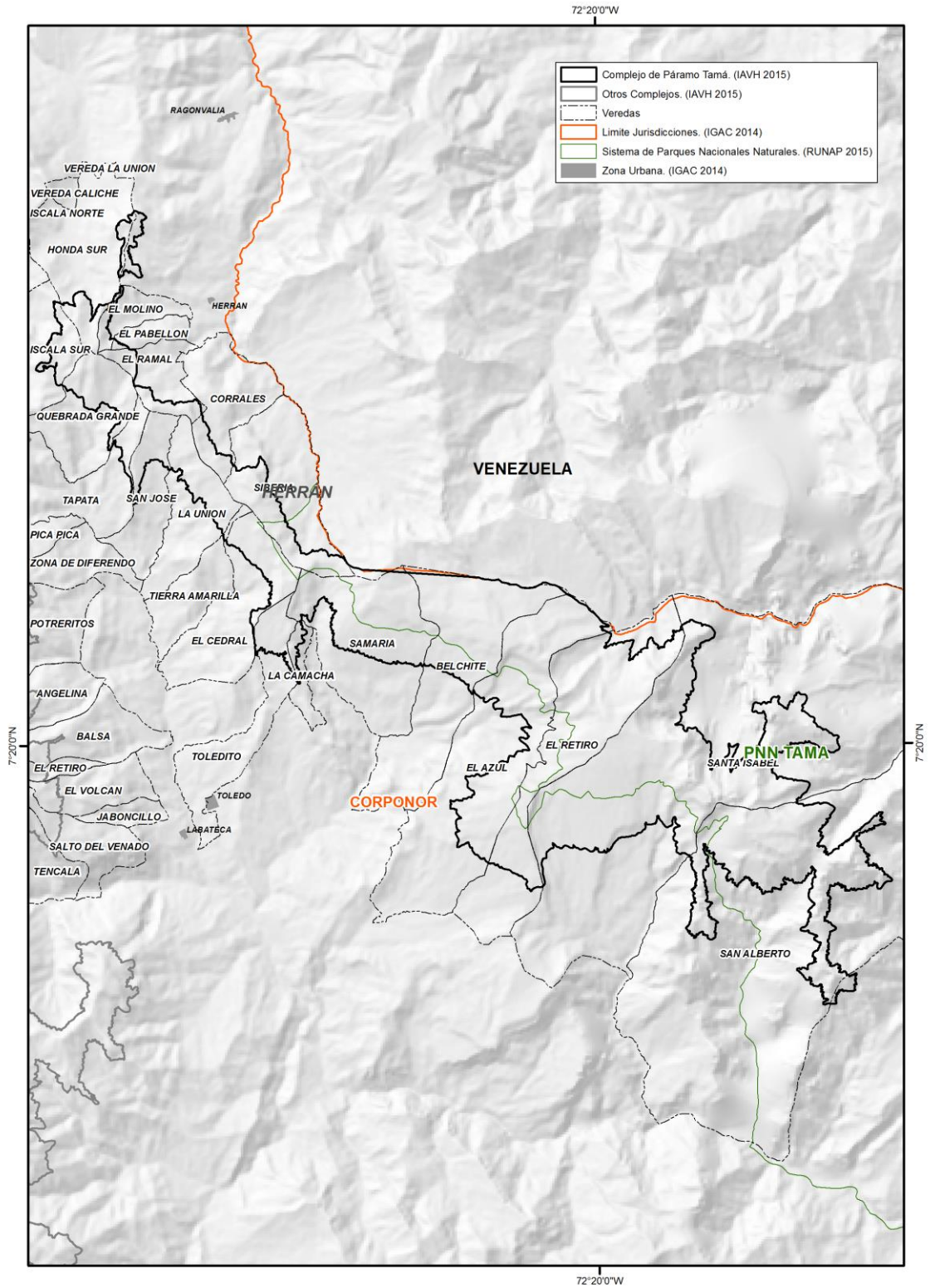
La información socioeconómica y cultural resulta del análisis de fuentes oficiales realizado por el Instituto Humboldt y del informe presentado por la Universidad de Pamplona (2015). La caracterización socioeconómica y cultural del complejo, fue realizada siguiendo los lineamientos metodológicos proveídos por el Instituto Humboldt e incluyó la revisión y el análisis de fuentes secundarias tales como documentos académicos, prensa, documentos de corporaciones, Planes de Desarrollo Municipal (PDM), Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT), Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT), Planes de Ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS), censos demográficos, agrícolas, y económicos, bases de datos y estadísticas públicas, estudios sobre el conflicto armado para la región, documentos históricos sobre poblamiento y dinámicas de configuración territorial, legislación y figuras de conservación. Además se basó en el trabajo de campo utilizando el enfoque etnohistórico y el método etnográfico y la aplicación de instrumentos de recolección de información tales como entrevistas estructuradas y semiestructuradas. Así mismo se realizaron encuestas, talleres, cartografía social, guías de campo, líneas de tiempo, grupos focales, recorridos locales, entre otros.

Se realizaron 30 entrevistas, 73 encuestas y 3 talleres en las veredas el Retiro, La Unión y Quebrada Grande del municipio de Toledo y las veredas El Ramal y el Molino en el municipio de Herrán (Tabla 1, Figura 2). Las veredas priorizadas fueron aquellas con un alto porcentaje de población rural. Debido a la baja población dentro del complejo, en la recolección de información primaria, principalmente en los talleres participativos, se tuvo en cuenta la población rural aledaña y la de los cascos urbanos. Las entrevistas se enfocaron en aspectos demográficos y socioeconómicos, mientras que las encuestas y talleres tuvieron como prioridad describir el nivel de acceso y beneficios de los servicios ecosistémicos proveídos por el páramo.

**Tabla 1.** Veredas con área en el complejo de páramos de Tamá

Municipio	Nombre Vereda	Área total vereda (ha)	Área vereda dentro del CPTAM	% de vereda en páramo	Entrevistas	Encuestas	Talleres
Toledo	Samaria	2.937	1.728	59%	11	42	1
	El Retiro*	3.812	2.158	57%			
	Belchite	3.296	1.750	53%			
	La Unión*	1.428	567	40%			
	San José	1.099	353	32%			
	El Azul	4.963	1.576	32%			
	Quebrada Grande*	1.947	581	30%			
	El Cedral	1.964	580	29%			
	Santa Isabel	15.456	3.381	22%			
	Toledito	1.556	334	21%			
	Tapata	2.121	201	9%			
	San Alberto	18.652	1.241	7%			
	La Camacha	1.575	85	5%			
	Tierra Amarilla	936	39	4%			
Herrán	El Ramal*	819	313	38%	12	31	2
	Siberia	2.214	535	24%			
	El Molino*	486	90	18%			
	Corrales	1.441	222	15%			
	Honda Sur	2.195	256	12%			
	El Pabellón	310	25	8%			
	La Teja	759	1	0,1%			
Chinácota	Iscala Sur	2.113	266	13%	23	73	3

Fuente: elaboración propia con base (IGAC, 2014).\* veredas priorizadas para la recopilación de información primaria



Fuente: Elaboración propia con datos de la Universidad de Pamplona (2015).

**Figura 2.** Veredas en el complejo de páramos Tamá

Por otro lado, se realizaron análisis de fuentes oficiales consultadas por el Instituto Humboldt, entre ellas Títulos y Solicitudes Mineras (Agencia Nacional Minera, junio de 2015); Distritos de Riego de Colombia (INCODER, 2015); Evaluaciones Agropecuarias Municipales (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2014); Áreas Naturales Protegidas del SINAP (Parques Nacionales Naturales, 2015); 125 municipios priorizados según la presencia de las FARC, desarrollo y pobreza, necesidades humanitarias y capacidades locales (PNUD, 2014); Resumen de Personas a nivel veredal encuestadas por el SISBÉN (DNP, 2015); Censo Ganado Bovino (ICA, 2015); Acueductos y Embalses y Centrales Eléctricas que se abastecen de drenajes superficiales provenientes de los páramos del país (Instituto Humboldt, 2015); Censo General 2005-Proyecciones poblacionales 2005-2020 (DANE, 2005); Estimación de la población de los polígonos de páramos a escala 1:100.000-Población ajustada 2005 (DANE, 2013).

Los estudios bióticos del gradiente altitudinal estuvieron a cargo de la Universidad de Pamplona (2015), y siguieron la metodología propuesta en los “Protocolos metodológicos para la caracterización de comunidades bióticas a lo largo del gradiente altitudinal bosque-páramo” (Marín *et al.* 2015). Se realizaron levantamientos de flora, edafofauna epigea, anfibios y aves, en un (1) transecto altitudinal, ubicado en el municipio de Toledo, vereda Quebrada Grande, páramo de Mejue.

El modelamiento de la zona de transición sigue el procedimiento establecido en Sarmiento *et al.* (2015). Los modelos de distribución de la cobertura potencial para la construcción de la zona de transición bosque-páramo en el complejo de páramos Tama abarcaron 506 puntos de presencia para bosque, arbustal y herbazal, provenientes de muestreos sobre imágenes de satélite RapidEye (2010), e información de campo utilizada para la selección de umbrales de corte. La propuesta de límite emplea las curvas de nivel como referencia (IGAC, 2015), ya que para que la delimitación sea operativa ésta debe contar con referentes espaciales explícitos.

A partir de esto, los límites identificados para este complejo se basan en los resultados de la integración los modelos de zona de transición y en la información de campo, especialmente la correspondiente a los tipos de vegetación encontrados en cada transecto. Se seleccionaron las curvas de nivel siguiendo los parámetros propuestos por la Guía divulgativa de criterios de delimitación de páramos de Colombia (Rivera y Rodríguez, 2011), y buscando que las curvas 1) se ajusten al límite inferior de la zona de transición y su variabilidad en el gradiente altitudinal, y 2) que mantengan la conectividad estructural entre parches de páramo, y entre el páramo y el bosque alto andino. La aplicación de estos criterios puede dar como resultado la inclusión de algunas áreas de bosque al interior del complejo.

# 1. Generalidades del complejo de páramos Tamá

## 1.1 División Político - Administrativa

El Complejo de Páramos de Tamá (CPTAM) abarca una superficie de 21.374 *ha* de la cordillera oriental, y está ubicado en el suroriente del departamento de Norte de Santander. Ocupa las partes altas de los municipios de Herrán, Toledo y Chinácota, donde Toledo tiene el 90% del área total del complejo, mientras que Chinácota presenta el menor porcentaje del páramo (Tabla 2, Figura 3).

Con respecto a la división veredal, en el complejo de páramos de Tamá existen 22 veredas de los 3 municipios con jurisdicción en el complejo, de los cuales Toledo y Herrán son los que mayor número de veredas tiene en el complejo, con catorce (14) y siete (7) respectivamente (Tabla 1, Figura 2).

El páramo de Tamá es compartido por Colombia y Venezuela, sumando en total 187.000 *ha*, que se extienden desde el Nudo de Pamplona en Colombia hasta la cordillera de Mérida en el suroccidente de Venezuela. En el vecino país, el páramo de Tamá se encuentra en jurisdicción de los municipios Rafael Urdaneta, Córdoba y Libertador en el estado<sup>5</sup> Táchira y el municipio autónomo Alto Apure en el estado Apure (PNN, 2015a).

**Tabla 2.** Áreas y porcentajes de páramo por municipio

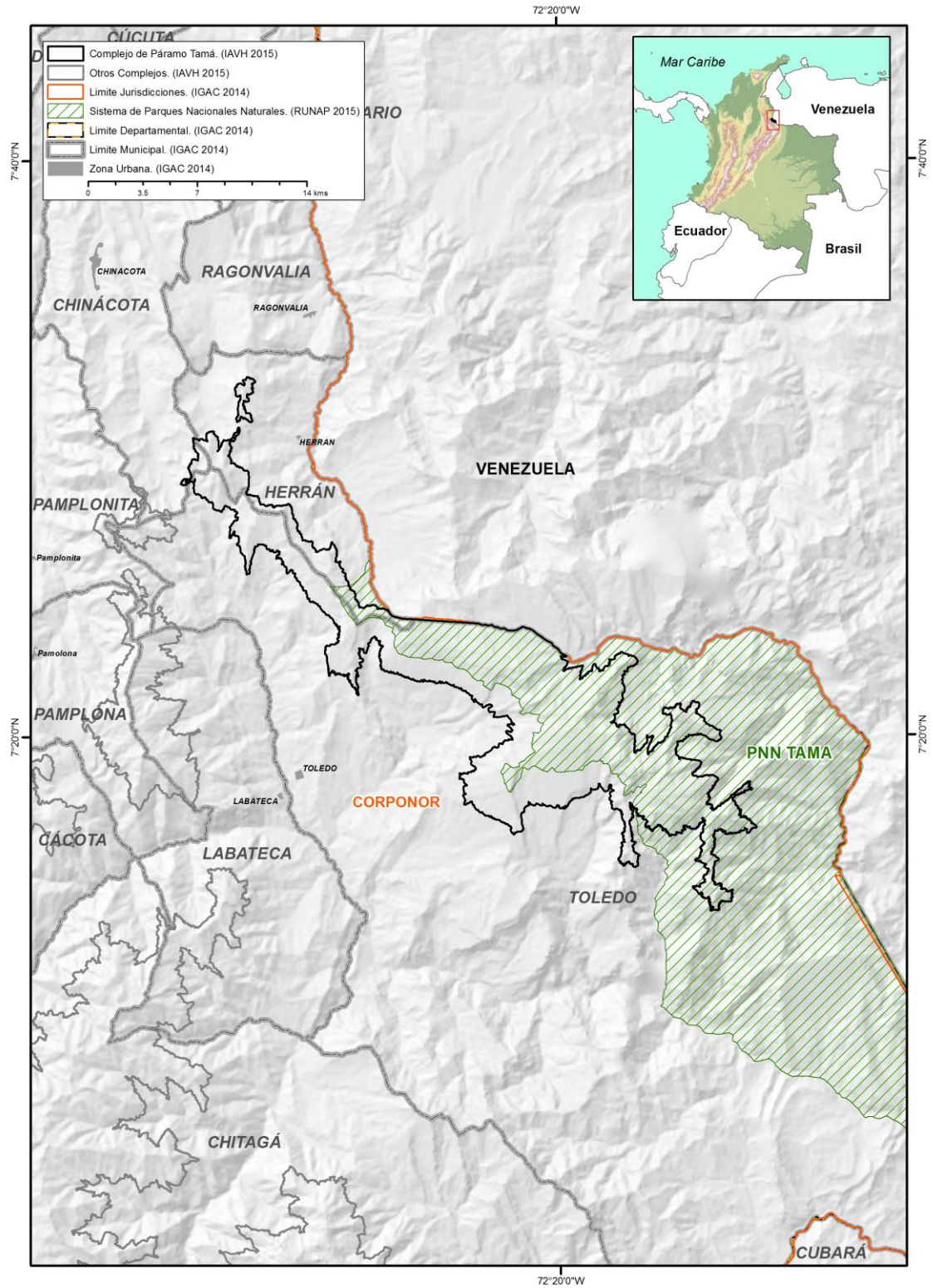
Departamento	Municipio	Área del CPTAM en el municipio (ha)	% del municipio en el CPTAM	% del CPTAM en el municipio
Norte de Santander	Toledo	19.268	13 %	90 %
	Herrán	1.929	18 %	9 %
	Chinácota	178	1 %	0,8 %
<b>Área Total del complejo de páramos Tamá (ha)</b>				<b>21.374</b>

Fuente: elaboración propia con base en IGAC (2014)

El complejo está conformado por dos polígonos, el de mayor tamaño (21.189 *ha*) se encuentra en los municipios de Herrán, Toledo y Chinácota, mientras que el de menor tamaño (184 *ha*) se ubica exclusivamente en el municipio de Herrán (Figura 3).

<sup>5</sup> Político-Administrativamente, los estados en Venezuela son símil de los Departamentos en Colombia.

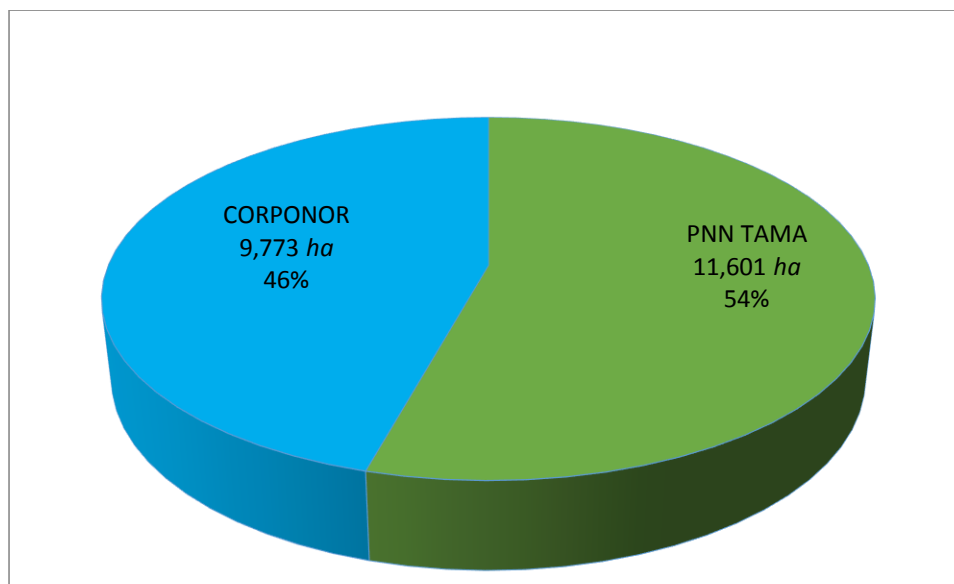




Fuente: elaboración propia con base en IGAC (2014).

**Figura 3.** Localización y división administrativa del complejo de páramos de Tamá

El CPTAM se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR) y Parques Naturales Nacionales de Colombia con el área comprendida dentro del PNN Tamá. Por extensión, el PNN es la principal autoridad ambiental en el complejo abarcando el 54% (Figura 4).



Fuente: elaboración propia con base en IGAC (2014).

**Figura 4.** Áreas y porcentajes de las autoridades ambientales con Jurisdicción en el complejo de páramos Tamá

## 1.2. Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de conservación

### 1.2.1. Áreas protegidas del SINAP

En el CPTAM se encuentra el Parque Nacional Natural Tamá (PNNT), creado por el INDERENA mediante acuerdo N° 23 del 2 de Mayo de 1.977. El PNNT se localiza en los municipios de Toledo y Herrán, en el departamento de Norte de Santander (Figura 5). Abarca 51.536 *ha*, de las cuales 11.601 *ha* están en el complejo, principalmente en el municipio de Toledo y en menor proporción en el municipio de Herrán (Tabla 3). EL PNN presenta una conectividad ecológica con el Parque Nacional El Tamá de Venezuela, conformando conjuntamente el macizo Tamá y convirtiéndose en una zona de integración biofísica, socioeconómica e institucional de carácter binacional (PNN, 2015a).

**Tabla 3.** Área del PNN Tamá en el complejo de páramos

Municipios	Área del municipio con PNN	Área del PNN dentro del CPTAM (ha)	% del municipio con PNN en CPTAM	% del municipio con PNN
Toledo	50.842	11.222	58%	34%
Herrán	682	379	20%	6%
<b>Área total del complejo con PNN</b>				<b>11.601</b>
<b>% del complejo con PNN</b>				<b>54%</b>

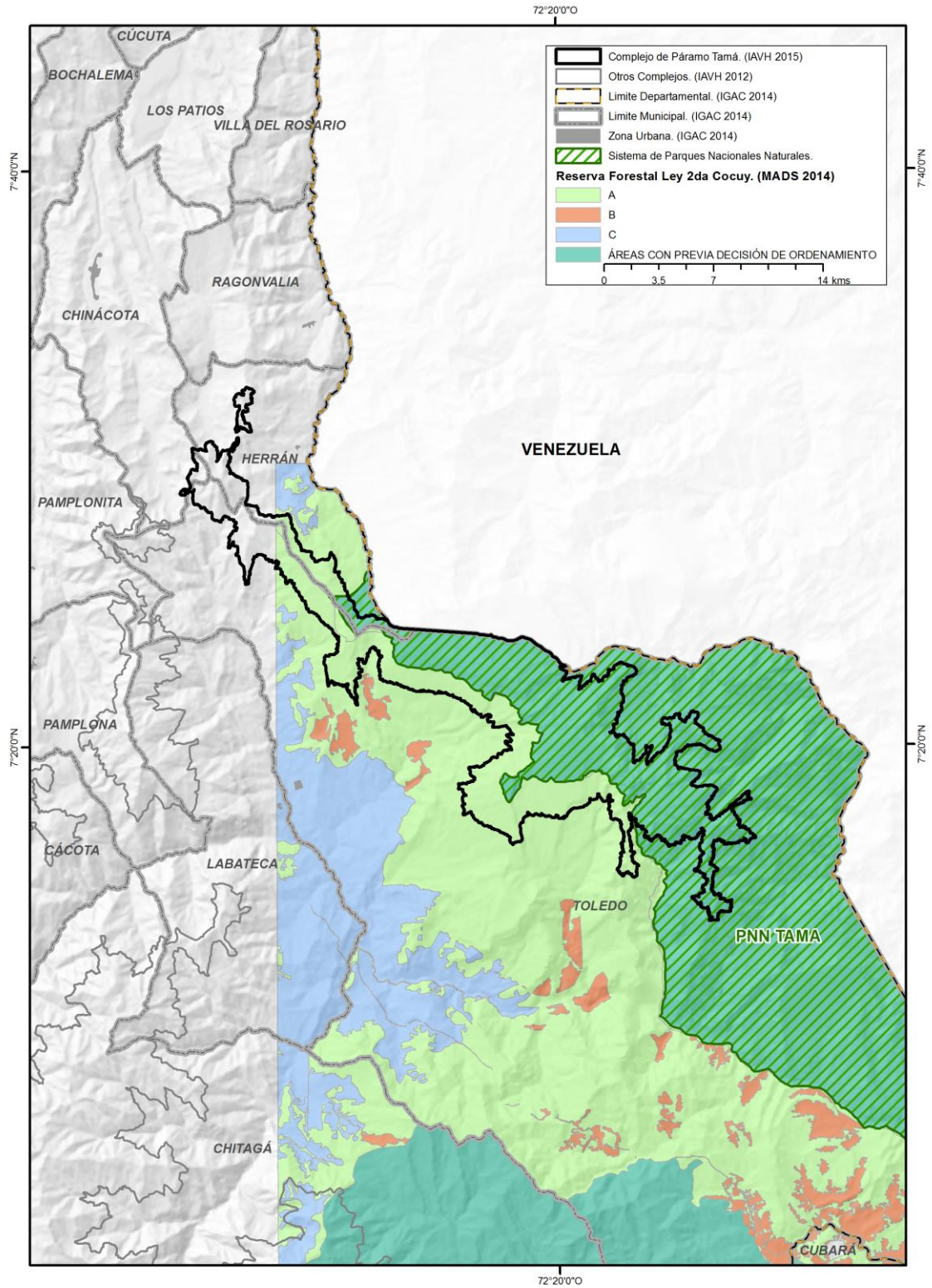
Al igual que en Colombia, en territorio venezolano el área de páramo ha sido designada por el ejecutivo nacional como Parque Nacional a través del decreto del 12 de diciembre de 1978. El Parque es administrado por el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), el cual ha permitido proteger y preservar el ecosistema en su condición originaria y sus recursos naturales. Comprende un área de 139.000 *ha* en los municipios San Cristóbal, San Antonio, Ureña, Rubio, Delicias, Santa Ana, El Piñal, San Vicente de la Revancha, Betania y Villa Páez en el Estado de Táchira, y en Guadualito y el Nula en el Estado de Apure (PNN, 2015a).

Se resalta que desde 1991 los gobiernos de ambos países han procurado elaborar un Plan de Ordenamiento y Manejo conjunto y un reglamento de uso para ambos parques nacionales, sin embargo a la fecha esto no se ha traducido en hechos concretos (PNN, 2015a).

### 1.2.2. Estrategias complementarias

- **Reserva Forestal de Ley Segunda**

La zona de Reserva forestal de ley segunda del Cocuy, una de las seis reservas de este tipo para Colombia, cuenta con 19.031 *ha* dentro del CPTAM, lo cual corresponde al 89% del complejo (Figura 5). Según la zonificación adoptada en el año 2011 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, el área fue dividida en dos zonas. La primera de ellas respeta el ordenamiento previo dentro de la reserva forestal, abarcando 11.601 *ha* que corresponden al PNN Tamá. La segunda que corresponde a 7.430 *ha* dentro del complejo, pero por fuera del PNN, es denominada zona A y consiste en “Zonas que garantizan el mantenimiento de procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática; asimilación de contaminantes del aire y del agua; la formación y protección del suelo; la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural; y el soporte a la diversidad biológica”.



Fuente: elaboración propia con información de RUNAP (2015) y MADS (2015)

**Figura 5.** Áreas naturales protegidas y otras figuras de conservación en el complejo de páramos Tamá

- **Instrumentos de ordenamiento territorial**

Frente a los instrumentos de ordenamiento territorial de carácter municipal (reglamentados por la ley 388), se identifican los EOT de los municipios con jurisdicción en el complejo. Sin embargo la Universidad de Pamplona (2015) indica que estos instrumentos se encuentran desactualizados y no hacen referencia clara a las zonas de páramo. Así mismo, el Plan de ordenamiento y manejo de cuencas del Río Chitagá en el municipio de Toledo se encuentra en fase de diagnóstico, mientras que el POMCH del Río Pamplonita en los municipios de Herrán y Chinácota se encuentra en fase prospectiva (Universidad de Pamplona, 2015).

### 1.3 Contexto biofísico

#### 1.3.1 Subzonas Hidrográficas

El CPTAM está ubicado en dos vertientes hidrográficas. La vertiente del Orinoco hacia el oriente, en el departamento de Arauca y la vertiente del Catatumbo, hacia el occidente, en el Caribe colombiano. En la vertiente del Orinoco se encuentran las subzonas hidrográficas del Alto del Río Apure, Río Chitagá y Río Margua en el municipio de Toledo. En la vertiente del Catatumbo, están la subzona hidrográfica del Río Pamplonita en los municipios de Herrán y Chinácota (Tabla 4, Figura 6).

Dentro de los cuerpos de agua al interior del CPTAM, solo se identifica la laguna La Vaca, con una extensión de 22 *ha* (Universidad de Pamplona, 2015). La laguna está ubicada sobre el límite de los municipios Toledo y Herrán, y es uno de los mayores aportantes de la cuenca del Río Pamplonita (Figura 6).

**Tabla 4.** Subzonas hidrográficas del complejo de páramos Tamá

<b>Vertiente</b>	<b>Subzona Hidrográfica</b>	<b>Municipio</b>
<b>Orinoco</b>	Río Margua	Toledo
	Alto del Río Apure	
	Río Chitagá	
<b>Catatumbo</b>	Río Pamplonita	Labateca <sup>6</sup>
		Herrán
		Chinácota

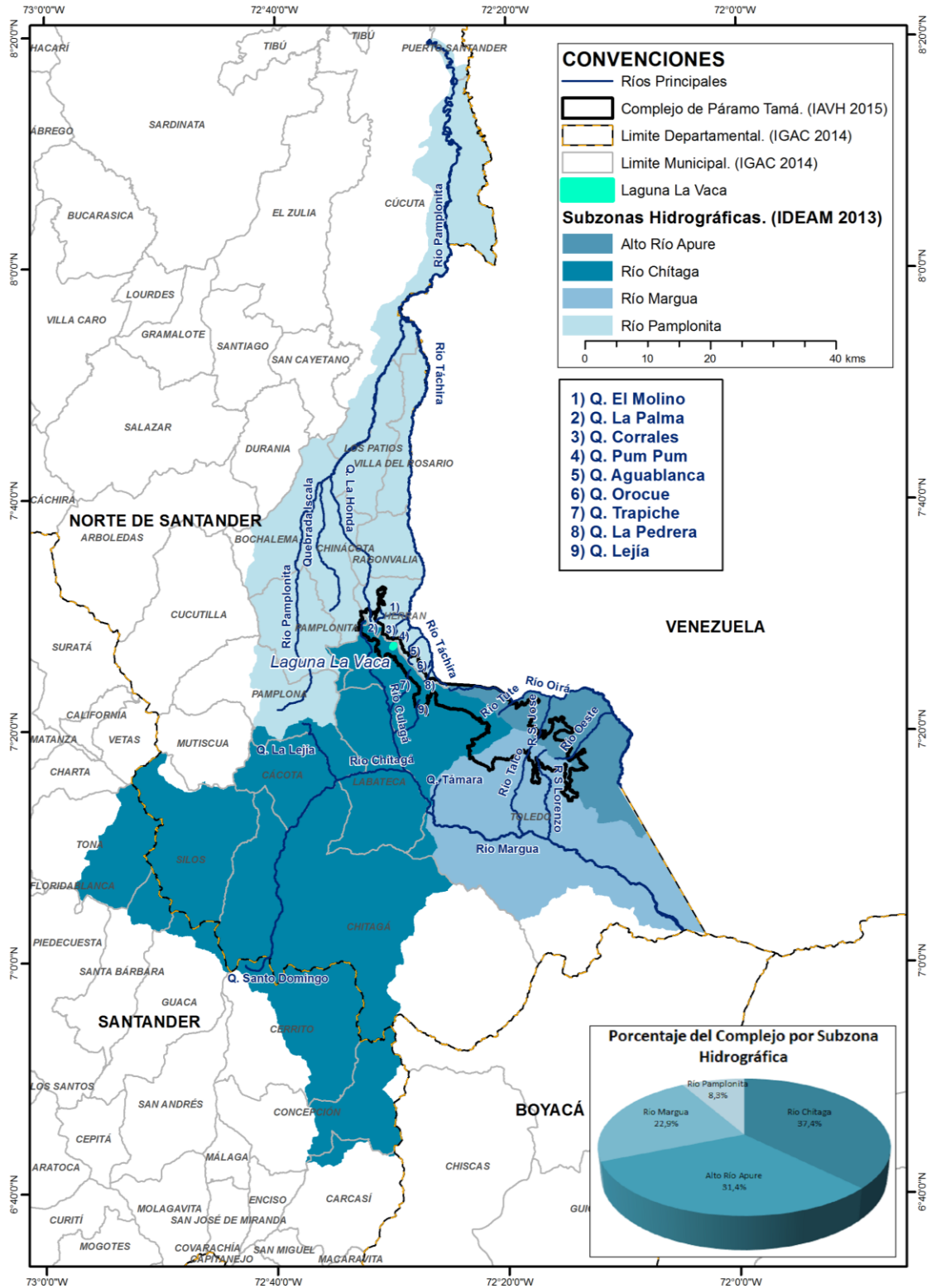
Fuente. Elaboración propia con base en IGAC (2013)

<sup>6</sup> El municipio de Labateca no tiene jurisdicción en el CPTAM

Las subzonas hidrográficas con mayor porcentaje dentro del CPTAM son la del Río Chitagá (37%), la del Alto Río Apure (31%) y la del Río Margua (23%), mientras que la subzona del Río Pamplonita (8%) es la de menor porcentaje dentro del complejo.

El CPTAM se encuentra ubicado en 9 cuencas, donde nacen numerosas fuentes de agua:

- La Subzona del Río Pamplonita (norte del complejo), incluye 4 cuencas: Quebrada Iscalá, Quebrada La Honda, Río Pamplonita y Río Táchira. En esta subzona nace la Quebrada la Honda afluente del Río Pamplonita, y las Quebradas La Pedrera, Orocué, Aguablanca, Pum, Corrales y La Palma, que aportan sus aguas al Río Táchira.
- En la subzona de Chitagá (occidente del complejo), se encuentran las cuencas de los Ríos Chitagá Bajo y Culagá. Aquí nacen las Quebradas Grande, Pedregal, El Trapiche y la Lejía que desembocan sobre el Río Culagá, que a su vez vierte sus aguas al Río Chitagá junto con el Río Jordán.
- En la Subzona Alto Río Apure (oriente del complejo), conformado por las cuencas de los Ríos Oeste y Río Oirá, nacen el Río Oirá y sus principales afluentes los Ríos Tute, San José y Río Oeste.
- En la Subzona del Río Margua (sur del páramo), conformado por la cuenca Río Margua Bajo, nacen las Quebradas Támara, Ríos Talco y San Lorenzo que drenan hacia el Río Margua.



Fuente: Elaboracion propia a partir de (IDEAM, 2013).

**Figura 6.** Subzonas hidrográficas del complejo de páramos Tamá

### 1.3.2 Clima

Según la clasificación climática de Thornwaite, el complejo de páramo Tamá presenta un clima frío y húmedo, con altas condiciones de pluviosidad. Las precipitaciones promedio se aproximan a 1.500 mm/año. En la cuenca del Río Pamplonita se evidencia un régimen de lluvias bimodal, mientras que para el Río Apure y el Río Chitagá tiende a ser monomodal. En el Río Apure, al norte del complejo se reflejan los mayores niveles de precipitación, mientras que hacia el sur en el Río Chitagá están las menores. Los meses más lluviosos están entre abril-mayo y octubre-noviembre, mientras que enero es el mes más seco del año (IDEAM, 2014) (Figura 7).

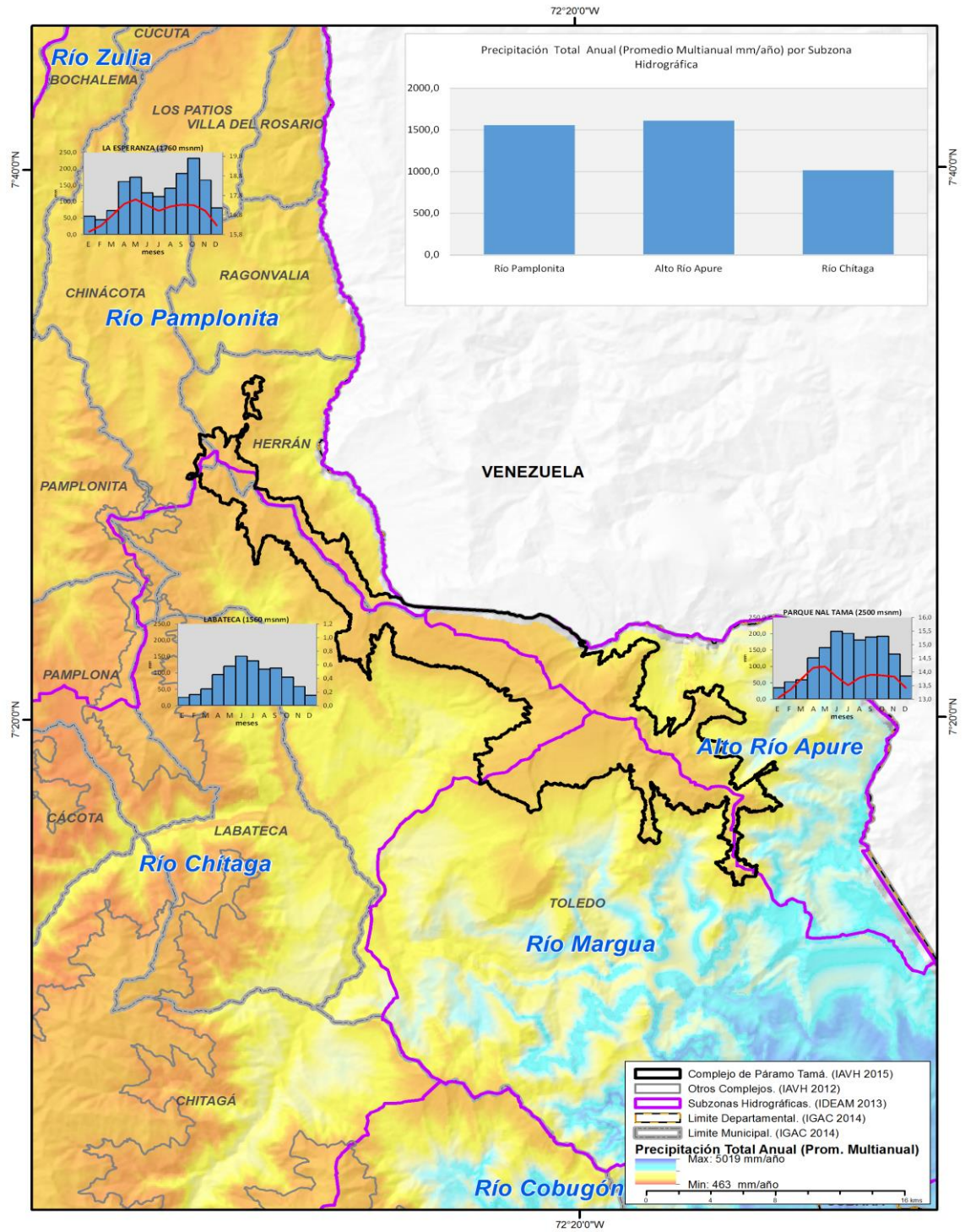
La humedad en el complejo es alta especialmente en el norte del complejo. Los datos de evapotranspiración potencial varían entre 650 y 900 mm al año. Por su parte la temperatura media anual es de 10.5°C, con una mínima promedio de 4°C y una máxima promedio de 16°C (Morales *et al.* 2007).

### 1.3.3 Suelos

Los suelos en el complejo de páramo Tamá, son extremadamente ácidos, principalmente localizados en el municipio de Toledo y Labateca debido al clima frío y con condiciones de mayor pluviosidad, la distribución de la materia orgánica es homogénea en general dentro del complejo con algunas diferenciaciones en los lugares de mayores pendientes y quebrado relieve, la mineralización del suelo está controlada por los residuos orgánicos que forman parte de los componentes químicos del suelo y la temperatura (IGAC, 2014b). Los principales grandes paisajes son crestas, circos erodados, suelos de depósitos de origen glaciar y complejos de morrenas, algunas principales unidades de suelo son Lithic Tropepts, Fluvaquentic Eutropepts, Aquic Humitropepts, Vertic Eutropepts y Typic Tropepts (Universidad de Pamplona, 2015).

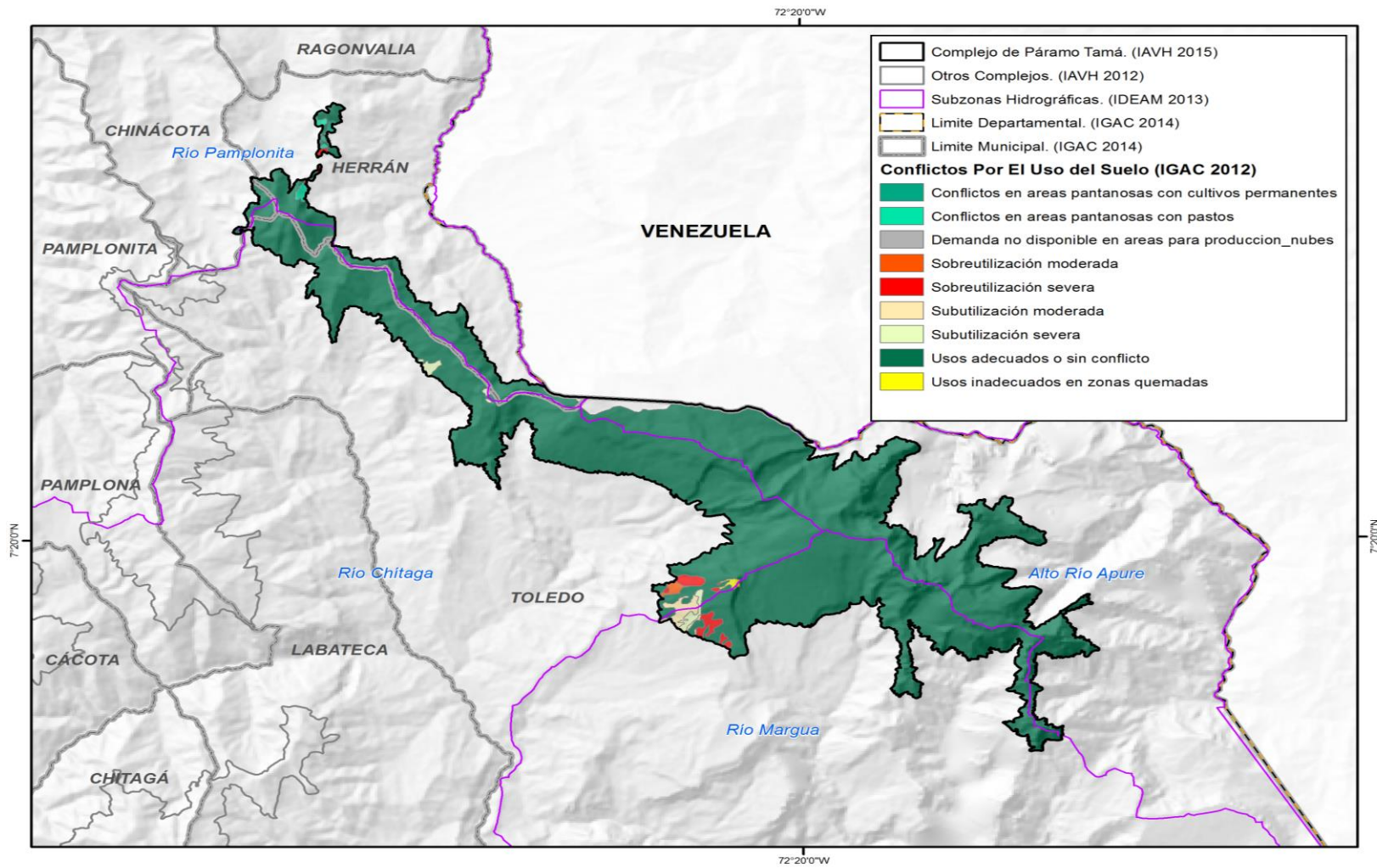
La fertilidad del suelo dentro del complejo está entre media a baja distribuida en iguales proporciones en el complejo, sin embargo tiende a disminuir la fertilidad hacia la vertiente oriental de éste. Las clases agrologicas y la capacidad de uso del suelo está principalmente dominada por la clase VIII, a excepción de algunos lugares en el centro del complejo donde se evidencian una clase IV apta para actividades agrologicas con algunas excepciones de manejo del suelo. La vocación del suelo en su mayoría es forestal y en menor medida agroforestal y de conservación del suelo, el uso del suelo es agrosilvopastoril, cultivos semintensivos de clima frío y principalmente de protección. Se observan conflictos por uso del suelo asociados a sobreutilización del suelo, localizados en la zona norte del complejo, allí también se refleja un uso adecuado (IGAC, 2014b) (Figura 8).





Fuente: elaboración propia a partir de los datos de clima homogenizados (Normal Climatológica 1981-2010) del IDEAM (2014a)

**Figura 7.** Precipitación total anual (Promedio multianual mm/año) y climadiagramas por subzona hidrográfica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos (IGAC, 2014b)

**Figura 8.** Conflictos por el uso del suelo en el complejo de páramos Tamá

#### **1.3.4 Geformas**

El tipo de geomorfología dominante en el complejo es de la montaña estructural erosional, el paisaje identificado es el de montaña y los principales tipos de relieve en este sistema geomorfológico son: cumbre de crestas, circos erodados, depósitos de origen glaciar, lomas, glaciares de acumulación, filas y vigas, complejos de morrenas muy diferenciados que se pueden distinguir al nororiente del sector denominado como páramo de ventanas, estos depósitos de morrenas corresponden al último periodo glacial, hace unos 11.000 años aproximadamente. Dentro de los sistemas morfogénicos se caracterizan la montaña alto andina inestable, los modelados controlados por pliegues y fallas menores, glaciares de montaña alta, los principales procesos en las geformas son los movimientos en masa principalmente derrumbes, disección profunda con arranque y transporte de sedimentos (IDEAM, 2010).

#### **1.3.5 Pendientes**

Las principales pendientes del complejo son ligeramente escarpadas (25-50%), moderadamente escarpadas (50-75%) y fuertemente escarpadas (>75%), siendo la pendiente <75% la más extensa en el complejo de páramo, localizadas principalmente hacia el sector suroriental del complejo (IGAC, 2014b).

#### **1.3.6 Geología**

El sistema geológico del complejo está compuesto por rocas sedimentarias y depósitos glaciales del cuaternario principalmente, así como los glaciocoluviales y glacioaluviales en menor proporción. Dentro de las formaciones que sobresalen se encuentran los Cuervos, Barco y Girón. Dentro del complejo también se encuentran depósitos de Morrenas, glacio - lacustres y zonas de turberas.

Por otra parte, se resalta el gran potencial minero que tiene el departamento de Norte de Santander, principalmente relacionado con formaciones de carbón con características siderúrgicas, ubicadas en las formaciones Los Cuervos y Carbonera, al norte de Toledo y al sur de Herrán. Adicionalmente, en el municipio de Toledo, se encuentran, además del carbón, recursos minerales como Fostatos, Fluorita, Mica y materiales de construcción. La explotación de mica y materiales de construcción se da en canteras a cielo abierto, ubicadas en proximidades de la vía principal que atraviesa el municipio de norte (Chinácota) a sur (Cubará), disminuyendo los costos de transporte del material (Municipio Toledo, 2001).

#### **1.3.7 Coberturas**

A partir de la información de IDEAM (2012) a escala 1:100.000, se reconocieron nueve tipos de coberturas de la tierra (nivel III), interpretadas con metodología Corine Land Cover. Entre éstas sobresalen por su extensión el bosque denso (45%), los herbazales (25%) y los arbustales (22%).

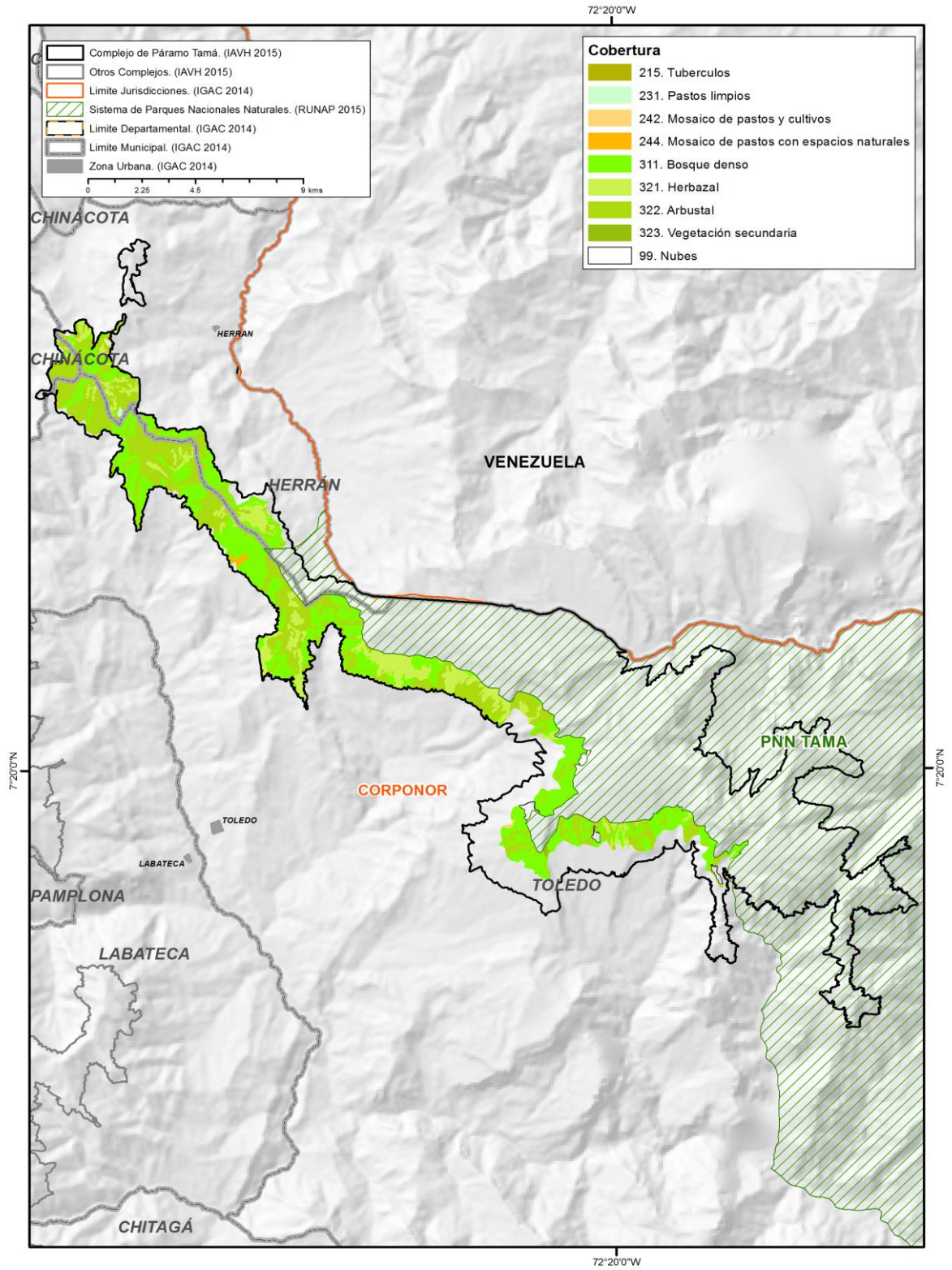
Los bosques se encuentran en el sector norte y sur del complejo, y su extensión con mayor continuidad está al suroriente en inmediaciones del municipio de Toledo y del PNN Tamá. Por otro lado, los herbazales están distribuidos a lo largo del complejo en fragmentos de diferente tamaño, de los cuales el más extenso y continuo (1.711 *ha*) está hacia el centro del complejo y parcialmente al interior del PNN Tamá en el municipio de Toledo, además alrededor del 29% de los herbazales del complejo están por fuera del Parque Nacional. Del mismo modo, los arbustales se localizan hacia el centro y sur del complejo, también en el municipio de Toledo y más del 80% están dentro del área protegida.

Las áreas transformadas, que corresponden a 2%, en su mayoría pastos limpios, se encuentran en el polígono de menor área del complejo, al noroccidente de la cabecera de Herrán y también al sur del complejo, en el municipio de Toledo. Aunque la extensión de dichas áreas es mínima, se identifican pastos al interior del Parque Nacional Natural Tamá.

Finalmente y aunque en su mayoría las coberturas del CPTAM muestran poca intervención, llama la atención la alta transformación de los ecosistemas circundantes al complejo y al PNN Tamá. De acuerdo al análisis de coberturas de la tierra a escala 1:100.000, las áreas de los municipios con jurisdicción en el CPTAM por fuera del complejo y del PNN, están compuestas en su mayoría por áreas agrícolas. En estas zonas se registra la disminución de bosques y el aumento de territorios artificializados, que podrían iniciar procesos de expansión hacia la alta montaña, principalmente en la parte central y norte del complejo, en los municipios de Toledo y Herrán (Universidad de Pamplona, 2015).

A escala 1:25.000 (IDEAM, 2014c) solo el 34% del CPTAM tiene información de cobertura de la tierra, 12% no tiene información (Tabla 5, Figura 9) **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, y 54% corresponde al PNN Tamá (Tabla 6, Figura 10) cuya información se encuentra disponible a escala 1:100.000 (IDEAM, 2012).

La información de la interpretación de cobertura del complejo a escala 1:25.000 (IDEAM, 2014), que corresponde a 7.157 *ha* (33% del área del complejo), y donde se reconocen ocho categorías (nivel III), establece la presencia de vegetación natural relacionada con bosques, arbustales, herbazales y afloramientos rocosos, entre otros que corresponden a 7.012 *ha* (33% del área del complejo interpretada) (Tabla 5, Figura 9).



Fuente: elaboración propia con datos IDEAM (2014c)

**Figura 9.** Cobertura de la tierra complejo de páramos Tamá escala 1:25.000

**Tabla 5.** Cobertura del complejo de páramos Tamá 1:25.000

<b>Cobertura (Nivel 3)</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
215. Tubérculos	1	0,005%
231. Pastos limpios	32	0,1%
242. Mosaico de pastos y cultivos	7	0,03%
244. Mosaico de pastos con espacios naturales	31	0,1%
311. Bosque denso	3.030	14%
321. Herbazal	1.050	5%
322. Arbustal	2.923	14%
323. Vegetación secundaria	10	0,05%
99. Nubes	74	0,3%
Sin información	2.620	12%
<b>TOTAL</b>	<b>9.777</b>	<b>46%</b>

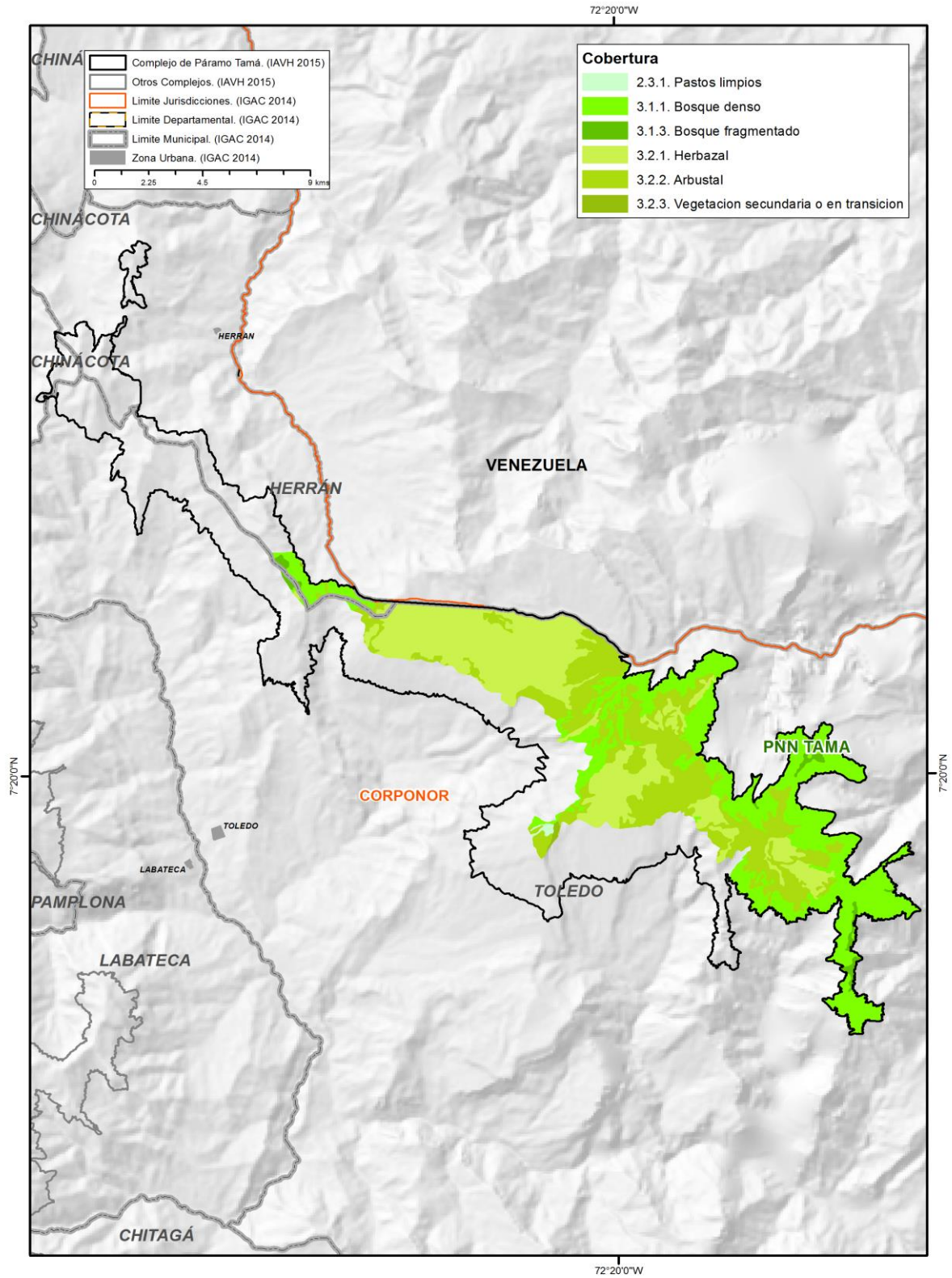
Fuente: elaboración propia con base en IDEAM (2014c)

La cobertura del Parque Nacional Natural Tamá al interior del complejo, disponible a escala 1:100.000 y que corresponde al 54% del área del complejo (11.597 *ha*), establece el predominio de vegetación natural entre la que sobresalen bosques densos (20% del PNN al interior del complejo), herbazales (18%) y arbustales (16%) (Tabla 6, Figura 10).

**Tabla 6.** Cobertura de la tierra PNN Tamá escala 1:100.000

<b>Cobertura (Nivel 3)</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
2.3.1. Pastos limpios	31	0,1%
3.1.1. Bosque denso	4.214	20%
3.1.3. Bosque fragmentado	180	1%
3.2.1. Herbazal	3.783	18%
3.2.2. Arbustal	3.364	16%
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	25	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>11.597</b>	<b>54%</b>

Fuente. Elaboración propia con base en IDEAM (2012)



Fuente: elaboración propia con datos IDEAM (2012)

**Figura 10.** Cobertura de la tierra del PNN Tamá a escala 1:100.000

### 1.3.8 Relevancia biológica

El CPTAM es uno de los más pequeños de la cordillera Oriental y uno de los más conservados del país. En términos biológicos, forma un continuo con los ecosistemas de Venezuela en el costado nororiental y con otros complejos de páramo en Colombia hacia el costado sur (Cocuy y Pisba). En el límite nororiental del complejo se mantiene la conectividad con los bosques andinos y ecosistema de páramo de la Serranía de Tamá, donde se encuentra el PNN Tamá en Venezuela y la Cordillera de Mérida en la cual se ubican los parques nacionales venezolanos, el Chorro del Indio y la Sierra Nevada de Mérida.

El páramo es considerado como una ecoregión estratégica para los dos países, ya que las fuentes hidrográficas que nacen en esta región drenan hacia el Catatumbo (Hoya Hidrográfica del Lago Maracaibo) y al Orinoco beneficiando importantes zonas de desarrollo económico y social tanto en Venezuela (estados de Táchira y Apure) como en Colombia (departamentos de Norte de Santander y Arauca). Además en ambos países se resalta la importancia del páramo de Tama en aspectos geológicos y geomorfológicos, así como su alto valor de biodiversidad. El PNN Tamá en ambos países es de gran importancia por la conectividad ecológica que posibilita la protección e interacción de ecosistemas completos y complejos y de los recursos naturales presentes, permitiendo la viabilidad ecológica de especies de fauna y flora, la protección de la riqueza hídrica de las cuencas hidrográficas binacionales del Oirá, Táchira y Arauca y la conectividad ecosistémica entre páramos y bosques alto andinos (PNN, 2015a).

Para el complejo existen pocos estudios de los grupos bióticos, por lo que se reportan bajos datos de diversidad, particularmente de aves y mamíferos (Tabla 7). Sin embargo se resalta que los invertebrados están mejor estudiados, siendo el complejo de páramos Tamá, uno de los de mayor riqueza para este grupo. Además, en el complejo se registran especies en diferentes categorías de amenaza según los reportes de la UICN, así como especies endémicas y migratorias (Tabla 7, Anexo 1).

Se tienen registros de la presencia de 135 especies de plantas vasculares (SIB, 2015; Universidad de Pamplona, 2015), lo que representa cerca del 2% de las especies de plantas reportadas para la región paramuna colombiana por Bernal *et al.* (2015). Del total de especies, el mayor porcentaje corresponde a espermatofitos (90%) seguida por y helechos y (10%), de los demás grupos (musgos, hepáticas y líquenes) no se encontraron registros.

Este complejo presenta el 39% de los mamíferos de páramo reportados para el país (Solari *et al.*, 2013), el 6% de las especies de aves restringidas a páramo (Stiles, 1998), y el 13% de las especies de anfibios de alta montaña y páramo registradas para Colombia (Ardila & Acosta, 2000; Lynch & Suárez-Mayorga, 2002; Bernal & Lynch, 2008). Por su parte, los invertebrados más representativos del complejo son los insectos y arácnidos. Dentro de la clase Insecta, se reportan 44 especies de mariposas (Lepidóptera) y 10 de escarabajos (Coleóptera). Otros órdenes de menor representación en los estudios realizados en el complejo son escorpiones (Scorpionidae), abejas (Hymenoptera), moscas (Diptera) y libélulas (Odonata) (Universidad de Pamplona, 2015).



**Tabla 7.** Riqueza, diversidad y relevancia biológica en los principales grupos bióticos presentes en el complejo de páramos Tamá

	Plantas	Mamíferos	Aves	Anfibios	Invertebrados
					172 morfoespecies
<b>Diversidad</b>	135 especies 93 géneros 45 familias (Universidad de Pamplona, 2015; SIB, 2015)	38 especies 33 géneros 22 Familias (Solari <i>et al.</i> , 2013; GBIF, 2015; SIB Colombia, 2015)	84 especies 64 géneros 23 familias (Hilty y Brown, 1986; GBIF, 2015; SIB Colombia, 2015; Universidad de Pamplona, 2015)	13 especies 8 géneros 5 familias (Acosta-Galvis, 2000; Frost, 2015; Universidad de Pamplona, 2015)	62 especies 107 géneros 58 familias 9 órdenes 2 clases (SIB Colombia, 2015; Universidad de Pamplona, 2015)
<b>Especies endémicas<sup>7</sup></b>	6 endémicas de Colombia	1 endémica de Colombia (Solari <i>et al.</i> , 2013)	5 casi endémicas (Chaparro-Herrera <i>et al.</i> , 2013)	5 endémicas para la cordillera oriental (Acosta-Galvis, 2000; Pinto-Sánchez <i>et al.</i> , 2002; Frost, 2015)	8 especies endémicas de Colombia 3 casi endémicas (FUNET, 2016; Butterflies of America, 2016; Montero y Ortiz, 2014; Orozco 2009)
<b>Estado de conservación</b>	1 vulnerable 3 en peligro 2 casi amenazadas, 10 preocupación menor (Bernal <i>et al.</i> , 2015)	6 vulnerables 2 casi amenazadas (Rodríguez-Mahecha <i>et al.</i> , 2006)	1 casi amenazada (Renjifo <i>et al.</i> , 2002)	1 en peligro crítico 2 en peligro 1 vulnerables 2 casi amenazadas (UICN, 2015)	
<b>Otros</b>		5 en CITES I 2 migratorias (Naranjo y Amaya-Espinel, 2009; CITES, 2015)	15 migratorias 2 exclusivas de páramo 1 Área Importante para la Conservación (AICA) (Stiles, 1998; Franco y Bravo, 2005; Naranjo <i>et al.</i> , 2012)	3 carismáticas 1 indicadoras del estado de conservación	

En esta revisión se tomó como referencia las especies cuyo rango de distribución supera 2.500 m (anfibios) y 2.800 m (mamíferos, aves e invertebrados).

<sup>7</sup> Especie Casi-endémica (CE): especie cuya distribución geográfica en Colombia es al menos el 50% de su distribución total conocida, aunque comparta el restante 50% con uno o más países vecinos (Chaparro-Herrera *et al.* 2013)

Dentro de las especies representativas del complejo, se encuentran:

**Plantas** (Bernal *et al.*, 2015; Universidad de Pamplona, 2015):

- Se destacan las especies del género *Libanothamnus*, exclusivo de la región nororiental andina entre Colombia y Venezuela.
- *Tamania chardonii* especie emparentada cercanamente con los frailejones comunes (*Espeletia* spp.) y recibe su nombre por estar distribuida principalmente en la zona de Tamá.
- Adicionalmente se registra la presencia de *Bucquetia glutinosa*, *Clusia inesiana*, *Schefflera bejucosa*, *S. bogotensis*, *S. trianae*, todas ellas especies endémicas.
- Dentro de las especies de plantas amenazadas se encuentran: *Libanothamnus tamanus* reportada como vulnerable, *L. divisoriensis*, *L. neriifolius* y *Tamania chardonii*, en peligro, y *Geonoma undata* y *Greigia collina*, reportadas como casi amenazadas.
- *Espeletia brassicoidea*, *L. divisoriensis*, *L. neriifolius*, *L. tamanus* y *T. chardonii* están incluidas en el listado de la Resolución 0192 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Mamíferos** (Morales *et al.*, 2007; Rodríguez - Mahecha *et al.*, 2006; Solari *et al.*, 2013):

- El oso andino *Tremarctos ornatus*, úrsido de gran porte implicado en muchos procesos ecológicos. Es una especie carismática, reportada como vulnerable y en CITES I.
- El tigrillo, (*Leopardus tigrinus*, felino de tamaño mediano, ubicado en la cima de la cadena trófica y reportado como vulnerable y en CITES I.
- El venado de páramo *Mazama rufina* reportado como vulnerable.

**Aves** (Hilty & Brown, 1986; Renjifo, 1999; Chaparro-Herrera *et al.*, 2013; Renjifo *et al.*, 2002):

- Especies casi endémicas como *Coeligena helianthea*, *Chlorostilbon poortmani*, *Campylopterus falcatus* y *Atlapetes pallidinucha*.
- El terlaque pechiazul (*Andigena nigrirostris*), frugívoro de gran tamaño considerado como propenso a la extinción local a causa de la intervención de sus hábitats.

**Reptiles y anfibios** (Acosta-Galvis, 2000; Acevedo-Rincón *et al.*, 2013; Frost, 2015):

- *Bolitoglossa tamaense* es una especie de salamandra recientemente descrita, que parece ser muy sensible a la transformación y pérdida de hábitat, aunque aún no ha sido catalogado su estado de amenaza en Colombia.
- La rana arlequín *Atelopus tamaense*, importante indicador de la calidad del agua, y típica de páramos y bosques bien conservados. Pertenece al género más amenazado de anfibios en el mundo, registrado en peligro crítico.
- *Niceforonia nana* especie de rana poco común y sensible a la transformación del hábitat y la contaminación por cultivos de alta montaña.

- *Hyloscirtus platydactylus* es una especie de rana extremadamente vistosa, poco común y muy sensible a la transformación. Se encuentra reportada en peligro.
- 4 especies de ranas (*Hyloscirtus tigrinus*, *Hyloscirtus larinopygion*, *Geobatrachus espeletia* y *Gastrotheca orophylax*) consideradas como carismáticas.

**Invertebrados** (Viloria *et al.*, 2003; FUNET, 2016; SIB Colombia, 2015):

- Ocho especies de mariposas, cinco de las familia Nymphalidae (*Altopedaliodes cocytia*, *Idioneurula erebioides*, *Lymanopoda ionius*, *Pedaliodes obstructa*, *Pedaliodes polla*), una de la familia Lycaenidae (*Johnsonita pardoa*) y una de la familia Hesperidae (*Dalla hesperioides*, *Thoon canta*), endémicas de Colombia.
- Dos especies de mariposas de la familia Nymphalidae (*Corades chelonis*, *Manerebia leaena*) y una especie de escarabajo (*Euphoria hera*) casi endémicas de Colombia.

Se resalta los aportes de los estudios realizados por la Universidad de Pamplona (2015), donde se generó información adicional para el complejo:

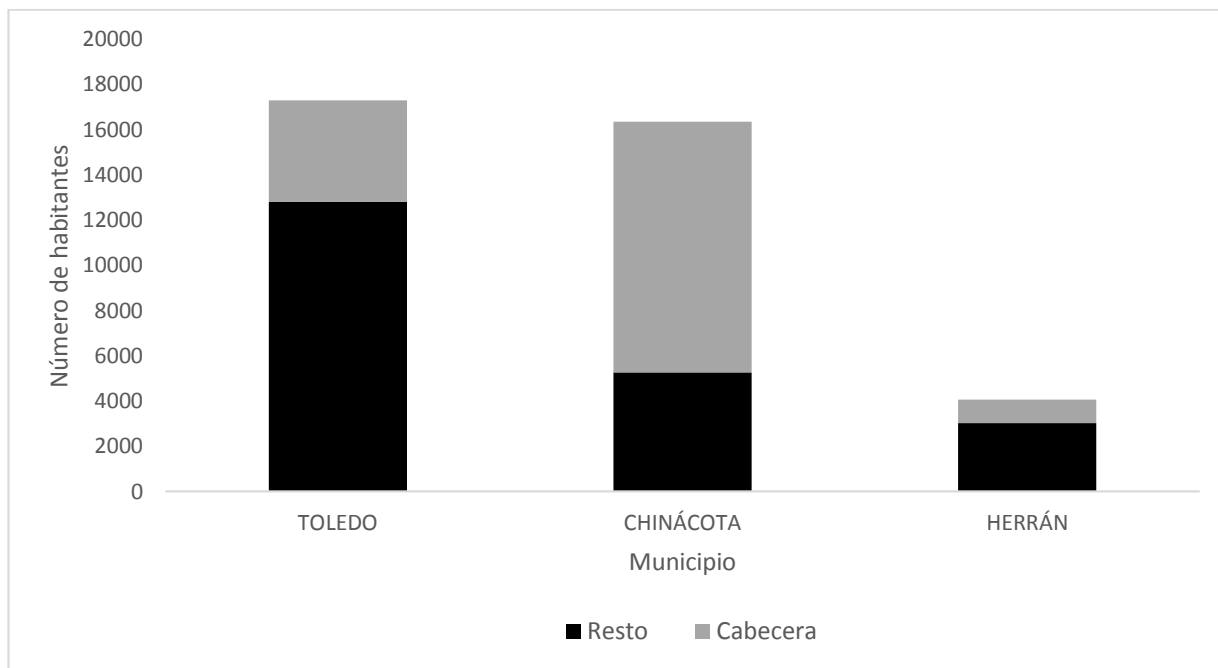
- Diez especies de aves (*Streptoprocne zonaris*, *Heliangelus amethysticollis*, *Coeligena torquata*, *Coeligena helianthea*, *Andigena nigrirostris*, *Lepidocolaptes lacrymiger*, *Anisognathus lacrymosus*, *Diglossa lafresnayii*, *Diglossa albilatera*, *Atlapetes pallidinuca*) presentaron ampliación de su distribución altitudinal en más de 100 m.
- Una especie potencialmente nueva de anfibios del género *Pristimantis*.
- Dos especies de mariposas: *Penaincisalia bimediana* y *Racta dalla* reportadas por primera vez para Colombia y cuya distribución solo se conocía en el Ecuador.
- Así como dos especies de mariposas *Pedaliodes pheretias* y *Johnsonita pardoa*; quienes fueron registradas por primera vez en el complejo. *Pedaliodes pheretias* estaba reportada en el Tolima y *Johnsonita pardoa* en Cauca y Antioquia.
- Finalmente llamamos la atención sobre el alto número de morfoespecies de invertebrados, lo que aumenta las posibilidades de encontrar especies nuevas y endemismos en este complejo.

## 1.4 Características demográficas y socioeconómicas

### 1.4.1 Población

Según las proyecciones del DANE (2005), en 2015 el total de la población en los municipios con jurisdicción en el CPTAM es de 37.678 habitantes. El municipio con mayor población es Toledo con 17.283 habitantes, seguido por Chinácota con 16.348 y Herrán con 4.045 habitantes (Figura 11). La

mayor parte de la población es rural, a excepción del municipio de Chinácota, el cual presenta una mayor población en la cabecera municipal.

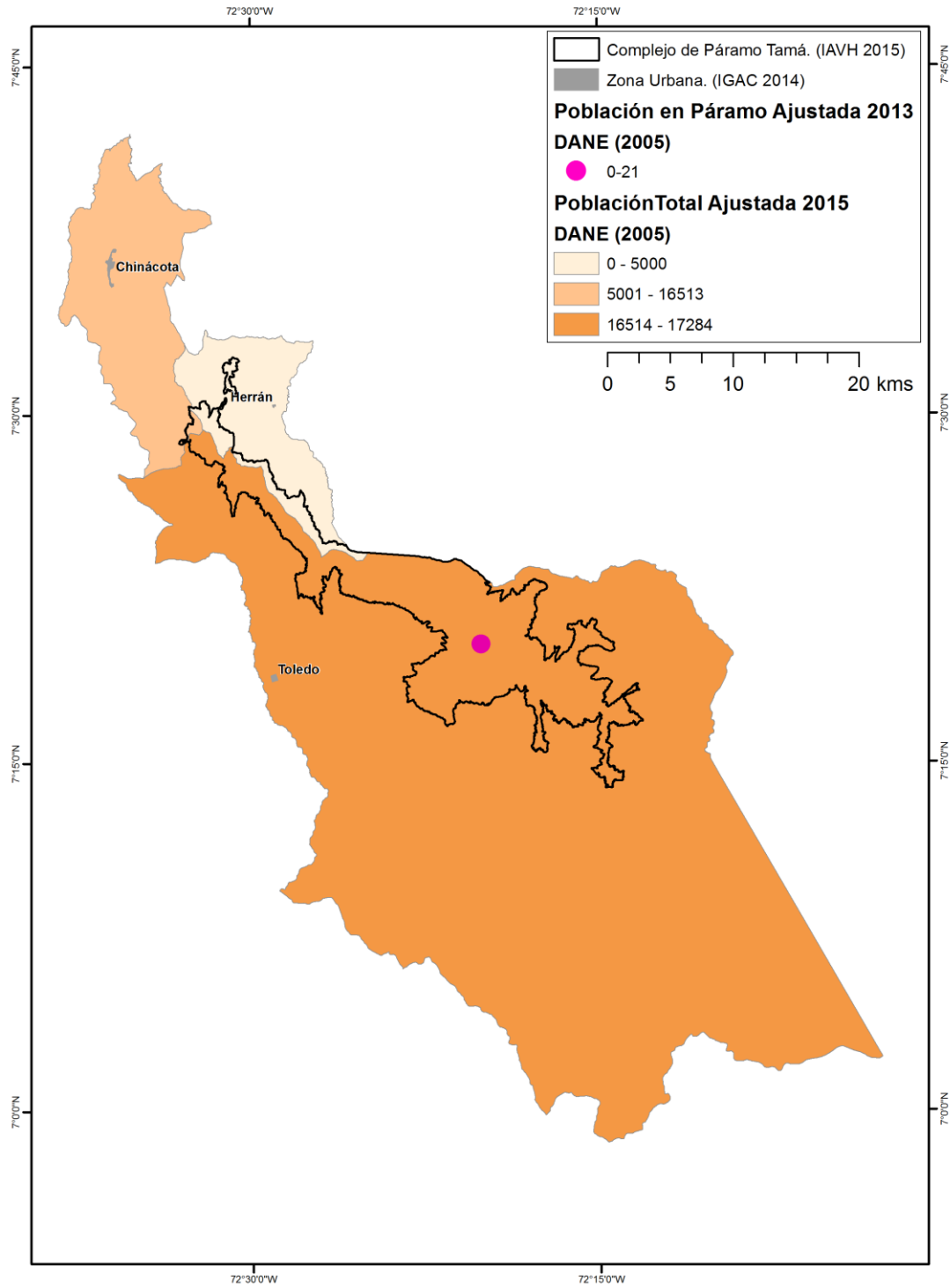


Fuente: Elaboración propia a partir del DANE (2005), proyecciones poblacionales 2015.

**Figura 11.** Población municipios con área en el complejo de páramos Tamá

Con respecto a la población dentro del páramo, no existen fuentes de información precisa, actualizada y a la escala requerida. Sin embargo, y de acuerdo con una aproximación realizada el DANE (2013) mediante un ejercicio geoestadístico en el que determinó la población de páramo ajustada del año 2005 a partir de las unidades censales que se traslapan con los polígonos de páramos a escala 1:100.000, se encontró que solo el municipio de Toledo tiene población en páramo, la cual no supera los 20 habitantes (Figura 12).

Por su parte, la Universidad de Pamplona (2015) indica que en la actualidad en el complejo existen muy pocos habitantes y las escasas actividades productivas dentro del páramo son de subsistencia. De la misma manera se reporta la existencia de algunos predios dentro del CPTAM, al sur del municipio de Herrán, y por fuera del PPN Tamá. La escasa presencia humana y actividades productivas dentro del CPTAM se deben principalmente a la presencia del PNN Tamá, pero particularmente a las condiciones extremas del conflicto armado que durante décadas imperaron en la zona.



Fuente: elaboración propia con datos (DANE, 2005; 2013) proyecciones poblacionales 2005-2020

**Figura 12.** Población rural ajustada 2015 y población en páramo ajustada 2013 de los municipios del área del CPTAM

Finalmente, la información poblacional reportada por el DNP (2015) para Sisbén, presenta datos a nivel veredal, por lo que es imposible discriminar valores sólo para la alta montaña. Es necesario aclarar que no fue posible obtener los datos para el municipio de Toledo, el cual posee el 90% del complejo. Las veredas de los municipios de Chinácota y Herrán no poseen un porcentaje de área en páramo superior al 20%, a excepción de El Ramal y Siberia, que tienen respectivamente 38 y 24% de su área en páramo y suman 416 habitantes (Tabla 8).

**Tabla 8.** Población de las veredas con jurisdicción en el complejo de páramos Tamá

Municipio	Nombre Vereda	Área en Páramo (ha)	% del complejo por vereda	Población veredal (DNP, 2015)
<b>Herrán</b>	Siberia	535	2 %	356
	La Teja	1	0,01 %	187
	Corrales	222	1 %	114
	Honda Sur	256	1 %	101
	El Molino	90	0,4 %	92
	El Ramal	313	1 %	60
	El Pabellón	25	0,1 %	58
<b>Chinácota</b>	Iscale Sur	395	2 %	184
<b>Total</b>		<b>1.837</b>	<b>8%</b>	<b>1.152</b>

Fuente: DNP (2015)

#### 1.4.2 Condiciones de vida en los municipios con jurisdicción en el CPTAM

Los municipios de Toledo y Herrán presentan un índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) superior al promedio departamental (30%) y nacional (28%), aunque en el ámbito rural, los 3 municipios con jurisdicción en el complejo reportan porcentajes de NBI menores que el departamental y nacional (Tabla 9). Llamamos la atención acerca del porcentaje de NBI rural en el municipio de Toledo, el cual presenta el 90% del área del CPTAM y más del 50% de sus habitantes rurales con NBI.

**Tabla 9.** Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) en los municipios con jurisdicción en el complejo de páramos Tamá

Municipio	NBI		
	Cabecera	Rural	Total <sup>8</sup>
<b>Toledo</b>	17	51	42
<b>Herrán</b>	23	43	38
<b>Chinácota</b>	18	31	23

<sup>8</sup> El DANE da una ponderación superior al NBI de la cabecera respecto al NBI rural. Por esta razón, los valores totales del NBI no son una suma aritmética de los valores cabecera y rural.

Municipio	NBI		
	Cabecera	Rural	Total <sup>8</sup>
<i>Norte de Santander</i>	<b>22</b>	<b>59</b>	<b>30</b>
<i>Colombia</i>	<b>20</b>	<b>53</b>	<b>28</b>

Fuente: DANE (2005).

### 1.4.3 Conflicto armado

El departamento de Norte de Santander es considerado como un lugar estratégico en el desarrollo del conflicto armado en el país. Por su ubicación geográfica, siendo zona de frontera con Venezuela y además un corredor que comunica el oriente con el norte del país, facilita, entre otros, el tráfico ilegal de drogas y armas. Además, el departamento tiene potencial petrolero y minero e importante actividad agropecuaria. Estas características, sumadas a la topografía del departamento, en su mayoría montañosa, han facilitado, desde mediados de la década del ochenta, el desarrollo y expansión de los grupos al margen de la ley en la región, especialmente en el Catatumbo.

En la zona existen dos unidades fisiográficas dominadas por diferentes grupos armados. En la zona de montaña predominan grupos guerrilleros y en las zonas planas se ubican grupos de autodefensa (OPDH, 2002).

- **Guerrilla**

En el oriente de Santander, norte de Boyacá y sur del Norte de Santander, se registra la presencia de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FARC) desde mediados de los años ochenta. El Frente 33 opera en la zona en la década de los 80, mientras que el Frente 45 lo hace desde la década de los 90. Este último frente ha tenido influencia en la región del Sarare, en los municipios de Labateca y Toledo (CPDH y USAID, 2014).

Así mismo, y desde mediados de los años ochenta tienen presencia los frentes del Ejército de Liberación Nacional (ELN) Efraín Pabón y Juan Fernando Porras, en el sur del Norte de Santander y norte de Boyacá, y el Frente Capitán Parmenio en Santander (CPDH y USAID, 2014). Dentro de los frentes del ELN con incidencia en el complejo se reconocen, el Efraín Pabón desde la década de los 80, y el Juan Fernando Porras en la década de los 90, ambos con influencia en la Provincia de Pamplona.

Los frentes del ELN mencionados anteriormente hacen parte del Frente de Guerra nororiental constituida como la estructura de guerra más activa de esta guerrilla con influencia histórica en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Magdalena Medio y norte de Boyacá. Su influencia y localización se ha expandido sobre zonas de exploración, extracción y transporte de petróleo, en el área que comunica el centro con el norte del país y sobre la zona fronteriza con Venezuela. Tanto el ELN como las FARC han atentado en varias ocasiones contra el Oleoducto Caño Limón Coveñas que atraviesa el departamento de Norte de Santander de sur a norte produciendo diferentes impactos ambientales, sociales y económicos en el territorio (OPDH, 2002; CPDH y USAID, 2014).

Actualmente la influencia de las guerrillas en la región del oriente de Santander, sur del Norte de Santander y norte de Boyacá ha disminuido, ya que fueron debilitadas entre el 2002 y el 2003. Sin embargo, sigue existiendo influencia de la guerrilla a través del frente 33 de las FARC y algunas estructuras del Frente de Guerra Nororiental del ELN en la región del Catatumbo.

- **Autodefensas**

Aunque su actividad se registra desde los años ochenta, los grupos de Autodefensas unidas de Colombia (AUC), tuvieron su expansión a partir de los años noventa y principios de la década de 2000, en las zonas históricamente controladas por la guerrilla. Se reconocen el Bloque Catatumbo, asociada a la expansión del narcotráfico y al propósito de ejercer control sobre el territorio, la población y los recursos naturales. Estos grupos se concentraron especialmente en afectar la estructura militar de la guerrilla en tres frentes estratégicos: Tibú y el Tarrá en la región del Catatumbo, Cúcuta, Villa del Rosario y el Zulia; y Labateca y Toledo en la región del Sarare.

- **Bandas criminales**

Luego de la desmovilización de los grupos de autodefensas en el 2006, su influencia fue reemplazada por bandas criminales como los Rastrojos, Águilas Negras y Urabeños que acogieron integrantes de estos grupos no desmovilizados particularmente en Puerto Santander y Cúcuta a través de la cooptación de redes criminales y redes de contrabando en la zona de frontera con Venezuela (CPDH y USAID, 2014).

El análisis de las bases de datos oficiales de la consejería señala que en estas zonas se han presentado altos índices de secuestros, asesinatos selectivos, masacres, accidentes por minas antipersonas y homicidios especialmente a partir del 2000, asociados principalmente a los constantes enfrentamientos entre la guerrilla y grupos de autodefensa y a la proliferación de cultivos ilícitos en la región (CPDH y USAID, 2014). De hecho, y según el observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos y DIH, alrededor del 7% de la actividad armada que produce el conflicto armado en Colombia se concentra en este departamento, que es el tercero más crítico a nivel nacional, precedido por Antioquia con 19% y Santander con 12%” (OPDH, 2002).

Las acciones armadas de los grupos insurgentes se han concentraron principalmente en la región del Catatumbo<sup>9</sup> y la Provincia de Ocaña. Sin embargo, la persistencia e intensidad del conflicto armado se ha extendido a otros municipios del departamento como Tibú, Teorama, Sardinata, Convención, El Carmen, San Calixto y El Tarrá en la región del Catatumbo; Cúcuta y el Zulia en el centro del departamento, Ocaña y Abrego en la provincia de Ocaña y Toledo en la región del Sarare, éste último con una densidad de conflicto armado alta y con área e influencia directa en el complejo de páramos de Tamá. Posteriormente, el accionar armado se extiende a Pamplona, Chitagá, Gramalote, Durania, Santiago, Labateca, Puerto Santander, Chinácota, Los Patios y Villacaro. Casi la totalidad de los

---

<sup>9</sup> El Catatumbo es una subregión colombiana ubicada en el noreste del departamento de Norte de Santander, que se extiende entre la Cordillera Oriental de Colombia hasta el Lago de Maracaibo en Venezuela. En Colombia está conformada por 11 municipios: Ábrego, Convención, El Carmen, El Tarrá, Hacarí, La Playa, Ocaña, San Calixto, Sardinata, Teoramay Tibú.



municipios del departamento y de los que tienen jurisdicción en el complejo han sido afectados por la presencia de grupos armados (CPDH y USAID, 2014).

En esta dinámica de conflicto armado es muy importante considerar así mismo la presencia militar en la zona y su considerable incremento en las últimas décadas. A pesar de que las iniciativas de las guerrillas fueron durante largos periodos superior a la del estado, a partir del 2003 la relación se invierte y se da la debilitación de varios frentes y columnas guerrilleras. Dentro del complejo se encuentra una base del Batallón García Rovira, con gran influencia en los municipios de Toledo, Herrán y Ragonvalia (Universidad de Pamplona, 2015).

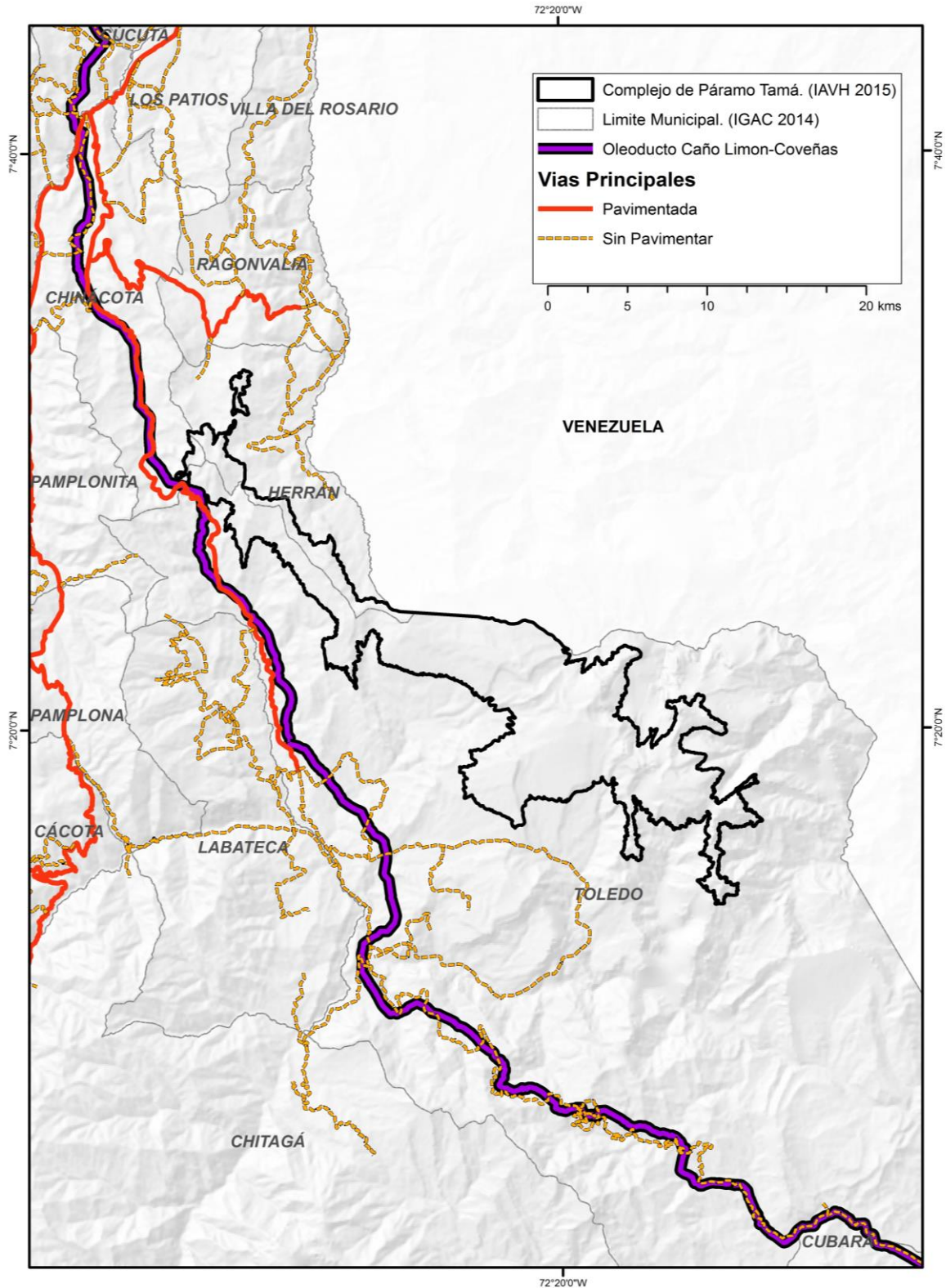
#### **1.4.4 Obras de infraestructura**

Según la Universidad de Pamplona (2015), dentro del complejo de páramos Tamá no existen obras de infraestructura, debido principalmente al aislamiento de la región por el conflicto armado y a la presencia del PNN Tamá.

En cuanto a la malla vial de los municipios con jurisdicción en el complejo, se destaca que la mayor parte de las vías existentes se encuentran sin pavimentar, muchas en mal estado (Figura 13). Esto hace que exista poca movilidad, principalmente en época de lluvias, y que el intercambio comercial y el transporte de pasajeros, se dificulte. Así mismo, existen vías de orden secundario en la parte norte del complejo, cerca al límite del mismo, que conectan a los municipios de Chinácota y Toledo, y Chinácota y Ragonvalia (Universidad de Pamplona, 2015).

En el departamento de Norte de Santander existen vías importantes para el comercio a nivel nacional tales como la carretera Bolivariana y Panamericana que va desde Caracas y pasa a lo largo del departamento por Cúcuta, Villa del Rosario, Pamplona, Silos y Pamplonita, conectando con las cabeceras municipales de Cúcuta, Chitagá, Labateca, Toledo, Mutiscua, Chinácota, Rangovalia, Herrán, Bochalema y Durania (Universidad de Pamplona, 2015).

Por otro lado, se resalta la presencia del Oleoducto Caño Limón Coveñas, el cual atraviesa los municipios de Chinácota y Toledo. Aunque el Oleoducto no se encuentra dentro del CPTAM, llamamos la atención sobre la cercanía de esta infraestructura, prácticamente sobre el límite del complejo, hacia el norte del municipio de Toledo y el sur del municipio de Chinácota (Figura 13). También se encuentra el Gasoducto Transoriente, que pasa por el municipio de Toledo, en la zona de amortiguación del PNN Tamá (PNN, 2015a).



Fuente: Universidad de Pamplona (2015)

**Figura 13.** Obras de infraestructura en las cercanías del complejo de páramos Tamá

### 1.4.5 Minería

En el CPTAM se identificó, con base en datos de la Agencia Nacional Minera (2015), cuatro títulos para la extracción de carbón que cubren un área de 2.399 *ha* dentro del complejo, correspondiente al 11% del mismo (Tabla 10, Figura 14), todos por fuera del PNN Tamá. El título GI7-131 es el que ocupa mayor extensión dentro del CPTAM, 2.274 *ha* de las 2.399 *ha* tituladas dentro del complejo.

**Tabla 10.** Títulos mineros dentro del complejo de páramos de Tamá

Codigo RMN	Titular	Minerales	Municipio	Área (ha) del título	Área (ha) del título en CPTAM	% del título dentro de CPTAM
<b>GI7-131</b>	Particulares	Carbón	Herrán\Toledo	4.841	2.274	47%
<b>ICR-11441</b>	Particulares	Carbón	Herrán	284	38	13%
<b>JDU-08121</b>	Carbomine S.A.S.	Carbón	Toledo	1.093	84	8%
<b>FLF-145</b>	Carbomine S.A.S.	Carbón	Toledo	883	3	0,3%
<b>Área (ha) titulada en el CPTAM</b>						<b>2.399</b>
<b>Número de títulos</b>						<b>4</b>
<b>% del complejo titulado</b>						<b>11%</b>

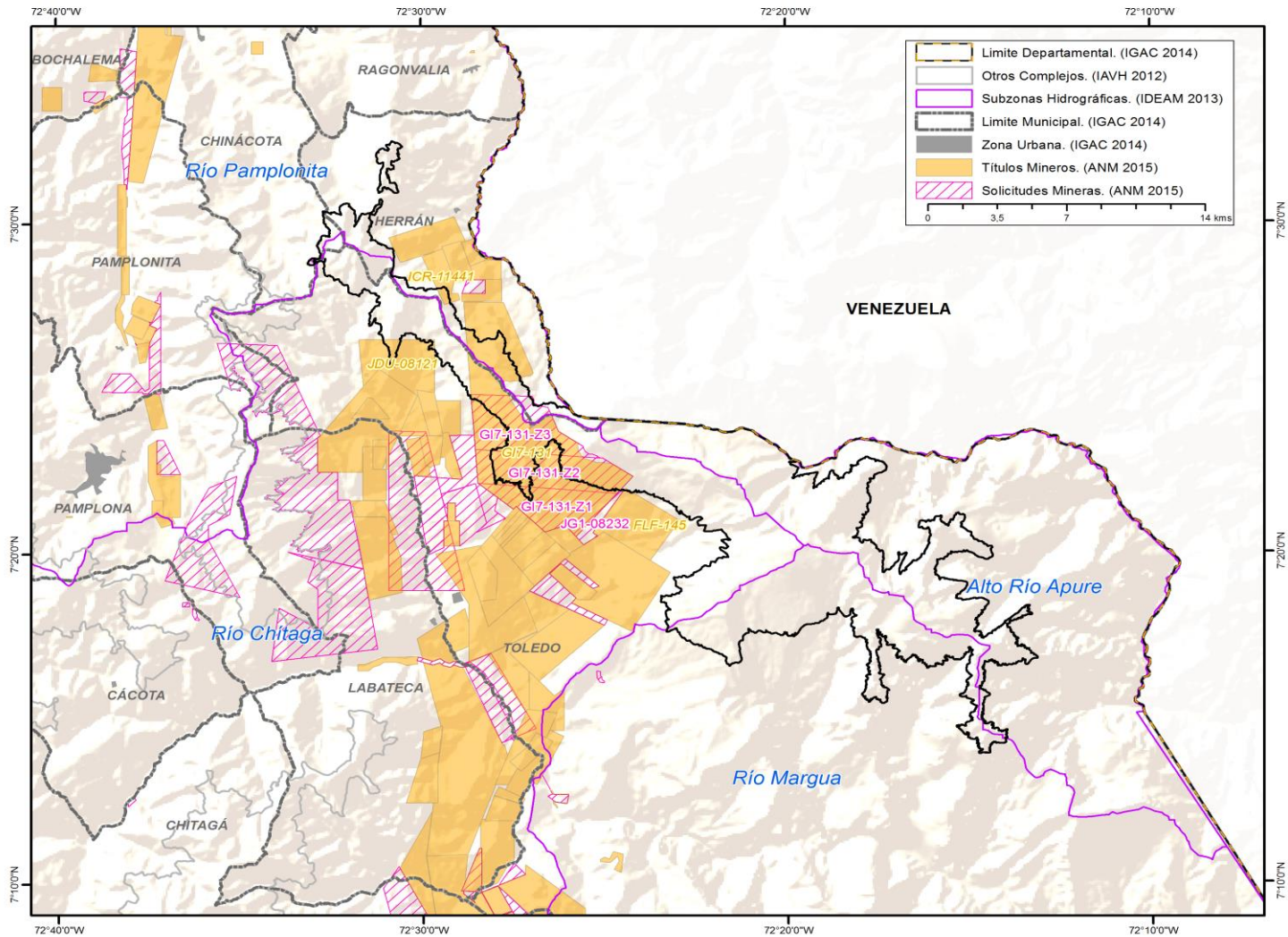
Fuente: Elaboración propia con base en ANM (2015).

Adicionalmente dentro del CPTAM existen 4 solicitudes de titulación minera también para la extracción de carbón, que abarcan 1.839 *ha* dentro del complejo, sin embargo, gran parte de dichas solicitudes se traslapan con los títulos ya otorgados sobre el páramo (Tabla 11, Figura 14).

**Tabla 11.** Solicitudes mineras dentro del complejo de páramos de Tamá

Codigo_EXP	Titular	Grupo mineral	Municipios	Área de la solicitud (ha)	Área dentro del CPTAM (ha)	% del título dentro de CPTAM
<b>GI7-131-Z3</b>	D.D.I. Mining S.A.S.	Carbón térmico	Herrán\Toledo	1.388	969	70%
<b>GI7-131-Z2</b>	D.D.I. Mining S.A.S.	Carbón térmico	Toledo	1.388	840	61%
<b>GI7-131-Z1</b>	Carbomine S.A.S.	Carbón térmico	Toledo	1.015	29	3%
<b>JG1-08232</b>	Carbomine S.A.S.	Carbón térmico	Toledo-	146	0,01	0,009%
<b>Área total solicitada (ha)</b>						<b>1.839</b>
<b>Número de solicitudes</b>						<b>4</b>
<b>% Del complejo solicitado</b>						<b>9%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en ANM (2015).



Fuente: Elaboración propia con base con base en ANM (2015).

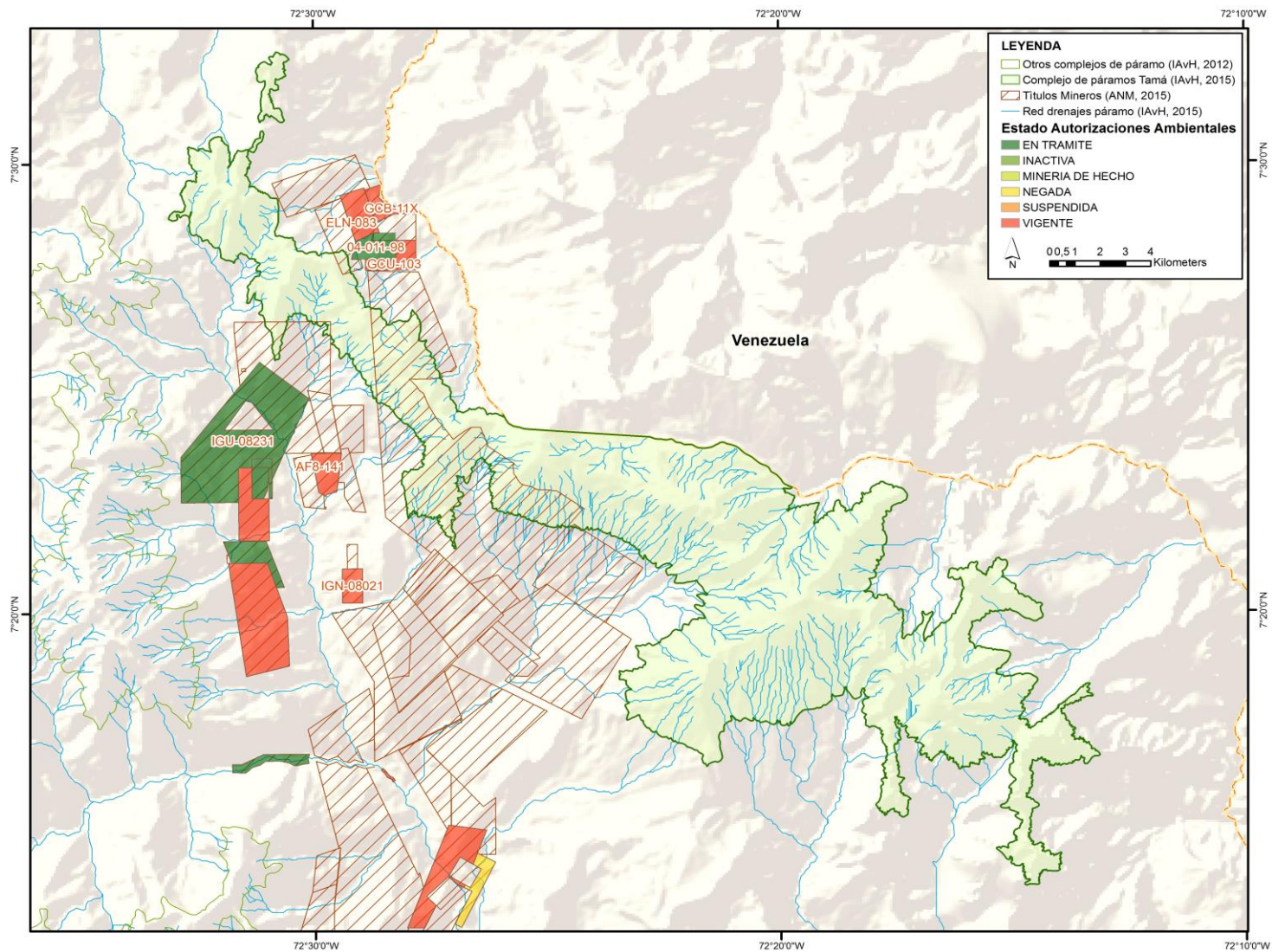
**Figura 14.** Títulos y solicitudes mineras dentro del complejo de páramos Tamá

No se reporta por parte de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental – CORPONOR el otorgamiento de licencias ambientales para ninguno de los contratos de concesión ubicados en el páramo.

Sin embargo, existen explotaciones activas para la extracción de carbón en las proximidades del complejo concentradas en dos zonas. La primera al nororiente de la subzona hidrográfica del Río Chitagá a ambos márgenes del Río Culagá (municipio Toledo), con explotaciones que se ubican sobre las Quebradas El Pedregal y El Trapiche, que tienen su nacimiento en el CPTAM y son aportantes al Río Táchira. Y la segunda, al sur de la subzona hidrográfica del Río Pamplonita (Municipio Herrán), sobre las áreas de drenaje de las Quebradas Pum Pum y Aguablanca, que nacen en el CPTAM y son afluentes de la Quebrada la Honda y el Río Pamplonita (ANM, 2015) (Figura 15).

En la primera zona, sobre la subzona hidrográfica del Río Chitagá, se ubican 3 títulos mineros con licencia ambiental. El IGU-08231 (vereda San José del Pedregal, municipio de Toledo) que se encuentra en trámite de obtención de la licencia ambiental y en donde se explota la mina Altamira; el título AF8-141 (vereda Tierra Amarilla, municipio de Toledo) con licencia ambiental aprobada a través de la resolución 0726 de 2005, y el título IGN-08021 (vereda el Naranjo en el municipio de Toledo) con licencia ambiental aprobada a través de la resolución 0866 de 2011.

En la segunda zona, sobre la subzona hidrográfica del Río Pamplonita, se encuentran 4 títulos mineros con licencia ambiental. Tres de los títulos GCU-103, GCB-11X y 04-011-098 (el último sin vigencia actual), se ubican en la mina Canoas Escudo (BPM Projects LTDA), y pertenecen al titular Armando Camperos. Por último el título ELN-083 corresponde a la explotación de la mina Paloquemao con licencia ambiental para la explotación aprobada mediante la Resolución 0243 de 2007.



Fuente: Elaboración propia con base con base en ANM (2015), MAVDT-Asuntos Sectoriales (2011)

**Figura 15.** Estado de autorizaciones ambientales para la explotación minera en proximidades del complejo de Páramos Tamá.

#### 1.4.6 Hidrocarburos

Existen dos bloques petroleros con área en el CPTAM. El bloque CAT3 operado por Ecopetrol y el COR 45 de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2015), que en conjunto cubren 501 *ha* del complejo, equivalente a un 2% del complejo (Tabla 12). No se reporta ningún pozo de exploración en el área del complejo, aunque es necesario mencionar que el bloque CAT3 es uno de los contratos con permiso por parte de la ANH para efectuar actividades de estimulación hidráulica (Fracking)<sup>10</sup>.

**Tabla 12.** Bloques petroleros con área en el complejo de Páramos Tamá

<b>Contrato</b>	<b>Operador</b>	<b>Tipo de área</b>	<b>Área ha bloque</b>	<b>Área ha bloque dentro CPTAM</b>	<b>% título dentro de CPTAM</b>
<b>CAT 3</b>	Ecopetrol S.A.	Área en exploración	153.876	364	0,2%
<b>COR 45</b>	Agencia Nacional De Hidrocarburos	Área disponible	85.578	137	0,2%
<b>Área total (ha) del CPTAM con bloques petroleros</b>					<b>501</b>
<b>Área total (ha) del CPTAM</b>					<b>21.374</b>
<b>% del CPTAM con bloques petroleros</b>					<b>2%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en ANH (2015).

<sup>10</sup> <http://www.lanacion.com.co/index.php/actualidad-lanacion/item/240551-fracking-se-abre-paso-en-el-pais>

## 2. Identificación de la zona de transición bosque – páramo

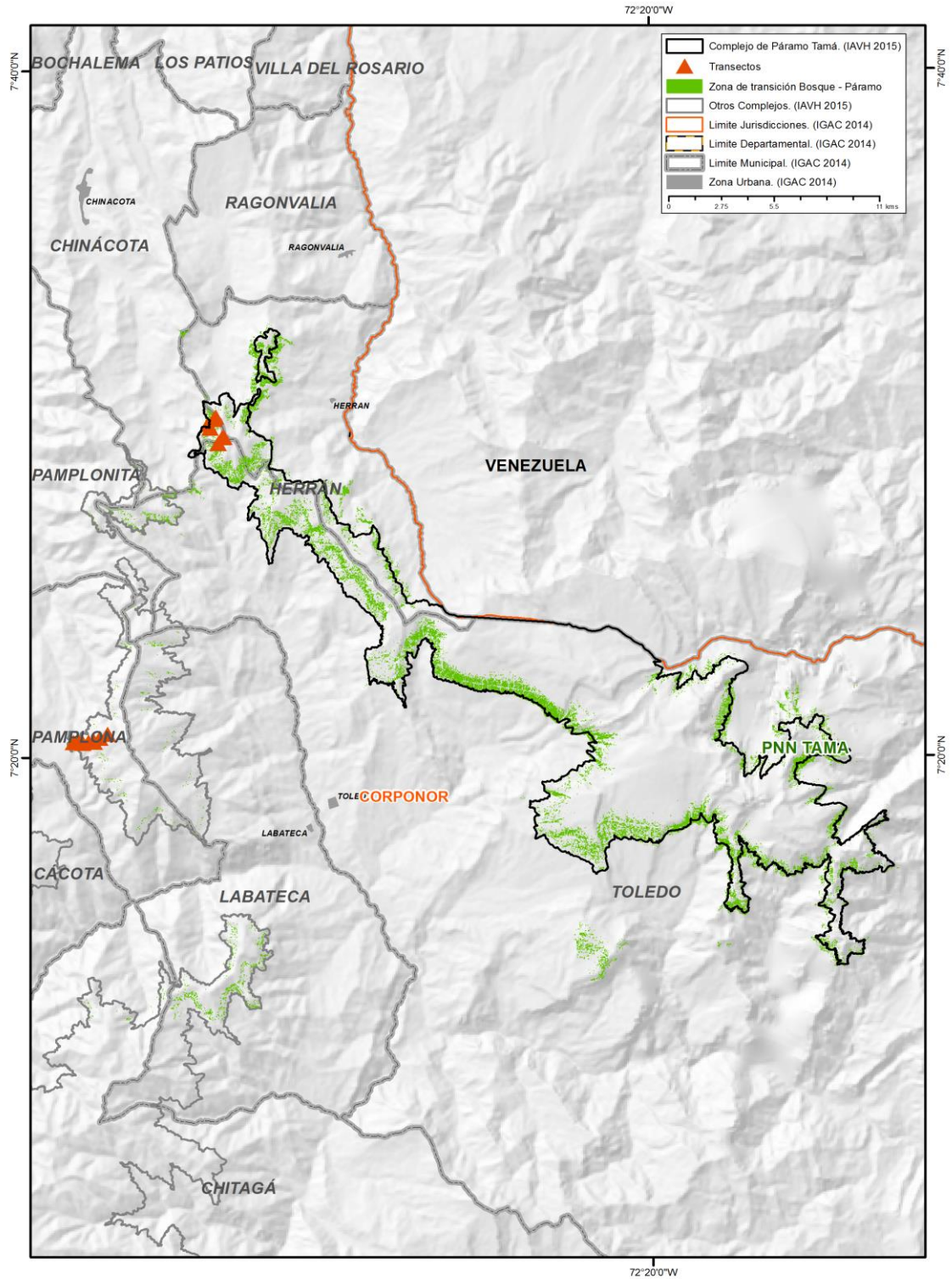
Desde el punto de vista biótico, el límite inferior del ecosistema paramuno se encuentra en la zona de contacto entre el bosque altoandino y la parte baja del subpáramo. Esta zona de transición se caracteriza por la presencia de formaciones vegetales semiabiertas, con elementos arbustivos y arbóreos que se interdigitan, y una gran variabilidad en su composición florística y faunística, cobertura y fisionomía. Por esta razón, esta zona es altamente heterogénea y ofrece diversidad de hábitats para organismos que desarrollan sus funciones vitales tanto en el páramo como el bosque, ofreciendo continuidad en los procesos ecológicos entre ambos (León *et al.* 2015).

Para definir la zona de transición Bosque-Páramo (ZTBP) del complejo de páramos Tamá, se realizaron modelos de distribución potencial de coberturas de bosque, arbustal y herbazal, a partir de 645 puntos derivados de muestreos sobre imágenes de satélite, que corresponden 139 a herbazal, 256 a arbustal y 250 a bosque.

El procedimiento de elaboración de los modelos para identificar la ZTBP se detalla en Sarmiento *et al.* (2015). Entre las variables que contribuyeron en la elaboración de los modelos se destacan la temperatura promedio, la precipitación anual, la dirección de flujo y la pendiente. Para el CPTAM el algoritmo MaxEnt (ME) presentó el mejor desempeño. La ZTBP identificada a partir de los modelos se encuentra en el rango de los 2.600 m en algunos sectores, hasta los 2.960 m en su parte más alta (Figura 16).

De acuerdo con los datos obtenidos por la Universidad de Pamplona (2015), en el transecto altitudinal realizado en el CPTAM, la vegetación de esta zona de transición se define por la presencia de arbustos y arbolitos con abundancias superiores al 50% y especies típicas de páramo y bosque –que se encuentran e interdigitan en un rango altitudinal– características de esta zona de transición, en las que se cuentan: *Guzmania gloriosa*, *Disterigma alaternoides*, *Hedyosmum translucidum*, *Blechnum schomburgkii*, *Hypericum garciae*, *Macleania rupestris*, *Clusia multiflora*, *Miconia tamana*, *Monochaetum myrtoideum*, *Cavendishia bracteata*, *Blechnum auratum*, *Miconia cremophylla*, *Cortaderia bifida*, *Palicourea demissa*, *Dennstaedtia* sp., *Puya* sp., *Symplocos flosfragrans*, *Bomarea setacea*, *Arcytophyllum nitidum*, *Brunellia trigyna*, *Chusquea angustifolia*, *Cybianthus stapfii*, *Gaultheria erecta*, *Geonoma undata*, *Macrocarpaea weaveri*, *Muehlenbeckia tamnifolia*, *Ternstroemia meridionalis*, *Disterigma humboldtii*, *Miconia elvirae*, *Rubus alpinus*, *Schefflera bogotensis*, *Ilex andicola*, *Munnozia senecionidis*, *Chusquea fendleri*, *Elaphoglossum lingua*, *Libanothamnus tamanus*, *Ocotea arnottiana*, *Solanum oblongifolium*, *Begonia ferruginea*, *Clethra ovalifolia*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Palicourea aschersonianoides*, *Themistoclesia dependens*, *Tovomita chachapoyasensis*, *Ageratina articulata*, *Eriosorus flexuosus*, *Gaiadendron punctatum*, *Galium hypocarpium*, *Gordonia fruticosa*, *Graffenrieda tamana*, *Vaccinium meridionale*, *Chaetolepis lindeniana*, *Clusia inesiana*, *Eccremis coarctata*, *Ilex elliptica*, *Lycopodium clavatum*, *Monochaetum bonplandii*, *Myrcianthes crebrifolia*, *Ocotea sericea*, *Pentacalia trianae*, *Rhynchospora ruiziana*, *Rubus acanthophyllos*, *Schefflera bejucosa*, *Serpocaulon loriceum*, *Weinmannia pubescens*, *Asplenium serra*, entre otras.

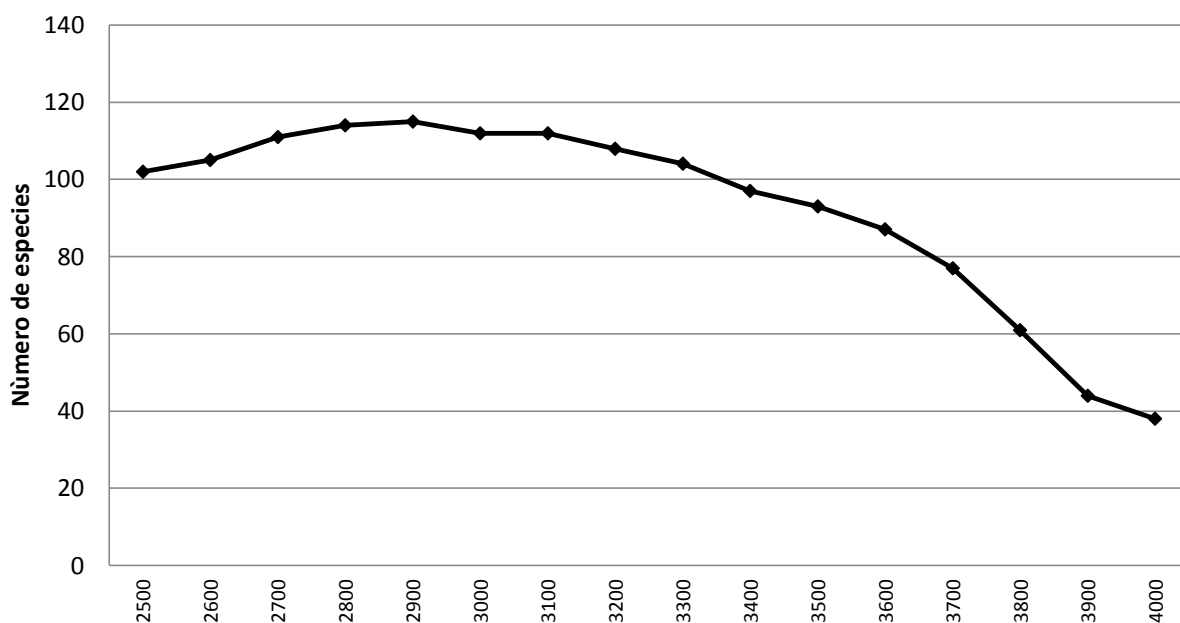




Fuente: elaboración propia con datos de Universidad de Pamplona (2015)

**Figura 16.** Zona de transición bosque páramo del complejo de páramos Tamá y ubicación del transecto realizado por la Universidad de Pamplona (2015)

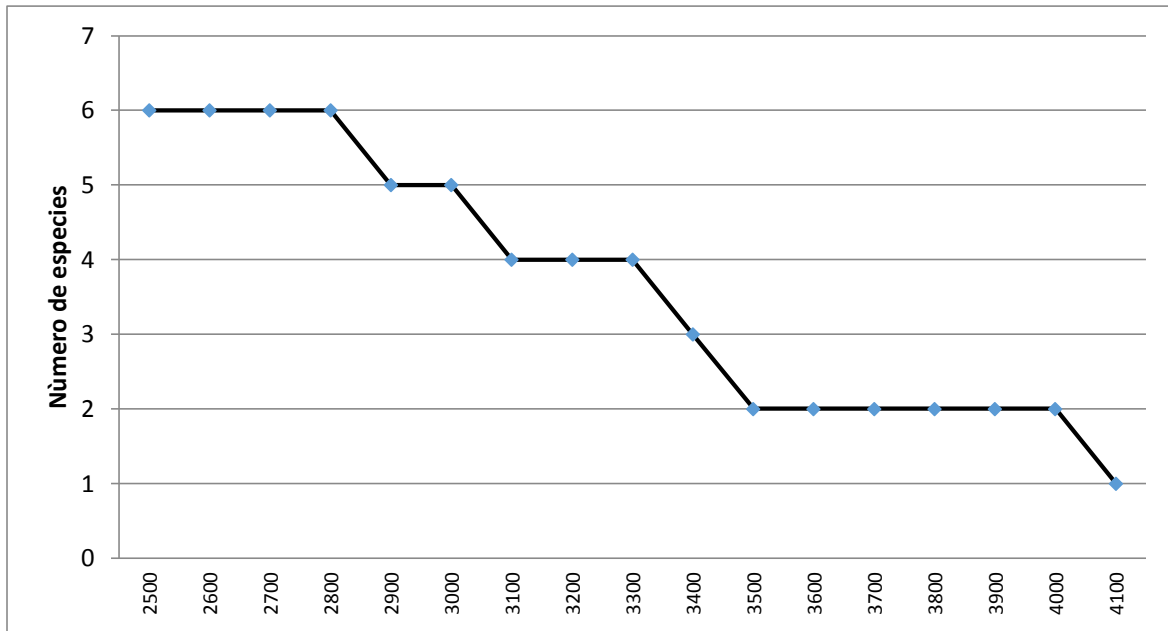
En general la zona de transición es altamente diversa y así lo corroboran los datos de distribución altitudinal de las especies de plantas reportadas para este complejo (SIB, 2015; Universidad de Pamplona, 2015). La curva de riqueza construida con los rangos de distribución altitudinal de las especies vegetales cada 100 m, empieza el ascenso a los 2.700 m, encontrando el pico máximo entre los 2.800 y 3.100 m (Figura 17), correspondiente a la zona de transición entre el bosque y el páramo para este complejo de páramos.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 17.** Riqueza de especies de flora en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá.

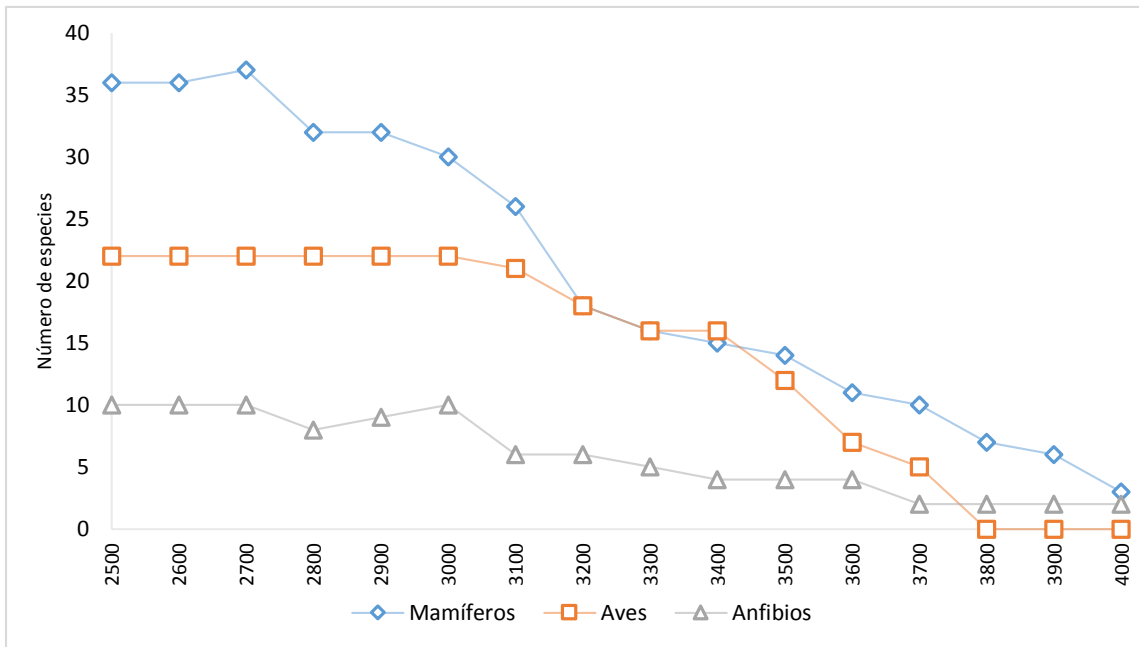
En cuanto a la distribución de especies de flora endémicas, se observa que la mayoría se encuentran hasta los 2800 m, zona identificada como de transición entre el bosque y el páramo, a partir de esta altitud se presenta un descenso del número de especies hasta los 3500 m, donde se mantiene igual: no obstante, es importante anotar la poca información disponible para este complejo (Figura 18).



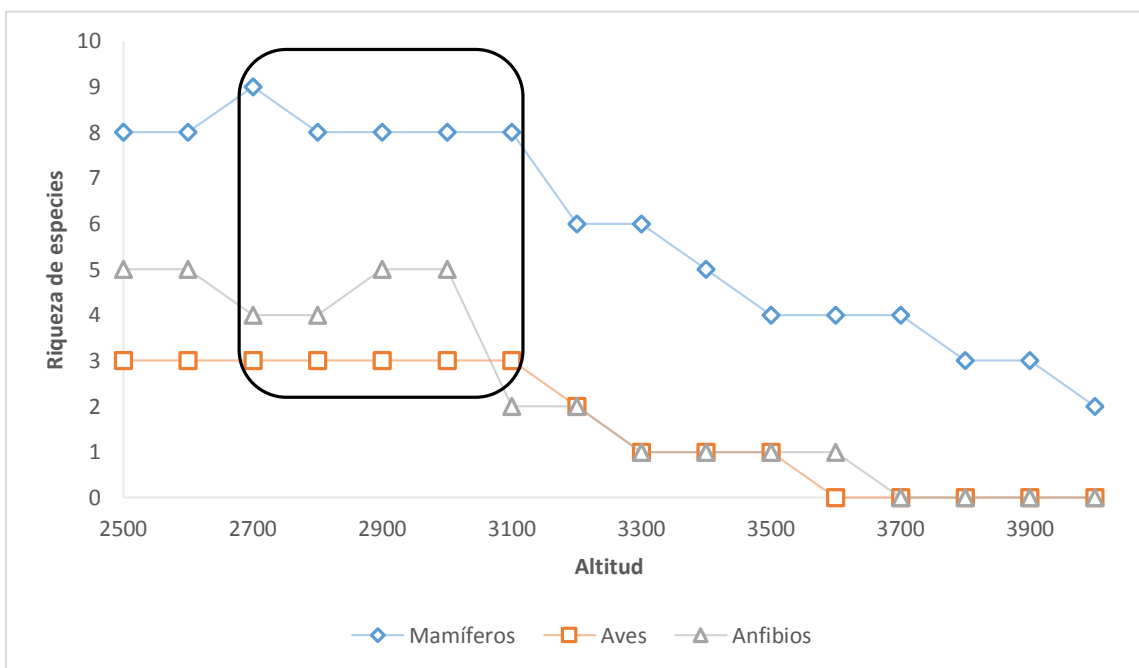
**Figura 18.** Distribución de especies endémicas de flora en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá.

Para los grupos de fauna, las curvas de riqueza disminuyen con la altitud (Figura 19), debido a las características fisiológicas y etológicas de las especies, las cuales dependen de la heterogeneidad espacial y estructura del hábitat (Vitt y Caldwell, 2014). Por esta razón, los ecosistemas de bosque pueden proveerles mayores elementos de protección contra depredadores y factores climáticos (Navas, 2003; Navas *et al.*, 2013).

Adicionalmente llamamos la atención sobre la distribución altitudinal de especies amenazadas de aves y anfibios, la cual muestra que la mayor parte de éstas tiene su pico entre los 2700 y 3000 m (Figura 20). Esta zona corresponde con la zona de transición propuesta para el complejo y es altamente vulnerable a la transformación y fragmentación.



**Figura 19.** Riqueza de especies de fauna en el gradiente altitudinal para el complejo Tamá.



**Figura 20.** Riqueza de especies de fauna amenazadas en el gradiente altitudinal para el complejo de páramos Tamá

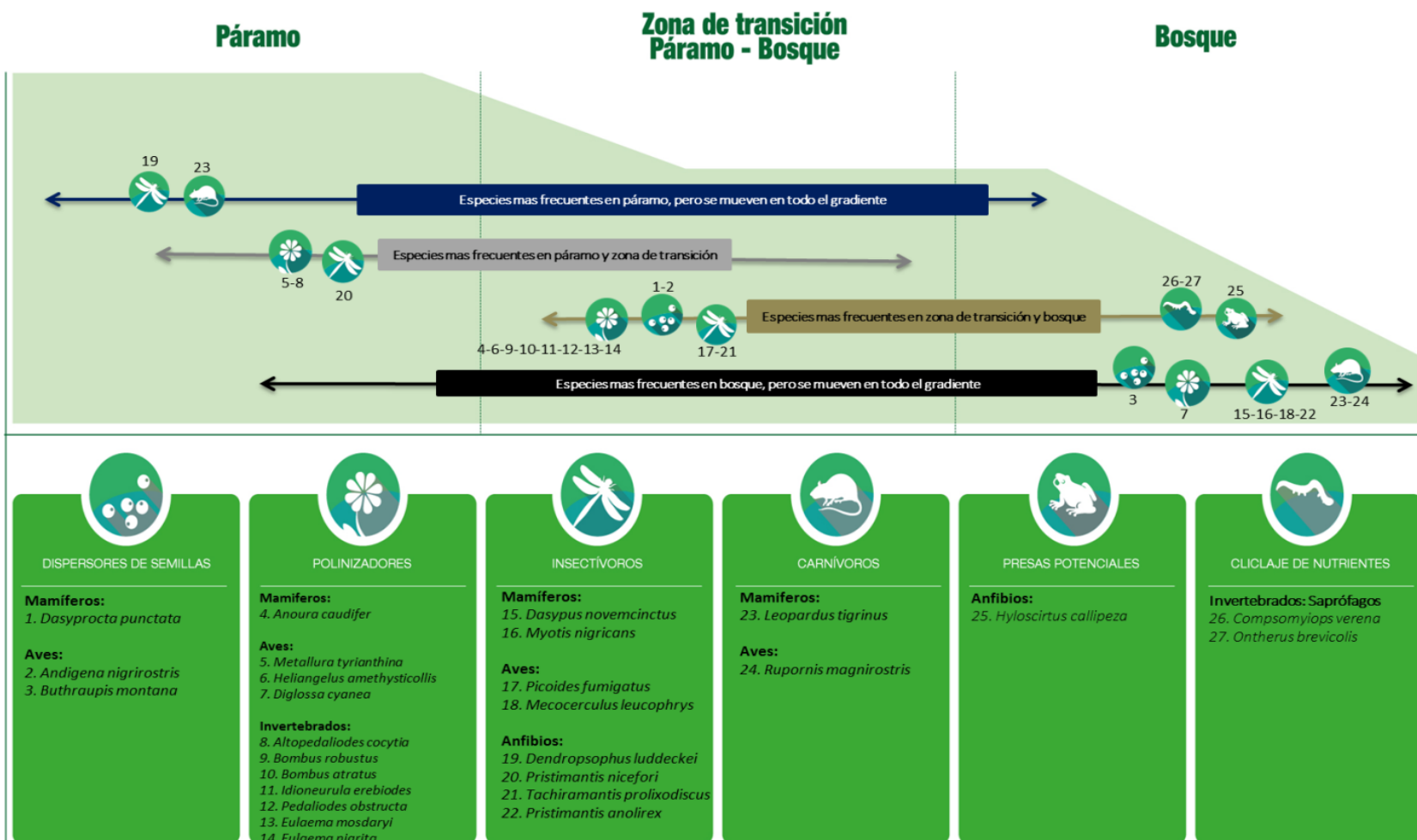
Esta relación no implica que la zona de transición sea menos importante para las especies de fauna, al contrario, la persistencia de diversos hábitats naturales en este rango altitudinal favorece la conectividad funcional para la fauna que habita entre bosque altoandino y páramo, e inclusive en áreas más bajas. De hecho muchas especies de mamíferos y aves principalmente, tienen amplios rangos de acción y presentan desplazamientos constantes en búsqueda de alimento y refugio entre el páramo y el bosque, aspecto que implica una gran dependencia de la vegetación presente en todo el gradiente altitudinal. De otra parte, aunque el rango de acción de muchos invertebrados y anfibios es restringido a unos cuantos metros, existen ensamblajes complejos a lo largo del gradiente altitudinal que permiten que grupos con identidades taxonómicas diferentes cumplan funciones ecológicas equivalentes (Figura 19).

Los registros históricos de grandes mamíferos como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el venado de páramo (*Mazama rufina*) indican que este complejo es muy importante para el tránsito y mantenimiento de poblaciones de especies que requieren áreas extensas de hábitat y corredores biológicos bien conservados entre el bosque y el páramo. Adicionalmente, el oso de anteojos también es un importante dispersor de semillas de plantas de páramo y bosque, principalmente de los géneros *Miconia*, *Macleania*, *Prestoea* y *Geonoma* (Cáceres-Martínez *et al.*, 2015).

La presencia dentro del complejo de especies de murciélagos insectívoros como *Myotis nigricans*, y nectarívoros como *Anoura caudifer* y *A. geoffroyi*, son importantes en los procesos de control biológico y polinización a lo largo del gradiente altitudinal, presentan migraciones locales potencializando su función como polinizadores, y beneficiando la vegetación que visitan.

Por su parte, en el complejo se reportan 15 especies de aves migratorias que en su mayoría son de movimientos latitudinales, lo que convierte al complejo en un hábitat de gran importancia para migrantes de larga duración. Sobresale *Tyrannus melancholicus*, especie que realiza movimientos altitudinales en búsqueda de recursos alimenticios entre el páramo y el bosque (Naranjo *et al.*, 2012).

En el gradiente altitudinal, los anfibios son controladores biológicos de insectos, presas de aves y mamíferos, y además reducen la carga orgánica del agua, ya que sus renacuajos evitan la saturación de material vegetal, elementos precipitados y larvas de insectos que se encuentran dentro de los cuerpos de agua lénticos y lóticos. Once de las 13 especies de anfibios registradas en el complejo, presentan un permanente recambio en su distribución de la franja de bosque alto andino a páramo (p.e. *Pristimantis anolirex*, *Pristimantis nicefori*, *Tachiramantis prolixodiscus*, *Gastrotheca helenae*, *Dendropsophus luddeckei*, entre otras), esto favorece la dinámica de los ecosistemas, aportando importante biomasa acumulada en cada uno de ellos.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 21.** Distribución de algunas especies de aves, anfibios y artrópodos en el gradiente bosque – páramo para el complejo de páramos Tamá

Los invertebrados del complejo intervienen en diferentes procesos ecológicos, dentro de los cuales el más representativo es la polinización realizada principalmente por lepidópteros de la familia Nymphalidae (11 géneros y 17 especies), favoreciendo la persistencia y diversidad genética de plantas de páramo y bosque. Estas especies de mariposas son presas potenciales para vertebrados del complejo, principalmente aves. De la misma manera, escarabajos de las familias Staphylinidae (9 géneros y 1 especie), Chrysomelidae (8 géneros y 1 especie) y Carabidae (6 géneros), son predadores de otros invertebrados contribuyendo al control biológico del complejo. Además, entre los insectos que participan en los procesos de descomposición de materia orgánica y reincorporando nutrientes al suelo, se encuentran especies de escarabajos coprófagos, así como 13 familias de Arácnidos.

Todos estos factores indican la importancia de garantizar la conectividad entre el bosque alto andino y el páramo, además de adelantar procesos de restauración enfocados a conectar los parches de vegetación natural y las funciones ecosistémicas entre el bosque y el páramo. Esta conectividad asegura el intercambio biológico, energético y genético, con lo que se mantiene la integridad ecológica del páramo y se propende por un ecosistema en mejores condiciones de funcionalidad y resiliencia. Adicionalmente, la fragmentación y pérdida de conectividad puede conducir al aislamiento de poblaciones, la extinción de especies y la pérdida de la funcionalidad del ecosistema

## **2.1 Identificación del área del complejo de páramos de Tamá**

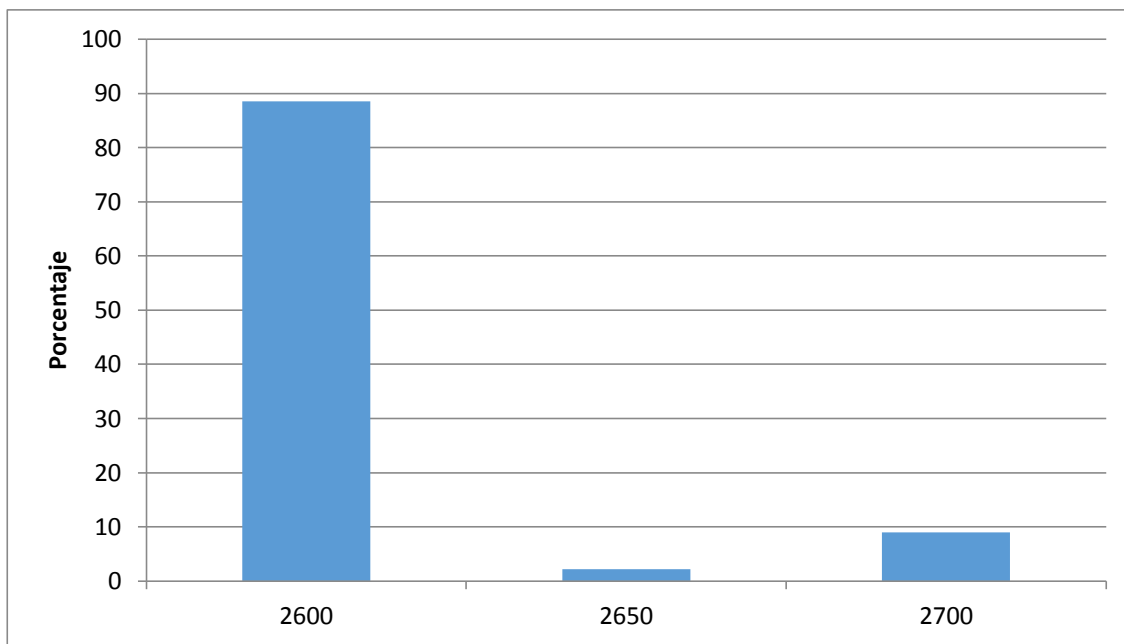
Según el análisis del modelo de transición y la información de campo, y con las curvas de nivel como referencia (IGAC, 2015), se identificaron dos polígonos que abarcan un área para el complejo de Tamá de 21.374 *ha* (Anexo 2). El área identificada, señala un aumento del 24% respecto al área que se definió a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.* 2013).

El límite inferior de la zona de transición bosque-páramo estimado se encuentra en diferentes altitudes entre los 2600 y 2700 metros de altitud, aunque cerca del 89% del límite se encuentra entre a los 2600 *m*. En ambas vertientes el límite se distribuye en las altitudes mencionadas (Figura 22).

El polígono mayor del complejo tiene 21.190 *ha* y corresponde a los páramos de Tamá, La Cabrera, Santa Isabel, del Cobre. Este polígono se encuentra parcialmente en jurisdicción del PNN Tamá hacia el suroriente, y en los municipios de Chinácota, Herrán y Toledo. El límite inferior del polígono está en los 2.600 *m*, y contiene los altos El Osos, Cruz de Piedra, La Piedra del Águila, cuchilla La Aurora, y cerro Las Urnas, entre otros.

El otro polígono, ubicado en el extremo norte del complejo es el de menor tamaño, con 184 *ha*, en jurisdicción del municipio de Herrán. Su límite inferior está en los 2.700 *m*, y contiene la formación de

la Serranía Oriental. En esta parte del complejo nacen las Quebradas Aguanegra, Paso Antiguo, El Quemado, además de otros afluentes que drenan en el Río Táchira.



**Figura 22.** Distribución altitudinal del límite inferior del complejo de páramos Tamá



### 3. El complejo de páramos en el contexto regional y de servicios ecosistémicos

#### 3.1. Provisión hídrica

El complejo de páramos de Tamá se ubica en las cuencas hidrográficas de los Ríos Oeste y Río Oirá en la Subzona Alto Río Apure; las cuencas Quebrada Iscalá, Quebrada La Honda, Río Pamplonita y Río Táchira en la Subzona del Río Pamplonita; las cuencas de los ríos Culagá y Chitagá en la Subzona de Chitagá; y la cuenca del Río Margua en la Subzona del Río Margua.

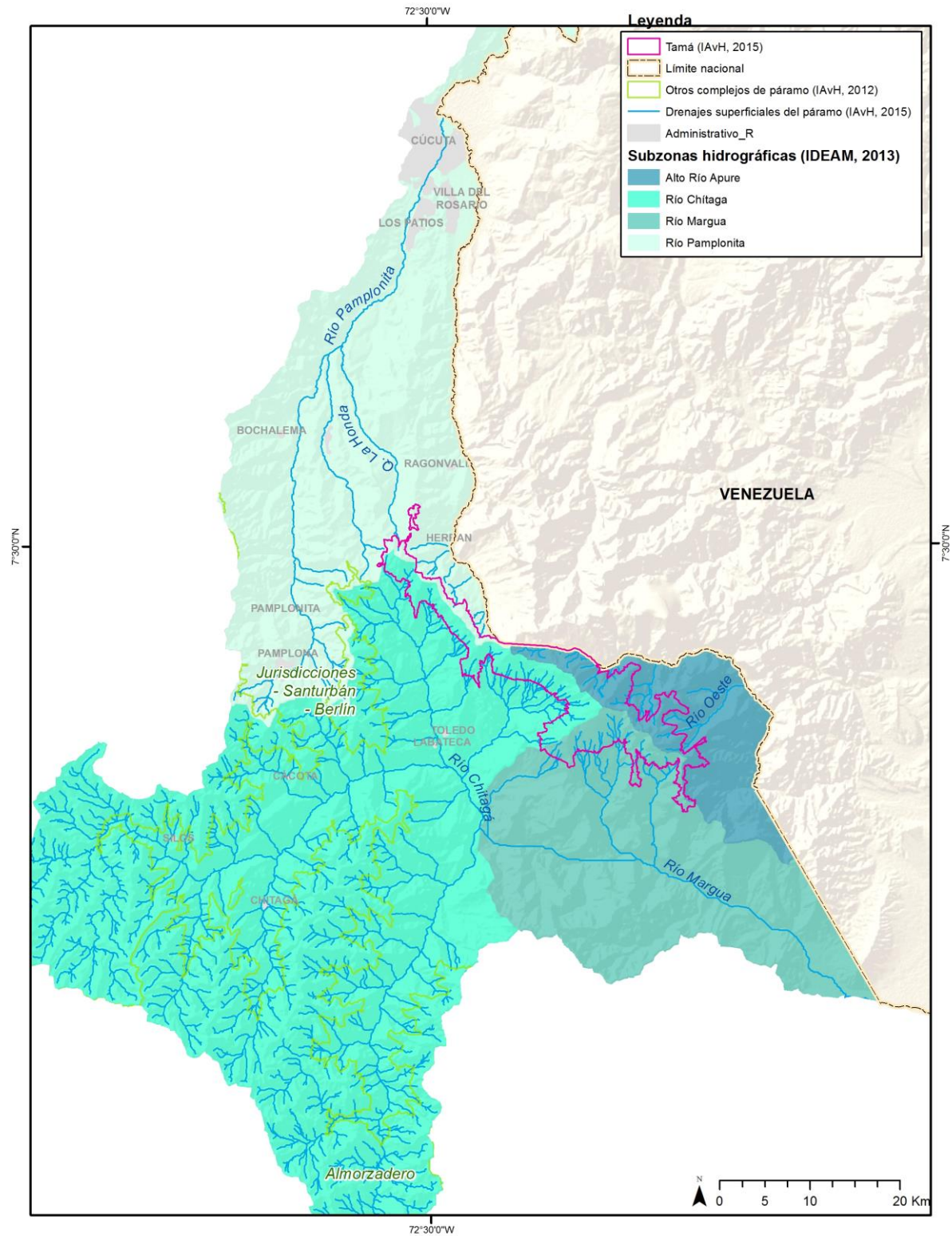
En el CPTAM nacen numerosas fuentes de agua (Figura 23), que suplen la demanda de más de 2.000.000 de habitantes asentados en territorios de los estados de Apure y Táchira, en la República de Venezuela, y en algunos de los municipios de los departamentos de Norte de Santander, Boyacá y Arauca, en Colombia. Además, el complejo contribuye a la conservación de los procesos hidrogeobiológicos de la región, constituyéndose como un sitio importante en materia hídrica en el país; esto hace que la franja de páramo y los bosques andinos sean ecosistemas indispensables para proveer permanentemente el flujo hidrológico y para evitar riesgos por avalanchas, constituyéndose como un área que sirve como regulador climático de la región (Morales *et al.* 2007).

Según la información del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2010a) la zona suroccidental del complejo perteneciente a la vertiente del Orinoco, donde se encuentran las subzonas hidrográficas de Río Mangua, Río Chitagá y Río del Alto Apure, presenta condiciones de mayor oferta hídrica (Figura 24) y baja demanda. En la subzona del Río Chitagá la oferta hídrica media es de 1995 Mmc<sup>11</sup> para satisfacer una demanda de 15,06 Mmc, además presenta un índice de vulnerabilidad muy bajo en año medio y medio en año seco. La oferta de la subzona Río Margua es de 858 Mmc para suplir una demanda de 4,55 Mmc; el índice de vulnerabilidad es muy bajo en año medio y medio en año seco.

Por su parte, en la subzona del norte (Río Pamplonita) se presentan los menores valores de oferta hídrica (745 Mmc en año medio y 218 Mmc en año seco) pero a su vez registra la mayor demanda (168.4 Mmc) principalmente porque allí se ubica la ciudad de Cúcuta. Esta relación oferta demanda, hace que la subzona del río Pamplonita presente mayor vulnerabilidad del recurso hídrico tanto para año medio como para año seco (Tabla 13).

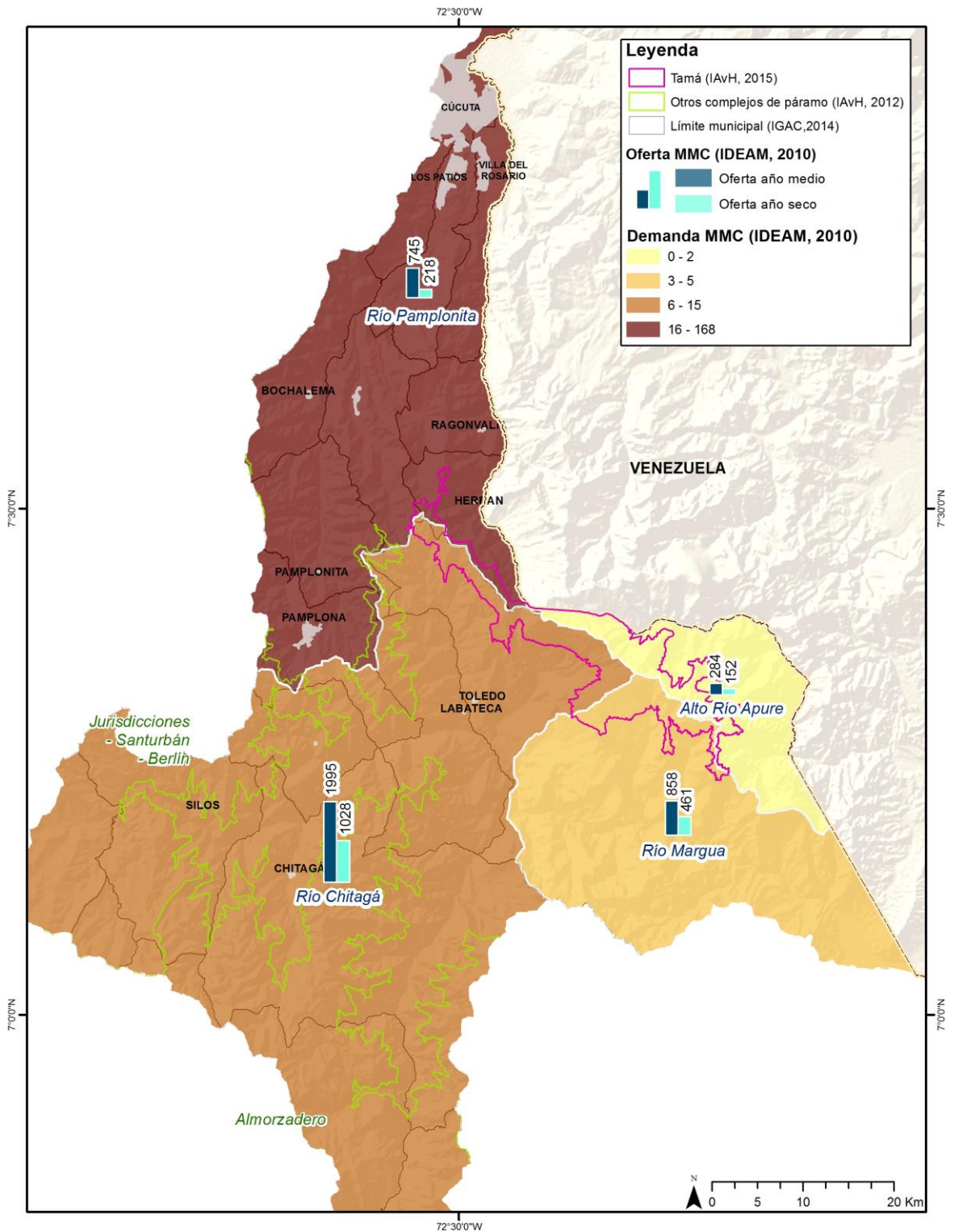
---

<sup>11</sup> Millones de metros cúbicos.



Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Humboldt (2015).

**Figura 23.** Red de drenajes provenientes del complejo de Páramos Tamá



Fuente: Elaboración propia con base en datos del IDEAM (2010a)

**Figura 24.** Oferta y demanda hídrica por subzona hidrográfica con área en el complejo de Páramos Tamá

**Tabla 13.** Indicadores de dinámica hídrica por subzona hidrográfica

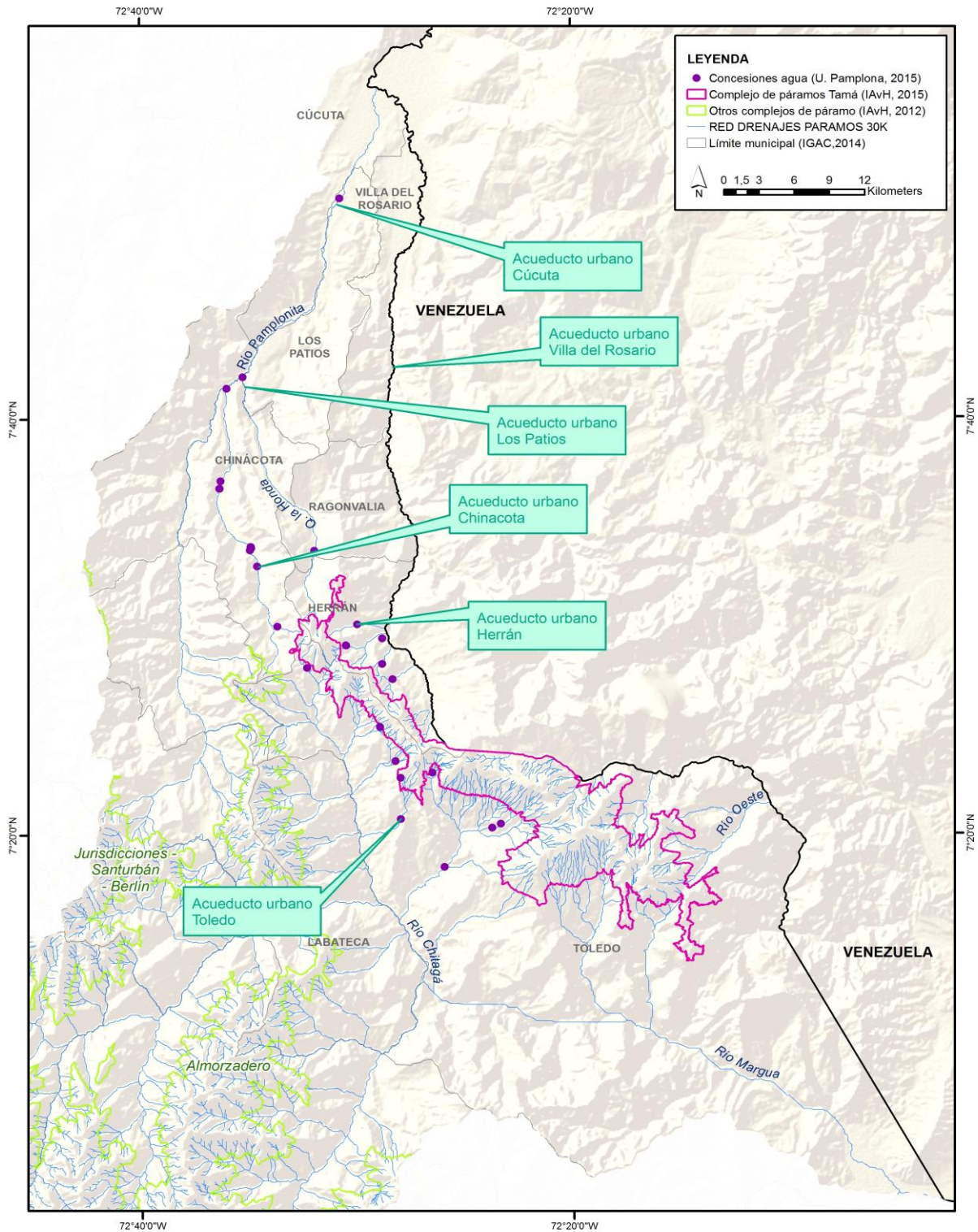
Zona	Subzonas hidrográficas	Índice de retención y regulación hídrica	Índice de uso del agua		Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento de agua	
			Año normal	Año seco	Año Normal	Año seco
Sur	Río Chitagá	0,77 Alto	0,75 Muy bajo	1,47 Bajo	Muy bajo	Bajo
	Río Margua	0,76 Alto	0,53 Muy bajo	0,99 Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	Alto río Apure	0,74 Moderado	0,57 Muy bajo	1,06 Bajo	Bajo	Bajo
Norte	Río Pamplonita	0,67 Moderado	22,62 Alto	77,46 Muy alto	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia con base en datos del IDEAM (2010a)

A partir de la información presentada por la Universidad de Pamplona (2015) se pudo establecer que hay 28 concesiones de agua sobre drenajes que tienen su nacimiento en el complejo de páramos Tamá. De estas, 11 se ubican en el municipio de Chinácota, 2 en Cúcuta, 1 en Ragonvalia, 6 en Herrán, y 8 en Toledo (Figura 25).

En cuanto a la demanda de agua para consumo humano de las cabeceras municipales se logró establecer que 6 tienen como principal fuente abastecedora una corriente de agua con su nacimiento en el páramo de Tamá. El municipio de Toledo toma agua de la Quebrada La Lejía y demanda anualmente 0,31 Mmc, el municipio de Herrán capta el recurso de la Quebrada El Molino con una demanda de 0,08 Mmc por año, el municipio de Chinácota obtiene el agua de la Quebrada Iscalá y demanda 0,72 Mmc cada año, el municipio de Villa del Rosario toma el agua del Río Táchira con una demanda anual de 4,75 Mmc, el municipio de Los Patios se abastece de la Quebrada La Honda y tiene una demanda de 4,49 Mmc, y por último la ciudad de Cúcuta capta el agua del Río Pamplonita con una demanda anual de 41,61 Mmc<sup>12</sup> (Tabla 14).

<sup>12</sup> El Río Pamplonita también tiene aportes de drenajes nacidos en el complejo de páramos Jurisdicciones- Santurbán-Berlín.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Universidad de Pamplona (2015); Instituto Humboldt (2015)

**Figura 25.** Beneficiarios para consumo doméstico del servicio de provisión hídrica del complejo de páramos Tamá

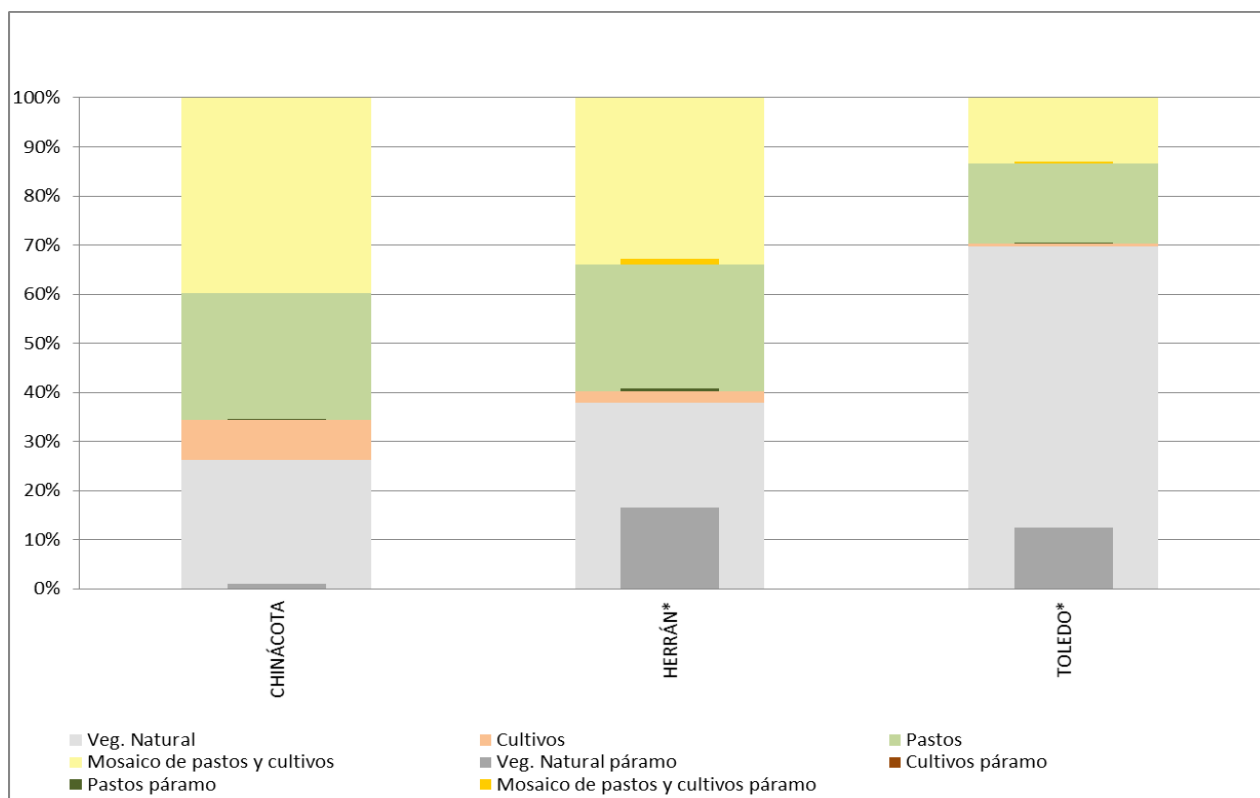
**Tabla 14.** Principales quebradas que abastecen los municipios beneficiarios del recurso hídrico del CPTAM y las actividades económicas de los municipios.

Municipio	Subzona Hidrográfica	Nombre de fuente hídrica	Demanda hídrica anual (Mmc)	Oferta anual disponible (*1000 m <sup>3</sup> )	Actividad Económica	TIPO DE PERMISO
Chinácota	Río Pamplonita	Q. Iscalá	0,72	27.686,76	La economía está caracterizada por las actividades agropecuarias. Se desarrollan cultivos de plátano, caña, maíz, frijol, café, tomate, fresa, cítricos, mora, habichuela y caducifolios. La explotación del sector pecuario se caracteriza por la avicultura, la piscicultura y el ganado bovino y equino.	Concesión
Herrán	Río Pamplonita	Q. El Molino	0,08	3.728	Morón, Fresa, Durazno, Arracacha, Hortalizas, Café, Cítricos, caña panelera, plátano y ganadería criolla de doble propósito especialmente, practicada en forma extensiva (leche y cría)	Concesión para Q. El Molino y Q. Agua Blanca
Labateca	Río Chitagá	Q. Siscatá	0,1	5,64*	La actividad económica del municipio se basa en el comercio y en labores agropecuarias	Sin Concesión
Los Patios	Río Pamplonita	Q. La Honda	4,49	38,97*	El municipio se dedica al primer sector de la economía. El sector agrícola se desarrolla hacia la zona sur del municipio.	Concesión
Ragonvalia	Río Pamplonita	Q. Aguablanca	0,2	1246,01	La economía del municipio está regida por el comercio en la zona urbana y la producción pecuaria siendo la explotación bovina y avícola el primer renglón de importancia y agrícola representada por cultivos de café, maíz, mora y caña en la zona rural.	Concesión
Toledo	Río Chitagá	Q. La Lejía	0,31	11,76*	El municipio centra su economía en la agricultura y la ganadería y en segundo lugar el comercio hacia Cúcuta, Pamplona, los centros poblados y las veredas. La ganadería bovina, caprina y ovina se considera el primer renglón de la economía. Por otra parte, la agricultura está enfocada en cultivos de café tecnificado, caña panelera, café tradicional, cítricos, maíz tradicional, fríjol tradicional, mora de castilla. plátano, cebolla roja, tomate tecnificado	Concesión

\* Sitios donde la oferta hídrica está en Millones de metros cúbicos. Fuente: Elaboración propia a partir de CORPONOR, páginas de las Alcaldías municipales, CONCESIONES PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUA (2008), PBOT de los municipios de Cúcuta, Pamplona y Villa del Rosario y los EOT de los demás municipios.

### 3.2 Provisión de alimentos

Según la Universidad de Pamplona (2015), en general, dentro del complejo no se presentan grandes extensiones de sistemas productivos, y aunque en veredas como La Unión, Tapata y Quebrada grande en el municipio de Toledo, y El Molino en el municipio de Herrán, existen cultivos dentro del complejo, estos son solo de subsistencia. Esto también se observa en la figura 26, en la cual se presenta la proporción de los diferentes tipos de cobertura en cada uno de los municipios y al interior del páramo, lo que permite relacionar los sistemas productivos predominantes en los municipios y aproximarse al desarrollo de estos dentro del CPTAM, de acuerdo con esto dentro del páramo no se presentan coberturas de cultivos, y los pastos y mosaico de pastos y cultivos se encuentran en muy bajos porcentajes, siendo el municipio de Herrán el que más terrenos dedicados a estas actividades presentan dentro del complejo. Además, y gracias a la compra de predios por parte del estado, muchos de ellos para el PNN Tamá, las actividades económicas han migrado hacia las partes bajas, por fuera del complejo. Se presenta, sin embargo, la producción agrícola y pecuaria en los municipios con jurisdicción en el Páramo como una aproximación a los servicios de provisión de alimentos prestados por el complejo Tamá.



Fuente: elaboración propia con datos IDEAM (2012).

**Figura 26.** Porcentajes de cobertura de la tierra por municipio y dentro del complejo de páramos Tamá

Sin embargo, se destacan las actividades agrícolas y pecuarias en los municipios con jurisdicción en el Páramo, donde los cultivos de frutas y hortalizas son los más comunes, mientras que para las actividades pecuarias se combinan las del ganado vacuno y aves (Universidad de Pamplona, 2015).

- Las principales actividades económicas del municipio de Toledo son la agricultura y la ganadería. El cultivo de café es el más representativo, mientras que en el sector pecuario se caracteriza la ganadería de bovinos, la piscicultura y la avicultura. De hecho, en este municipio, se presenta la mayor producción de ganado de todo el departamento de Norte de Santander (Universidad de Pamplona, 2015).
- En el municipio de Chinácota, el sector pecuario ocupa el primer renglón de la economía y presenta características de ganadería intensiva. El primer renglón de explotación pecuaria del municipio lo constituye la avicultura con 37.000 aves, siendo las veredas Orozco (3.000 aves), Palo Colorado, Guayabal, Iscalá Centro e Iscalá Sur (con 2.000 aves) las que presentan mayores niveles de producción. La segunda actividad productiva es la piscícola, que registra mayores niveles de producción en las veredas Orozco (3.000), Iscalá centro (2.000), Iscalá sur (2.000) y Palocolorado (2.000). El tercer renglón lo constituye los bovinos con un total de 5.283 (cab/animal) de los cuales las veredas que presentan un mayor número son Iscalá Sur (1.000 cab/animal) y Pantanos (602 cab/animal). Asimismo, el 96% de las veredas del municipio, están dedicadas a la cría de bovinos para el engorde y producción de leche (Universidad de Pamplona, 2015).
- En el municipio de Herrán, el sector de la ganadería minifundista no representa niveles de explotación comercial de significancia para la región, pues solo se limita en su gran mayoría a pequeños hatos o la popular vaca campesina. Es de resaltar que las escasas tecnologías aplicadas al sector, la deficitaria dieta nutricional y el manejo extensivo, no le han permitido constituirse en una actividad altamente rentable. La actividad piscícola se desarrolla en las veredas Corrales, Honda, Siberia y Pabellón. Sin embargo el municipio se destaca por su producción agropecuaria, y la alta tala y quema de sus ecosistemas naturales para la siembra de cultivos en pequeñas parcelas (Universidad de Pamplona, 2015).

Para el análisis de los cultivos tradicionales de la alta montaña como papa, cebolla en rama y cabezona, fresa y habichuela, se tuvieron en cuenta los reportes de las Evaluaciones Agropecuarias (EVAS) del Ministerio de agricultura y desarrollo rural (2014) en un periodo que va desde 2006 hasta 2013. Sin embargo, el cultivo de productos asociados tradicionalmente a la alta montaña es bajo, y a excepción del cultivo de habichuela, los cultivos no sobrepasan las 18 ha cultivadas (Tabla 15).

En la mayoría de municipios, es frecuente solo un tipo de cultivo de alta montaña, y solo los municipios de Herrán y Chinácota presentan cultivos de arveja y cebolla en rama simultáneamente. El municipio con más área sembrada en cultivos de alta montaña es Chinácota, especialmente en el cultivo de habichuela, sin embargo, este municipio sólo posee un 1% de su área en el complejo, por lo que es de esperarse que dicha producción no esté asociada al CPTAM. Por su parte, Herrán es el municipio con



mayor variedad de cultivos en alta montaña (papa, cebolla en rama, arveja y fresa), sin embargo, este municipio sólo posee un 9% de su área en el complejo, por lo que es poco probable que dicha producción se encuentren en el CPTAM. Finalmente, el municipio Toledo, que es el de mayor área en el CPTAM (90%), solo presenta cultivos de cebolla cabezona dentro de los cultivos de alta montaña. No obstante las áreas sembradas no superan las 10 *ha* entre el 2006 y el 2008, y se han venido reduciendo con el paso de los años, llegando a ser sólo 2 *ha* para el 2013 (Tabla 8).

**Tabla 15.** Cultivos de alta montaña en los municipios con jurisdicción en el CPTAM (2006-2013)

Año	Área cultivada de cebolla cabezona	Área cultivada de papa ( <i>ha</i> )	Área cultivada de cebolla en rama ( <i>ha</i> )		Área cultivada de arveja ( <i>ha</i> )		Área cultivada de fresa ( <i>ha</i> )	Área cultivada de habichuela ( <i>ha</i> )
	Toledo	Herrán	Herrán	Chinácota	Herrán	Chinácota	Herrán	Chinácota
<b>2006</b>	8				2		3	6
<b>2007</b>	6		3		2		1	18
<b>2008</b>	8		2		1		2	18
<b>2009</b>	3		5		3	2	3	18
<b>2010</b>	3		5	4	3	3		18
<b>2011</b>	2	3	4	4	3	3		18
<b>2012</b>	3	5	4	4	2	2		18
<b>2013</b>	2	6	3	4	4	2		18

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (2014)

## **4. Actores con incidencia en el uso, manejo y conservación del páramo**

Una diversidad de actores se relaciona de diferentes formas con el complejo de páramos de Tamá y sus servicios ecosistémicos, con posiciones e intereses diferentes frente a las dinámicas y acontecimientos que han configurado la historia ambiental de este territorio y su condición socioecológica actual.

### **4.1. Actores institucionales**

La Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), es la máxima autoridad ambiental del departamento de Norte de Santander. Tiene como objetivo conservar los sistemas naturales más estratégicos para asegurar la oferta y regulación del agua en la región y fortalecer ejercicios de ordenamiento territorial municipal a través de alianzas con entes territoriales y con la comunidad.

Así mismo, el Parque Nacional Natural Tamá es un actor de gran importancia e influencia en el territorio ya que gran parte del complejo se encuentra en su jurisdicción. Dicho actor ejerce autoridad y presencia institucional en el área que comprende el Parque y su propuesta de zona amortiguadora, definiendo las líneas de actuación en materia de conservación de ecosistemas, investigación, uso público y desarrollo sostenible con el fin de conservar la riqueza hídrica y biológica de la región.

Es importante resaltar que el PNN Tamá establece relaciones de alianza directas e indirectas con una serie de actores tales como grupos comunitarios, entidades públicas del orden local, regional, nacional e internacional, academia y grupos de investigación. El PNN Tamá se enfoca en el trabajo conjunto con comunidades campesinas que se encuentran al interior del parque (veredas San Antonio y Margua) y en su zona de influencia (veredas Siberia, Samaria, Belchite, El Azul, El Retiro y Santa Isabel) con el objeto de desarrollar sistemas sostenibles para la conservación dirigidos a la participación y fortalecimiento comunitario, a la implementación de proyectos productivos sostenibles y a la generación de una cultura de protección y uso adecuado de los recursos naturales (PNN, 2015a).

Las autoridades ambientales tienen conflicto con los habitantes y productores asentados en su zona de influencia por acciones sancionatorias al uso inadecuado o prohibido de los recursos naturales. La declaratoria del PNN Tamá ha provocado cierta tensión entre la conservación y el aprovechamiento económico dentro o en el área de influencia directa del páramo relacionado con la producción agropecuaria y la extracción de productos forestales del bosque, por parte de los habitantes de las veredas San Antonio y Margua en Toledo.

Por su parte, las entidades públicas del orden local como las alcaldías de los municipios de Toledo, Herrán y Chinácota, y sus respectivos concejos municipales y las del orden regional como la

Gobernación de Norte de Santander y CORPONOR establecen relaciones con el PNN Tamá en función de la planificación ambiental.

En los municipios de Toledo y Herrán, el PNN en alianza con CORPONOR se encuentra participando en procesos de planificación y ordenamiento, gestionando la inclusión en figuras de conservación así como el desarrollo de acciones de conservación dentro del área con función amortiguadora como en los predios La Rochela y la Carpa. Estas zonas son de gran importancia pues conservan bosques de niebla y páramos donde se encuentran diferentes especies de mamíferos, aves, reptiles e insectos, y poseen una gran riqueza hídrica puesto que nacen diferentes Quebradas que benefician a las comunidades asentadas en la zona amortiguadora de Herrán, Chinácota, Rangovalia y Toledo.

Así mismo, desde el 2009 el PNN Tamá, Corponor y la administración municipal de Toledo vienen trabajando mancomunadamente en un ejercicio de ordenamiento de la microcuenca La Legía-Los Remansos para establecer acciones de conservación y uso sostenible a partir de un diagnóstico de las principales problemáticas que afectan a la microcuenca en aspectos físicos, bióticos y socio económicos.

Además a través del convenio interinstitucional entre ASOCARS, Corponor, la Universidad Francisco de Paula Santander, la embajada de los Países Bajos y el MADS, se viene realizando desde el 2011, el ajuste al Plan de Ordenación de la Cuenca del río Pamplonita el cual Corponor se encuentra socializando con los actores de la cuenca (PNN, 2015a).

Así mismo, algunos municipios como Toledo en cooperación con diferentes entidades estatales han adquirido predios ubicados dentro de la zona amortiguadora propuesta por el parque teniendo en cuenta su relevancia como zonas con ecosistemas de importancia y nacimientos de aguas que abastecen acueductos municipales. Lo anterior se convierte en una oportunidad para diseñar una propuesta de Sistema Local de Áreas Protegidas (PNN, 2015a).

#### **4.2. Actores comunitarios y organizaciones sociales**

Con relación al uso y gestión del páramo es importante mencionar tanto a las comunidades campesinas que habitan el área de influencia del complejo, como a las que se encuentran, desde antes de la declaratoria del área protegida, al interior del PNN Tamá y en sus inmediaciones (Tabla 16). Desde la década de 1940 estas comunidades han hecho uso del territorio desarrollando actividades ganaderas, cultivos de pan coger, plátano, maíz, yuca, papa, fresa, así como la tala de especies maderables para aprovechamiento doméstico de madera para viviendas y cercas. Según el PNN (2015a), en la vereda San Antonio se encuentran 80 personas y en la vereda Margua alrededor de 126.

Estas comunidades campesinas tienen un vínculo con el territorio por los fuertes lazos materiales y simbólicos que históricamente han desarrollado con la tierra, las diferentes formas de subsistencia

relacionadas con actividades productivas, con el acceso a servicios ecosistémicos del páramo y el sentido comunitario que tejen con los demás actores

**Tabla 16.** Actores comunitarios y organizaciones sociales, relacionados con el CPTAM

<b>Actor</b>	<b>Ubicación</b>
Comunidades Campesinas al interior del PNN	Veredas San Antonio y Margua en el municipio de Toledo
Campesinos en la zona aledaña al parque	Vereda Siberia ( Herrán), veredas Samaria, Belchite , El azul, El Retiro, Santa Isabel y San Alberto en el municipio de Toledo
Asociación de juntas de San Luis de Toledo	Toledo
Asociación de Juntas del Sarare	
Asociación de juntas San Bernardo de Batán	

Dichas comunidades se encuentran organizadas a través de las Juntas de Acción comunal las cuales son fundamentales a tener en cuenta en escenarios de toma de decisiones, por constituirse como espacios de participación y como posibles promotoras de ejercicios de conservación en zonas de páramo.

#### **4.3. Actores relacionados con la gestión del recurso hídrico**

Dentro de esta categoría están las empresas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado las cuales dependen de los bienes y servicios que oferta el páramo tales como Empresas públicas municipales de Chinácota EMCHINA ESP, Unidad de servicios públicos del municipio de Herrán y la Unidad administrativa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Toledo. Dichas empresas podrían contribuir en mecanismos de corresponsabilidad dirigidos a la protección y conservación de bosques y los recursos hídricos, ya que tienen interés en asegurar el abastecimiento.

Es importante así mismo considerar actores relacionados con el sector productivo que se constituyen como beneficiarios de los servicios ecosistémicos del páramo, en particular del agua. Se destaca la presencia de la Asociación de Cañas Paneleras, Asotruchas y Coopcafeteros en el municipio de Toledo. Igualmente vale la pena resaltar la presencia de Ecopetrol ya que en la zona aledaña al PNN Tamá se encuentran obras de infraestructura que hacen parte del Oleoducto Caño Limón Coveñas el cual atraviesa el municipio de Toledo y el gasoducto Transoriente, las cuales han generado impactos significativos sobre la zona con función amortiguadora del PNN como procesos erosivos y deslizamientos, contaminación del suelo y de fuentes de agua (PNN, 2015a).

#### **4.4. Actores armados**

Otro tipo de actor son los grupos armados como el frente 45 de las FARC y algunas estructuras del Frente de Guerra Nororiental del ELN los cuales han tenido una presencia histórica en este territorio. La presencia de estos grupos ha incidido sobre el manejo del territorio y los recursos contribuyendo al desplazamiento forzado de campesinos hacia las ciudades, abandono de tierras, imposibilidad de acceso a ciertas zonas.

## 5. Recomendaciones para la gobernanza

### 5.1. Servicio de provisión hídrica y actores relacionados

Las subzona hidrográfica del Río Pamplonita, en la vertiente del Catatumbo, presenta alta presión por el recurso hídrico, ya que posee menor oferta hídrica y mayor demanda, y es la única SZH con índice de vulnerabilidad alto. Esta vulnerabilidad se agrava en los años hidrológicos secos cuando la disponibilidad del agua se reduce drásticamente, circunstancia a la cual se suma una mayor tasa de crecimiento demográfico, principalmente de la ciudad de Cúcuta. La parte alta de esta SZH, que se encuentra dentro del complejo, en los municipios de Herrán y Chinácota, no tiene áreas protegidas, y se encuentra en deficiente estado de conservación. Por esta razón, y si bien esta SZH no ocupa un porcentaje significativo del complejo, debería considerarse como prioritaria en los procesos de conservación del mismo.

Gran parte del complejo (98%) presenta áreas naturales, sin embargo existen áreas transformadas en el polígono de menor área del complejo, en el municipio de Herrán (SZH del Río Pamplonita), así como al centro del complejo en el municipio de Toledo (entre las SZH del Río Chitagá y el Río Margua). En estas áreas es necesario propiciar espacios de monitoreo de coberturas entre organizaciones civiles y gubernamentales, con el fin de controlar la expansión de la frontera agropecuaria, explorar alternativas de gobernanza y actividades productivas sostenibles.

Así mismo llamamos la atención sobre la alta transformación, principalmente por actividades agropecuarias, en las zonas por fuera del complejo y del PNN Tamá, en los tres municipios con jurisdicción en el complejo. En el caso del municipio de Herrán, el aprovechamiento forestal ejerce una fuerte presión sobre la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Tama. La gestión ambiental de estas cuencas es fundamental para garantizar la provisión y la regulación hídrica para los beneficiarios del entorno del complejo.

Para establecer esquemas de gobernanza, es necesario tener en cuenta las empresas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado las cuales dependen de los bienes y servicios que oferta el páramo tales como Empresas públicas municipales de Chinácota EMCHINA ESP, Unidad de servicios públicos del municipio de Herrán y la Unidad administrativa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Toledo.

Dentro de los actores a tener en cuenta para establecer mecanismos de corresponsabilidad para el cuidado de las cuencas, también es necesario tener en cuenta a Ecopetrol, ya que si bien sus actividades no se dan al interior del CPTAM, el Oleoducto Caño Limón Coveñas y el gasoducto Trans Oriente han generado grandes impactos sobre la función amortiguadora del PNN Tamá, en el municipio de Toledo (PNN, 2015a). Además es fundamental monitorear el impacto que tiene el Oleoducto Caño Limón Coveñas, particularmente al norte del complejo, entre los municipios de

Toledo y Chinácota, ya que en esta zona, el Oleoducto está prácticamente sobre el límite del páramo.

## **5.2. Minería y pozos petroleros**

Si bien dentro del complejo no existen licencias ambientales para ninguno de los cuatro contratos de concesión minera ubicados en el páramo, existen explotaciones activas para la extracción de carbón en las proximidades del complejo, al nororiente de la subzona hidrográfica del Río Chitagá en ambos márgenes del Río Culagá (Municipio Toledo), y sobre las áreas de drenaje de las Quebradas El Pedregal, El Trapiche y El Naranjo que tienen su nacimiento en el complejo de páramos Tamá. Llamamos la atención sobre el gran interés que existe por la explotación de carbón con características siderúrgicas, un tipo de carbón con alta importancia económica, principalmente al norte del municipio de Toledo y al sur del municipio de Herrán. Así mismo debe hacerse referencia al potencial en recursos minerales como fosfatos, fluorita, mica y materiales de construcción en el municipio de Toledo. Se hace mención a estas actividades que se desarrollan en las inmediaciones del complejo, pues el mantenimiento de las cuencas fuera del complejo es igualmente importante para garantizar los servicios de regulación y provisión hídrica en el nivel regional.

Finalmente, y aunque no se reporta ningún pozo de exploración en el área del CPTAM, es necesario mencionar que el bloque CAT3 es uno de los contratos que poseen permiso por parte de la ANH para efectuar actividades de estimulación hidráulica (Fracking)<sup>13</sup>.

## **5.3. Implicaciones y expectativas**

La población campesina residente en las zonas de influencia del complejo necesita tierras para desarrollar actividades productivas que les permita generar ingresos económicos. Por este motivo, se tienen muchas expectativas en un pronto proceso de paz que facilite la posibilidad de colonizar las partes más altas de los municipios con jurisdicción en el CPTAM, principalmente en la región del Catatumbo (Universidad de Pamplona, 2015).

Según la Fundación Paz y reconciliación (2015), el municipio de Toledo está priorizado para el posconflicto, dentro de los 125 municipios priorizados por esta instancia. Es previsible que esta situación traiga consecuencias sobre el uso del suelo dentro del complejo, por la expansión de la frontera agrícola y demás actividades económicas. Esta situación es significativa, dado que el municipio de Toledo abarca el 90% del área total del complejo, por lo que un escenario de postacuerdo se constituye en un tema de la más alta importancia para la futura gestión del complejo y en consecuencia se hace urgente iniciar desde este mismo momento el diseño de las estrategias y mecanismos que deben ponerse en práctica para evitar que esta amenaza se consolide en la práctica.

---

<sup>13</sup> <http://www.lanacion.com.co/index.php/actualidad-lanacion/item/240551-fracking-se-abre-paso-en-el-pais>

Según el PNUD (2014) la identificación de municipios con alta y media prioridad para la implementación de acuerdos de paz, se debe considerar la implementación acciones tendientes a la reforma rural Integral en lugares de alta relevancia ambiental, motivo por el cual las cuestiones ecológicas deben ser el fundamento de la planificación e implementación de las mismas. Así mismo, el PNUD (2014) menciona que la actividad extractiva puede incrementarse en lugares donde hoy existe una fuerte presencia del conflicto armado. Lo anterior plantea retos para la institucionalidad ambiental e implica capacidades técnicas y financieras en un escenario donde la tendencia es recortar los presupuestos de las instituciones. Frente a lo anterior el PNUD (2014) afirma que es necesario avanzar en procesos de ordenamiento ambiental, fortalecer política, técnica y financieramente a las autoridades ambientales y promover modelos de desarrollo local sostenible. Reitera que es necesaria la participación activa de las comunidades locales y sus organizaciones orientada a la resolución de conflictos por intereses diversos.

#### **5.4. Carácter binacional**

El CPTAM es considerado como una ecoregión estratégica para Colombia y Venezuela, donde confluyen intereses hídricos, geológicos y de biodiversidad (PNN, 2015a). Esto abre la posibilidad de llegar a acuerdos binacionales para la protección del ecosistema y el beneficio de los municipios con jurisdicción en el complejo en los dos países. Existe la iniciativa de realizar acciones para concretar los acuerdos, hasta ahora no formales, sobre Plan de ordenamiento y manejo conjunto y un reglamento de uso para ambos Parques Nacionales.

#### **5.5. Actores clave para la gobernanza**

Existen diversos actores vinculados con el CPTAM. El actor institucional con mayor incidencia en el complejo, que en la actualidad lidera o participa en varios escenarios de gestión con autoridades y comunidades locales, así como organismos de cooperación internacional es el PNN Tamá. Las Juntas de acción comunal, las juntas de acueductos y las organizaciones de productores son también actores clave a tener en cuenta en escenarios de gobernanza.

En particular al PNN Tama, se debe revisar el Plan de ordenamiento y manejo conjunto y el reglamento de uso para los Parques Nacionales de Colombia y Venezuela, que desde 1991 ha sido dialogado por los gobiernos de ambos países, sin que a la fecha se haya concretado (PNN, 2015).

Así mismo, instituciones académicas y de investigación científica tales como la Universidad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Industrial de Santander, Universidad Santo Tomás, pueden contribuir a generar información a través de procesos de investigación y monitoreo de biodiversidad, y aportar conocimiento pertinente para la toma de decisiones políticas y de gestión del territorio. Instituciones educativas como el Colegio La Unión en el municipio de Toledo igualmente pueden convertirse en actores claves para promover acciones de educación ambiental relacionadas con el cuidado y protección del páramo



## Bibliografía

- Acevedo, A. A., K. L. Silva, R. Franco & D. J. Lizcano. (2011). Distribución, historia natural y conservación de una rana marsupial poco conocida, *Gastrotheca helenae* (Anura: Hemiphractidae), en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. Boletín Científico Museos de Historia Natural, 15 (1): 68-74.
- Acevedo, A., Rosmery Franco y Karen Silva. (2014). Nuevos registros de especies del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) para el nororiente de Colombia. Revista de Biodiversidad Neotropical. 4(2):162-169.
- Acevedo-Rincón, A. A., D. B. Wake, R. Márquez, K. L. Silva-Pérez, R. Franco-Pallares & A. Amézquita. (2013). Two new species of salamanders, genus *Bolitoglossa* (Amphibia: Plethodontidae), from the eastern Colombian Andes. Zootaxa 3609: 69–84.
- Acosta-Galvis, A. R. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrápoda: Amphibia) de Colombia. Biota Colombiana 1(3): 289-319.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), (2015). Mapa de bloques petroleros
- Agencia Nacional Minera. (2015). Mapa de títulos y solicitudes mineras.
- Alberico, M, A. Cadena, J, Hernández-Camacho & Yaneth Muñoz-Saba. (2000). Mamíferos (synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana, 1(1): 43 -75.
- AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [Web application]. (2015). Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>. (Acceso: Agosto 2015).
- Ardila, M. & Acosta, A., (2000). Anfibios. En Rangel-Ch. J. Colombia: diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Bernal, M. H. & J. D. Lynch. (2008). Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. Zootaxa 1826: 1-25.
- Bernal, R., S.R. Gradstein y M. Celis. (2015). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. [catalogoplantascolombia.unal.edu.co](http://catalogoplantascolombia.unal.edu.co)
- BPM Projects Ltda. (s.f.). Proyecto para la explotación de la mina de carbón mineral "canoas escudo" en el municipio de Herrán, departamento Norte de Santander, Republica de Colombia. Cucutá.
- Butterflies of América. (2016). Disponible en: <http://www.butterfliesofamerica.com/index.html>
- Buytaert. W., R. Celleri, B.de Bievre, R. Hofstede, F. Cisneros, G. Wyseure y S. Deckers. (2006). Human impact on the hydrology of the Andean páramo. Earth Science Reviews 79. Pp. 53-72.

- Cáceres-Martínez & Acevedo-Rincón. (2014). Primer registro fotográfico de *Tremarctos ornatus* (Carvore: Ursidae) y de *Puma concolor* (Carnívora: Felidae) en el Parque Nacional Natural Tamá, Norte de Santander, Colombia: Mammalogy notes 1(2): 5-7.
- Cáceres-Martínez C.H., A. A. Acevedo-Rincón & L. R. Sánchez-Montaño. (2015) en prensa. Registros de plásticos en la ingesta de *Tremarctos ornatus* (Carnívora: Ursidae) y de *Nasuella olivacea* (Carnívora: Procyonidae) en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. Revista Mexicana de biodiversidad.
- Chaparro-Herrera, S., M. Á. Echeverry-Galvis, S. Córdoba-Córdoba & A. Sua-Becerra. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. Biota Colombiana, 14 (2): 235 – 272.
- CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres). (2015). Apéndices I, II y III. Disponible en < <https://www.cites.org/>>.
- Consejería Presidencia de la República y USAID. (2014). Atlas del impacto regional del conflicto armado en Colombia. Vol. I. Dinámicas locales y regionales en el período 1990 – 2013. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá.
- Cortés – Duque J. y Sarmiento C. (2013). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, p.240.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), (2013). Estimación de población en polígonos de páramos escala 1:100.000, población ajustada. 2005.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2005). Censo general 2005, proyecciones poblacionales 2005-2020. Estimación población total, cabecera y resto.
- Departamento Nacional de Planeación. DNP. (2015). Resumen de personas a nivel veredal encuestadas por el SISBEN.
- Franco, A.M. & G. Bravo. (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Colombia. Págs. 117 – 282 en: BirdLife International y Conservation International (2005) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- Frost, D. R. (2015). Amphibian Species of theWorld: an Online Reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. (Acceso: Agosto 2015).
- FUNET. (2016). Lepidoptera. Disponible en: <http://ftp.funet.fi/pub/sci/bio/life/intro.html>. (Acceso: Agosto 2015).
- Gardner A. L. (2007). Mammals of South America Volumen 1. Marspials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press. 669p.

- GBIF (Free and Open Access to Biodiversity Data). (2015). Data Portal. Disponible en <http://www.gbif.org/occurrence/>. (Acceso: Agosto 2015).
- González-Maya J.F., A. Rodríguez-Bolaños, D. Pinto & A. M. Jiménez-Ortega. (2011). Recent confirmed recordist and distribution of the white-nosed Coati *Nasua narica* in Colombia. *Small Carnivore Conservation* 45: 26- 30.
- Guarnizo, C. E., C. Escallón, D. C. Cannatella & A. Amézquita. (2012). Congruence between acoustic traits and genealogical history reveals a new species of *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) in the high Andes of Colombia. *Herpetologica* 68: 523–540.
- Harden, C. (2006). Human Impacts on Headwater Fluvial Systems in the Northern and Central Andes. *Geomorphology* 79(3-4). Pp. 249-263.
- Heinicke, M. P., C. L. Barrio-Amorós & S. B. Hedges. (2015). Molecular and morphological data support recognition of a new genus of New World direct-developing frog (Anura: Terrarana) from an under-sampled region of South America. *Zootaxa* 3986: 151–172.
- Hilty, S. & Brown, W., (1986). *A Guide to the Birds of Colombia*, Princeton University Press.
- Hofstede, R., (1995). The effects of grazing and burning on soil and plant nutrient concentrations in Colombian páramo grasslands. *Plant and Soil*, 173, 111-132.
- INCODER, (2015). Distritos de riego de Colombia formato Shapefile.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015). Censo Ganado Bovino.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). (2010). *Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá. 252 p
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). (2010a). *Estudio Nacional del Agua*
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). (2012). *Mapa de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Período 2005-2009. Escala 1:100.000. Colombia*
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). (2013). *Zonificación hidrográfica. Escala 1:100.000. Colombia*
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), (2014a). *Datos de clima homogenizados (Normal Climatológica 1981-2010)*.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), (2014c). *Mapa de Coberturas de la tierra Complejos de Páramo de Colombia. Metodología CORINE Land Cover. Escala 1:25.000.*
- Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt. (2015). *Red de drenajes superficiales con nacimiento en páramos. Bogotá.*

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2014). Cartografía básica de Colombia escala 1:100.000. Formato Geodatabase.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2014b). Cartografía temática: geopedología, uso del suelo, vocación de uso de las tierras, conflictos de uso del suelo, 1:25.000; 1:100.000; 1:25.000. Bogotá.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2015). Geodatabase cartografía base escala 1:25.000. Planchas 111IB, 111ID, 111IIA, 111IIC, 111IID, 99IID. Convenio Interadministrativo Humboldt (13-13-014-091PS) – IGAC (4340-2013). Colombia.
- La Marca, E., J. E. García-Pérez & J. M. Renjifo. (1990). Una nueva especie de *Atelopus* (Amphibia: Anura: Bufonidae) del páramo de Tamá, Estado Apure, Venezuela. *Caldasia*. Bogotá 16: 97–104.
- León, O., Jiménez, D. y Marín, C. (2015). Marco conceptual para la identificación de la zona de transición entre bosque altoandino y páramo. En: Sarmiento, C & León O.A (Eds.). 2015. Transición bosque–páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Lynch, J. D. & A. M. Suárez-Mayorga. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 24, 471-480.
- Marín, C., Medina-Rangel, G., Jiménez, D., Sarmiento, M., León, O., Díaz, J. & Parba, J., (2015). Protocolos metodológicos para la caracterización de las comunidades bióticas a lo largo del gradiente altitudinal bosque-páramo. En Sarmiento, C., León, O., (Eds.). Transición bosque-páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- MAVDT -Asuntos Sectoriales-. (2011). *Autorizaciones Ambientales para actividades mineras*. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), (2014). Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2006-2013.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2015). Reservas Forestales de Ley 2ª.
- Montero, F. & M. Ortiz. (2014). Ciclo de vida de *Corades chelonis* Hewitson y *Corades dymantis* Thieme (Nymphalidae: Satyrinae: Pronophilina) y aspectos de su biología. *Insecta Mundi*. Paper 850, 0345: 1-29.
- Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L. (2007). Atlas de páramos de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Moreno-Arias, R.A. & G.F. Medina-Rangel. (2007). Herpetofauna de la Serranía del Perijá, Colombia, p. 193- 201. *In* J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad biótica V: La alta montaña de la

Serranía del Perijá, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia- CORPOCESAR, Bogotá D.C., Colombia.

Municipio de Cúcuta. Plan Básico de ordenamiento territorial

Municipio de Pamplona. Plan Básico de ordenamiento territorial

Municipio Toledo. (2001). *Esquema de ordenamiento territorial del municipio Toledo*. Toledo, Norte de Santander.

Municipio Villa del Rosario. Plan Básico de ordenamiento territorial

Naranjo, L.G., J.D. Amaya, D. Eusse-González & Y. Cifuentes- Sarmiento (Editores). (2012). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p.

Navas, C.A. (2003). Herpetological diversity along Andean gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology* 133:469-485.

Navas, C.A., J.M. Carvajalino-Fernández, L.P. Saboya-Acosta, L.A. Rueda-Solano y M.A. Carvajalino-Fernández. (2013). The body temperature of active amphibians along a tropical elevation gradient: patterns of mean and variance and inference from environmental data. *Functional Ecology*, doi: 10.1111/1365- 2435.12106.

OPDH (Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario). (2002). Panorama actual del Norte de Santander.

Orozco, J. (2009). A new generic and new specific synonym in the genus *Euphoria* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae: Cetoniini). *Insecta Mundi*. Paper 592, 0065:1-4.

Parques Nacionales Naturales. (2015a). Plan de Manejo Parque Nacional Natural Tamá. Plan de manejo del parque nacional natural Tamá 2005 -2009. 312 p.

Parques Nacionales Naturales. 2015. Mapa Áreas Naturales Protegidas del SINAP. RUNAP.

Pinto-Sánchez, N., A. Jerez & M. P. Ramírez-Pinilla. (2002). Áreas de endemismo definidas por anfibios en los páramos de Colombia. *En*: Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, y Conservación Internacional Colombia (eds.). Congreso mundial de Páramos, Tomo I. Conservación Internacional Colombia.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2014). Informe sobre Desarrollo Humano. Sostener el progreso humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia. Washington, EE. UU.

Registro Único Nacional de áreas Protegidas (RUNAP). (2015). Parques Nacionales naturales de Colombia. Consulta 2015.

Renjifo, L. M. (1999). Composition changes in a subandean avifauna alter Long-term forest fragmentation. *Conservation Biology*, 13(5): 1124-1139.

Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G.H. Kattan & B. López-Lanús (eds.). (2002). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Rivera, D. & Rodríguez, C., (2011). Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramo de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, Fernando Trujillo & J.Jorgenson. (2006). Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 p.
- Saavedra-Rodríguez C. A. & V. Rojas-Díaz. (2009). Murciélagos migratorios en Colombia En Plan Nacional de las especies migratorias L. G. Naranjo & J. D. Amaya-Espinel (Editores). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF- Colombia.
- Sarmiento, C., & León, O., (Eds.). (2015). Transición bosque-páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sarmiento, C., Agudelo, C., Pérez-Moreno, H., y Cadena-Vargas, C., (2015). Identificación de la transición bosque-páramo mediante modelos de distribución potencial de la vegetación. En Sarmiento, C., & León, O., (Eds.). Transición bosque-páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sarmiento, C., C. Cadena, M. Sarmiento, J. Zapata y O. León. (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.
- SIB Colombia (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia). (2015). Portal de datos. Disponible en <http://data.sibcolombia.net/inicio.htm>.
- Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. Rodríguez-Mahecha, T. Defler, H. Ramírez-Chaves & F. Trujillo. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2): 301 - 365.
- Stiles, F. G. 1998. Anexo 1.5. Lista de aves de los páramos colombianos. En Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA & Ministerio de Medio Ambiente (Eds.), Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. Volumen 1. Bogotá
- UICN-Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza. (2015). Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2004 [en línea]. UICN-Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. Fecha de acceso: 15 de octubre de 2015.

- Ungar, P. (Ed.). (2015). Hojas de ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Universidad de Pamplona. (2015). Informe Final Componente Biótico - Páramo Tamá Santander. Convenio Universidad de Pamplona-Instituto Humboldt. Bogotá.
- Viloria, A. L., L. D. Miller & J. Y. Miller. (2003). *Pedaliodes pheretias* (Hewitson) form *Griseola* Weymer (Nymphalidae: Satyrinae): Its identity and availability, with description of a new species. *Journal of the Lepidopterists Society* 57(1):62-67.
- Vitt, L. & J. P. Caldwell. (2014). *Herpetology an introductory biology of Amphibians and Reptiles*. Fourth Edition. Academic Press is an imprint of Elsevier 32 Jamestown Road, London NW1 7BY, UK 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA 525 B Street, Suite 1800, San Diego, CA 92101-4495, USA

## Anexos

**Anexo 1a.** Flora vascular registrada en el complejo de páramos Tama. (Bernal *et al.*, 2015; Universidad de Pamplona, 2015; SIB, 2015).

Familia	Género	Especie	Endemismo	Categoría de Amenaza
<b>Adoxaceae</b>	Viburnum	<i>Viburnum tinoides</i>		
<b>Alstroemeriaceae</b>	Bomarea	<i>Bomarea setacea</i>		
<b>Aquifoliaceae</b>	Ilex	<i>Ilex andicola</i>		
<b>Aquifoliaceae</b>	Ilex	<i>Ilex elliptica</i>		
<b>Aquifoliaceae</b>	Ilex	<i>Ilex pernervata</i>		
<b>Aquifoliaceae</b>	Ilex	<i>Ilex uniflora</i>		
<b>Araliaceae</b>	Schefflera	<i>Schefflera bejucosa</i>	Endémica Colombia	
<b>Araliaceae</b>	Schefflera	<i>Schefflera bogotensis</i>	Endémica Colombia	
<b>Araliaceae</b>	Schefflera	<i>Schefflera uribei</i>	Endémica Colombia	
<b>Arecaceae</b>	Geonoma	<i>Geonoma undata</i>		Casi Amenazada
<b>Aspleniaceae</b>	Asplenium	<i>Asplenium serra</i>		
<b>Asteraceae</b>	Ageratina	<i>Ageratina pichinchensis</i>		
<b>Asteraceae</b>	Ageratina	<i>Ageratina theaeifolia</i>		
<b>Asteraceae</b>	Baccharis	<i>Baccharis latifolia</i>		Preocupación Menor
<b>Asteraceae</b>	Espeletia	<i>Espeletia brassicoidea</i>		En Peligro
<b>Asteraceae</b>	Espeletiopsis	<i>Espeletiopsis purpurascens</i>		Vulnerable
<b>Asteraceae</b>	Gongylolepis	<i>Gongylolepis colombiana</i>		
<b>Asteraceae</b>	Hieracium	<i>Hieracium avilae</i>		
<b>Asteraceae</b>	Hypochaeris	<i>Hypochaeris radicata</i>		
<b>Asteraceae</b>	Libanothamnus	<i>Libanothamnus divisoriensis</i>		En Peligro
<b>Asteraceae</b>	Libanothamnus	<i>Libanothamnus nerifolius</i>		
<b>Asteraceae</b>	Libanothamnus	<i>Libanothamnus tamanus</i>		Vulnerable
<b>Asteraceae</b>	Mikania	<i>Mikania granulata</i>		
<b>Asteraceae</b>	Munnozia	<i>Munnozia senecionidis</i>		
<b>Asteraceae</b>	Pentacalia	<i>Pentacalia magnusii</i>		
<b>Asteraceae</b>	Pentacalia	<i>Pentacalia ramentosa</i>		
<b>Asteraceae</b>	Pentacalia	<i>Pentacalia tolimensis</i>		
<b>Asteraceae</b>	Pentacalia	<i>Pentacalia trianae</i>		
<b>Asteraceae</b>	Ruilopezia	<i>Ruilopezia cardonae</i>		
<b>Asteraceae</b>	Tamania	<i>Tamania chardonii</i>		En Peligro
<b>Begoniaceae</b>	Begonia	<i>Begonia ferruginea</i>		
<b>Begoniaceae</b>	Begonia	<i>Begonia urticae</i>		Preocupación Menor



Familia	Género	Especie	Endemismo	Categoría de Amenaza
Blechnaceae	Blechnum	<i>Blechnum auratum</i>		
Blechnaceae	Blechnum	<i>Blechnum schomburgkii</i>		
Bromeliaceae	Greigia	<i>Greigia collina</i>	Endémica Cordillera Oriental	Casi Amenazada
Bromeliaceae	Guzmania	<i>Guzmania gloriosa</i>		Preocupación Menor
Brunelliaceae	Brunellia	<i>Brunellia trigyna</i>		
Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum crenatum</i>		
Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum parvifolium</i>		
Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum translucidum</i>		
Clethraceae	Clethra	<i>Clethra ovalifolia</i>		
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia elliptica</i>		
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia inesiana</i>	Endémica Colombia	
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia multiflora</i>		Preocupación Menor
Clusiaceae	Tovomita	<i>Tovomita chachapoyasensis</i>		
Columelliaceae	Desfontainia	<i>Desfontainia spinosa</i>		
Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia auriculata</i>		
Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia microphylla</i>		
Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia pinnata</i>		
Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia pubescens</i>		
Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia tomentosa</i>		
Cyperaceae	Oreobolus	<i>Oreobolus venezuelensis</i>		Preocupación Menor
Cyperaceae	Rhynchospora	<i>Rhynchospora aristata</i>		
Cyperaceae	Rhynchospora	<i>Rhynchospora ruiziana</i>		
Dryopteridaceae	Elaphoglossum	<i>Elaphoglossum affine</i>		
Dryopteridaceae	Elaphoglossum	<i>Elaphoglossum eximium</i>		
Dryopteridaceae	Elaphoglossum	<i>Elaphoglossum lingua</i>		
Dryopteridaceae	Elaphoglossum	<i>Elaphoglossum minutum</i>		
Equisetaceae	Equisetum	<i>Equisetum bogotense</i>		
Ericaceae	Cavendishia	<i>Cavendishia bracteata</i>		
Ericaceae	Disterigma	<i>Disterigma alaternoides</i>		
Ericaceae	Disterigma	<i>Disterigma bracteatum</i>		
Ericaceae	Disterigma	<i>Disterigma humboldtii</i>		
Ericaceae	Gaultheria	<i>Gaultheria anastomosans</i>		
Ericaceae	Gaultheria	<i>Gaultheria erecta</i>		
Ericaceae	Gaultheria	<i>Gaultheria glomerata</i>		
Ericaceae	Gaultheria	<i>Gaultheria myrsinoides</i>		
Ericaceae	Macleania	<i>Macleania rupestris</i>		

Familia	Género	Especie	Endemismo	Categoría de Amenaza
Ericaceae	Themistoclesia	<i>Themistoclesia dependens</i>		
Ericaceae	Vaccinium	<i>Vaccinium meridionale</i>		
Gentianaceae	Macroparpea	<i>Macroparpea weaveri</i>		
Gesneriaceae	Alloplectus	<i>Alloplectus weirii</i>		
Hypericaceae	Hypericum	<i>Hypericum garciae</i>		
Juncaceae	Juncus	<i>Juncus effusus</i>		Preocupación Menor
Juncaceae	Luzula	<i>Luzula gigantea</i>		
Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea arnottiana</i>		
Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea sericea</i>		
Loranthaceae	Gaiadendron	<i>Gaiadendron punctatum</i>		
Lycopodiaceae	Lycopodium	<i>Lycopodium clavatum</i>		
Lycopodiaceae	Lycopodium	<i>Lycopodium jussiaei</i>		
Lycopodiaceae	Phlegmariurus	<i>Phlegmariurus hippurideus</i>		
Melastomataceae	Bucquetia	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Endémica Colombia	
Melastomataceae	Bucquetia	<i>Bucquetia vernicosa</i>		
Melastomataceae	Chaetolepis	<i>Chaetolepis lindeniana</i>		
Melastomataceae	Graffenrieda	<i>Graffenrieda tamana</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia cladonia</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia cremophylla</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia elvirae</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia orcheotoma</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia tamana</i>		
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia velutina</i>		
Melastomataceae	Monochaetum	<i>Monochaetum bonplandii</i>		
Melastomataceae	Monochaetum	<i>Monochaetum myrtoideum</i>		
Melastomataceae	Tibouchina	<i>Tibouchina grossa</i>		
Myricaceae	Morella	<i>Morella parvifolia</i>		
Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>		
Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes crebrifolia</i>		
Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes orthostemon</i>		
Pentaphragaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia meridionalis</i>		
Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia acuminata</i>		
Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia glabella</i>		Preocupación Menor
Poaceae	Agrostis	<i>Agrostis perennans</i>		
Poaceae	Anthoxanthum	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		

Familia	Género	Especie	Endemismo	Categoría de Amenaza
Poaceae	Aulonemia	<i>Aulonemia robusta</i>		
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis planifolia</i>		
Poaceae	Chusquea	<i>Chusquea angustifolia</i>		
Poaceae	Chusquea	<i>Chusquea fendleri</i>		
Poaceae	Chusquea	<i>Chusquea tessellata</i>		
Poaceae	Cortaderia	<i>Cortaderia bifida</i>		
Poaceae	Cortaderia	<i>Cortaderia hapalotricha</i>		
Polygalaceae	Monnina	<i>Monnina speciosa</i>		
Polygonaceae	Muehlenbeckia	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>		
Polypodiaceae	Melpomene	<i>Melpomene moniliformis</i>		
Polypodiaceae	Serpocaulon	<i>Serpocaulon loriceum</i>		
Primulaceae	Cybianthus	<i>Cybianthus laurifolius</i>		
Primulaceae	Cybianthus	<i>Cybianthus marginatus</i>		
Primulaceae	Cybianthus	<i>Cybianthus stapfii</i>		
Pteridaceae	Eriosorus	<i>Eriosorus flexuosus</i>		
Rosaceae	Hesperomeles	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>		
Rosaceae	Lachemilla	<i>Lachemilla fulvescens</i>		
Rosaceae	Rubus	<i>Rubus acanthophyllos</i>		
Rosaceae	Rubus	<i>Rubus alpinus</i>		
Rosaceae	Rubus	<i>Rubus compactus</i>		
Rubiaceae	Arcytophyllum	<i>Arcytophyllum nitidum</i>		
Rubiaceae	Galium	<i>Galium canescens</i>		
Rubiaceae	Galium	<i>Galium hypocarpium</i>		Preocupación Menor
Rubiaceae	Nertera	<i>Nertera granadensis</i>		Preocupación Menor
Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea aschersonianoides</i>		
Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea demissa</i>		Preocupación Menor
Solanaceae	Cestrum	<i>Cestrum buxifolium</i>		
Solanaceae	Solanum	<i>Solanum oblongifolium</i>		
Solanaceae	Solanum	<i>Solanum psychotrioides</i>		
Symplocaceae	Symplocos	<i>Symplocos flosfragrans</i>		
Theaceae	Gordonia	<i>Gordonia fruticosa</i>		
Xanthorrhoeaceae	Ecchremis	<i>Ecchremis coarctata</i>		

Categoría de amenaza, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada; Cites: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, I: Apéndice I, II

**Anexo 1b.** Listado potencial de especies de mamíferos del complejo de páramos Tamá.

Orden	Familia	Género	Especie	Cat. End.	Cat. Am.	Cites	Lat.	Loc.	Ref. Bib.	
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis pernigra</i>						1, 9	
<b>Paucituberculata</b>	Caenolestidae	<i>Caenolestes</i>	<i>Caenolestes fuliginosus</i>		NT				1, 4, 10	
<b>Cingulata</b>	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>						1, 9	
<b>Soricomorpha</b>	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>Cryptotis tamensis</i>						1, 4, 9	
		<i>Cryptotis</i>	<i>Cryptotis thomasi</i>	E					1, 9	
<b>Chiroptera</b>	Phyllostomidae	<i>Desmodus</i>	<i>Desmodus rotundus</i>						1, 9	
		<i>Anoura</i>	<i>Anoura caudifer</i>					X	8	
		<i>Anoura</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>					X	1, 8, 9	
		<i>Myotis</i>	<i>Myotis nigricans</i>						1	
	Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>Eumops glaucinus</i>						1, 9	
<b>Carnivora</b>	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus tigrinus</i>		VU	I			10	
		<i>Panthera</i>	<i>Panthera onca</i>		VU	I			1, 9	
		<i>Puma</i>	<i>Puma concolor</i>		NT	I			1, 2, 6, 7, 9, 10	
		<i>Puma</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>			II			1, 9	
	Canidae	<i>Cerdocyon</i>	<i>Cerdocyon thous</i>						1, 7, 9	
	Mephitidae	<i>Conepatus</i>	<i>Conepatus semistriatus</i>						9	
	Mustelidae	<i>Eira</i>	<i>Eira barbara</i>				III			1, 9
		<i>Lontra</i>	<i>Lontra longicaudis</i>		VU	I				1, 9
		<i>Mustela</i>	<i>Mustela frenata</i>							9
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>Nasua narica</i>				III			5
		<i>Nasua</i>	<i>Nasua nasua</i>				III			7
		<i>Nasuella</i>	<i>Nasuella olivacea</i>							1, 3
		<i>Potos</i>	<i>Potos flavus</i>				III			1, 7, 9
	Ursidae	<i>Tremarctos</i>	<i>Tremarctos ornatus</i>		VU	I			2, 3, 6, 7, 10	
	<b>Artiodactyla</b>	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i>				II		9
Cervidae		<i>Mazama</i>	<i>Mazama rufina</i>						1, 6, 7, 9	
	<i>Odocoileus</i>	<i>Odocoileus goudotii</i>							9	
<b>Primates</b>	Aotidae	<i>Aotus</i>	<i>Aotus lemurinus</i>		VU	II			7, 10	
	Atelidae	<i>Alouatta</i>	<i>Alouatta seniculus</i>				II		9	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus granatensis</i>						1, 9	
	Cricetidae	<i>Rhipidomys</i>	<i>Rhipidomys fulviventris</i>						1, 9	
		<i>Rhipidomys</i>	<i>Rhipidomys latimanus</i>						1, 9	
		<i>Sigmodon</i>	<i>Sigmodon hirsutus</i>						9	
		<i>Thomasomys</i>	<i>Thomasomys hylophilus</i>						1, 9	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus taczanowskii</i>						1, 6, 7, 9	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>				III		9	
	Dinomyidae	<i>Dinomys</i>	<i>Dinomys branickii</i>		VU				1, 9	
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>						9	

Cat. End.: Categoría de endemismo, E: endémico; Cat. Am.: Categoría de amenaza, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, (IAvH 2013); Cites: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, I: Apéndice I, II: apéndice II, Apéndice III; Migración, Lat.: Latitudinal, Alt.: Altitudinal, Loc.: Local; Ref. Bib.: Referencia bibliográfica, 1: Alberico *et al.* (2000), 2: Cáceres-Martínez & Acevedo-Rincón (2014), 3: Cáceres-Martínez *et al.* (2015), 4: Gardner (2007), 5: González-Maya *et al.* (2011), 6: Morales *et al.* (2007), 7: UAESPNN (2004), 8: Saavedra-Rodríguez & Rojas-Díaz (2009), 9: Solari *et al.* (2013), 10: Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006).

**Anexo 1c.** Listado de especies de aves del complejo de páramos Tamá, registros actuales e históricos.

Familia	Género	Especie	Cat. End.	Cat. Am.	Esp. Par.	Temp	La	Lo	Al	Transecto	Ref. Bib.
<b>Cracidae</b>	<i>Penelope</i>	<i>Penelope montagnii</i>									2
<b>Cathartidae</b>	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>				Et	La				1, 2
	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>									1, 2
<b>Accipitridae</b>	<i>Elanus</i>	<i>Elanus leucurus</i>									1
	<i>Rupornis</i>	<i>Rupornis magnirostris</i>									1
<b>Columbidae</b>	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>								Fo	2
	<i>Leptotila</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>									1
	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>									1
<b>Cuculidae</b>	<i>Piaya</i>	<i>Piaya cayana</i>									1
	<i>Coccyzus</i>	<i>Coccyzus americanus</i>				Et	La				1
	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>									1
<b>Apodidae</b>	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne rutila</i>									1
	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>								Fo	
<b>Trochilidae</b>	<i>Phaethornis</i>	<i>Phaethornis guy</i>				Et			Al		1
	<i>Colibri</i>	<i>Colibri thalassinus</i>								Fo	1
	<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>								Fo	1
	<i>Heliangelus</i>	<i>Heliangelus amethysticollis</i>								Fo	
	<i>Metallura</i>	<i>Metallura tyrianthina</i>								Fo	2
	<i>Eriocnemis</i>	<i>Eriocnemis vestita</i>								Fo	2
	<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena torquata</i>								Fo	
	<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena helianthea</i>		CE						Fo	
	<i>Ocreatus</i>	<i>Ocreatus underwoodii</i>									1
	<i>Chaetocercus</i>	<i>Chaetocercus mulsant</i>									2
	<i>Chlorostilbon</i>	<i>Chlorostilbon poortmani</i>		CE							1
	<i>Campylopterus</i>	<i>Campylopterus falcatus</i>		CE							1
	<b>Ramphastidae</b>	<i>Andigena</i>	<i>Andigena nigrirostris</i>	CE	NT						Fo
<b>Picidae</b>	<i>Picoides</i>	<i>Picoides fumigatus</i>									1

Familia	Género	Especie	Cat. End.	Cat. Am.	Esp. Par.	Temp	La	Lo	Al	Transect o	Ref. Bib.
Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>Milvago chimachima</i>									1
	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>									1
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>								Fo	
	<i>Synallaxis</i>	<i>Synallaxis azarae</i>									1
	<i>Synallaxis</i>	<i>Synallaxis unirufa</i>									2
Tyrannidae	<i>Mecocerculus</i>	<i>Mecocerculus leucophrys</i>								Fo	2
	<i>Anairetes</i>	<i>Anairetes nigrocristatus</i>									2
	<i>Pyrrhomyias</i>	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>									2
	<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis nigricans</i>									1
	<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca diadema</i>									2
	<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca fumicolor</i>									2
	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>					Et	La		Al	1
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo leucophrys</i>									1
Hirundinidae	<i>Pygochelidon</i>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>					Et	La			1
	<i>Progne</i>	<i>Progne tapera</i>					Et	La			1
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>									1
	<i>Henicorhina</i>	<i>Henicorhina leucophrys</i>									1
Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus ignobilis</i>									1
	<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>									2
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>									1
Thraupidae	<i>Hemispingus</i>	<i>Hemispingus verticalis</i>									2
	<i>Tachyphonus</i>	<i>Tachyphonus rufus</i>									1
	<i>Buthraupis</i>	<i>Buthraupis montana</i>									2
	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus lacrymosus</i>								Fo	
	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus igniventris</i>									2
	<i>Iridosornis</i>	<i>Iridosornis rufivertex</i>								Fo	2
	<i>Pipraeidea</i>	<i>Pipraeidea melanonota</i>									1
	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis episcopus</i>									1
	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis cyanocephala</i>									1
	<i>Tangara</i>	<i>Tangara heinei</i>									1

Familia	Género	Especie	Cat. End.	Cat. Am.	Esp. Par.	Temp	La	Lo	Al	Transecto	Ref. Bib.
	<i>Tangara</i>	<i>Tangara cyanicollis</i>									1
	<i>Tangara</i>	<i>Tangara vassorii</i>									2
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa lafresnayii</i>			x					Fo	
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa humeralis</i>			x					Fo	2
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa albilatera</i>								Fo	
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa caerulescens</i>								Fo	2
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa cyanea</i>								Fo	2
	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis flaveola</i>									1
<b>Incertae Sedis</b>	<i>Saltator</i>	<i>Saltator coerulescens</i>									1
	<i>Saltator</i>	<i>Saltator striatipectus</i>									1
<b>Emberizidae</b>	<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>								Fo	1, 2
	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes semirufus</i>									1
	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes schistaceus</i>								Fo	2
	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	CE							Fo	
<b>Cardinalidae</b>	<i>Piranga</i>	<i>Piranga rubra</i>				Et	La				1
	<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus ludovicianus</i>				Et	La				1
<b>Parulidae</b>	<i>Mniotilta</i>	<i>Mniotilta varia</i>				Et	La				1
	<i>Leiothlypis</i>	<i>Leiothlypis peregrina</i>				Et	La				1
	<i>Geothlypis</i>	<i>Geothlypis philadelphia</i>				Et	La				1
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga ruticilla</i>				Et	La				1
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga pitayumi</i>				Et			Al		1
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga castanea</i>				Et	La				1
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga fusca</i>				Et	La				1
	<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus miniatus</i>									1
<b>Icteridae</b>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus chrysater</i>									1
<b>Fringillidae</b>	<i>Astragalinus</i>	<i>Astragalinus psaltria</i>									1
	<i>Euphonia</i>	<i>Euphonia cyanocephala</i>									1

Cat. End.: categoría de endemismo (Chaparro-Herrera *et al.* 2013), E: endémica, CE: casi endémica, El: especie de interés para Colombia, Il: Especie con información insuficiente; Cat. Am.: EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada (Renjifo *et al.* 2014); Esp. Par.: especie exclusiva de paramo; Temp.: temporalidad, Et.: especies migratorias estacionales, Orient.: orientación de la migración, Lt: latitudinal, Lo: Longitudinal, Al: altitudinal; Transecto, Fo: Fontibón; Ref. Bib.: Referencia bibliográfica, 1: Universidad de Pamplona (2015) 2: Toledo – Alto de Mejue, aunque corresponden a datos obtenidos en el convenio de la referencia 1 y son mencionados como pertenecientes al presente complejo (Tamá), la ubicación espacial corresponde a Jurisdicciones de Santurbán –Berlín.

**Anexo 1d.** Listado de especies de anfibios presentes en el complejo de páramos Tamá, registros históricos para el complejo.

Familia	Género	Especie	Altitud (m)	Categoría	Referencia Bibliográfica
<b>Bufonidae</b>	<i>Atelopus</i>	<i>Atelopus tamaense</i>	2950-3200	CR	La Marca <i>et al.</i> (1999); UICN (2015); Frost (2015)
<b>Craugastoridae</b>	<i>Niceforonia</i>	<i>Niceforonia nana</i>	3000-3600	E; DD	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
	<i>Pristimantis</i>	<i>Pristimantis anolirex</i>	1900-3550	E; NT	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
	<i>Pristimantis</i>	<i>Pristimantis nicefori</i>	2500-4100	LC	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Moreno-Arias & Medina-Rangel (2007); Frost (2015); Heinicke <i>et al.</i> (2015)
	<i>Tachiramantis</i>	<i>Tachiramantis douglasi</i>	1800-2550	VU	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Moreno-Arias & Medina-Rangel (2007); Frost (2015); Heinicke <i>et al.</i> (2015)
	<i>Tachiramantis</i>	<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	1600-2700	LC	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Acevedo <i>et al.</i> (2011); Frost (2015)
<b>Hemiphractidae</b>	<i>Gastrotheca</i>	<i>Gastrotheca helenae</i>	2300-3250	DD	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
<b>Hylidae</b>	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus luddeckei</i>	2000-4100	E; --	Guarnizo <i>et al.</i> (2012); Frost (2015)
	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus meridensis</i>	2200-3000	EN	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus pelidna</i>	2200-3000	LC	Acosta-Galvis (2000); Frost (2015)
	<i>Hyloscirtus</i>	<i>Hyloscirtus callipeza</i>	1050-3000	E; NT	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
	<i>Hyloscirtus</i>	<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	1600-3000	EN	Acosta-Galvis (2000); UICN (2015); Frost (2015)
<b>Plethodontidae</b>	<i>Bolitoglossa</i>	<i>Bolitoglossa tamaense</i>	2700	E; --	Acosta-Galvis (2000); Acevedo-Rincón <i>et al.</i> (2013); Frost (2015)
5	13	13		5 especies endémicas	

Altitud, corresponde al rango de altura donde ha sido registrada la especie. Categoría, se documenta si la especie es (E) Endémica y la categoría de amenaza (CR) Riesgo crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada, o (LC) Preocupación menor).



**Anexo 1e.** Listado de especies de invertebrados del complejo de páramos de Tamá (Universidad de Pamplona, 2015; SIB Colombia, 2015).

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Endemismo
Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Plectonotum</i>	<i>Plectonotum sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Silis</i>	<i>Silis sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Athrostictus</i>	<i>Athrostictus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Chlaenius</i>	<i>Chlaenius sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Dercylus</i>	<i>Dercylus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Incagonum</i>	<i>Incagonum sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Macroductylini</i>	<i>Macroductylini sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Stenognathus</i>	<i>Stenognathus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Nealcidion</i>	<i>Nealcidion sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Altica</i>	<i>Altica sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Brachyphoena</i>	<i>Brachyphoena sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i>	<i>Chaetocnema sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomila</i>	<i>Chrysomila sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cochabamba</i>	<i>Cochabamba chacoensis</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Leptophysa</i>	<i>Leptophysa sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Microaletes</i>	<i>Microaletes sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Syphrea</i>	<i>Syphrea sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Cryptophagidae	<i>Sternodea</i>	<i>Sternodea sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Corthylus</i>	<i>Corthylus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Monarthrum</i>	<i>Monarthrum sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Agelasinus</i>	<i>Agelasinus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Endomychidae	<i>Stenotarsus</i>	<i>Stenotarsus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Cercyon</i>	<i>Cercyon sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Dactylosternum</i>	<i>Dactylosternum sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Spaeridium</i>	<i>Spaeridium sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Lucanidae	<i>Sphaenognathus</i>	<i>Sphaenognathus feisthamelii</i>	
Insecta	Coleoptera	Lycidae	<i>Ceratopriomorphus</i>	<i>Ceratopriomorphus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Melyridae	<i>Astylus</i>	<i>Astylus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Melyridae	<i>Attalus</i>	<i>Attalus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Passalidae	<i>Passalus</i>	<i>Passalus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Ptiliidae	<i>Acrotrichus</i>	<i>Acrotrichus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Ptilodactylidae	<i>Ptilodactyla</i>	<i>Ptilodactyla sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Ancognatha</i>	<i>Ancognatha ustulata</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Deltochilum</i>	<i>Deltochilum cristinae</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Dichotomius</i>	<i>Dichotomius ribeiroi</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Euphoria</i>	<i>Euphoria hera</i>	CE-Col
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Heterogomphus</i>	<i>Heterogomphus schoenherri</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Heterogomphus</i>	<i>Heterogomphus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Ontherus</i>	<i>Ontherus brevicollis</i>	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Uroxys</i>	<i>Uroxys sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Silphidae	<i>Oxelytrum</i>	<i>Oxelytrum discolle</i>	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Acylophorus</i>	<i>Acylophorus sp.</i>	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Arhtmius</i>	<i>Arhtmius sp.</i>	

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Endemismo
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bryoporus</i>	<i>Bryoporus</i> sp.	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Chroaptomus</i>	<i>Chroaptomus</i> sp.	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Euconnus</i>	<i>Euconnus</i> sp.	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Jubus</i>	<i>Jubus</i> sp.	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Leptopeltus</i>	<i>Leptopeltus flavipennis</i>	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Leptusa</i>	<i>Leptusa</i> sp.	
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Quedius</i>	<i>Quedius</i> sp.	
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Comsomyiops</i>	<i>Comsomyiops verena</i>	
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia sericata</i>	Int
Insecta	Diptera	Fanniidae	<i>Fannia</i>	<i>Fannia</i> sp.	
Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Hydrotaea</i>	<i>Hydrotaea</i> sp.	
Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Ophyra</i>	<i>Ophyra</i> sp.	
Insecta	Diptera	Sepsidae	<i>Sepsis</i>	<i>Sepsis</i> sp.	
Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Gigantodax</i>	<i>Gigantodax cerviconis</i>	
Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i>	<i>Simulium metallicum</i>	
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Euschistus</i>	<i>Euschistus</i> sp.	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus atratus</i>	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus robustus</i>	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Centris</i>	<i>Centris</i> sp.	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema</i>	<i>Eulaema mosdaryi</i>	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema</i>	<i>Eulaema nigrita</i>	
Insecta	Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius</i>	<i>Aphidius</i> sp.	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex</i>	<i>Brachymyrmex</i> sp.	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Neivayrmex</i>	<i>Neivayrmex</i> sp.	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis</i> sp.	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Dalla</i>	<i>Dalla hesperioides</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Moncini</i>	<i>Moncini</i> sp.	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Racta</i>	<i>Racta dalla</i>	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thoon</i>	<i>Thoon canta</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Johnsonita</i>	<i>Johnsonita pardo</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Penaincisalia</i>	<i>Penaincisalia bimediana</i>	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Penaincisalia</i>	<i>Penaincisalia loxurina</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha</i>	<i>Adelpha alala</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha</i>	<i>Adelpha corcyra</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Altopedaliodes</i>	<i>Altopedaliodes cocytia</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Corades</i>	<i>Corades chelonis</i>	CE-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Corades</i>	<i>Corades chirone</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione</i>	<i>Dione glycera</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione</i>	<i>Dione jun</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eretris</i>	<i>Eretris apuleja</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Idioneurula</i>	<i>Idioneurula erebioides</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Junea</i>	<i>Junea dorinda</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lymanopoda</i>	<i>Lymanopoda albocincta</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lymanopoda</i>	<i>Lymanopoda ionius</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lymanopoda</i>	<i>Lymanopoda lecromi</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lymanopoda</i>	<i>Lymanopoda samius</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Manerebia</i>	<i>Manerebia leaena</i>	CE-Col

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Endemismo
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Panyapedaliodes</i>	<i>Panyapedaliodes tomentosa</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes baccara</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes empusa</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes pheretias</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes obstructa</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes polusca</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes polla</i>	E-Col
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes praemontagna</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes reyi</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pedaliodes</i>	<i>Pedaliodes valencia</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pronophila</i>	<i>Pronophila epidipnis</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Steroma</i>	<i>Steroma bega</i>	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa</i>	<i>Vanessa braziliensis</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Catantix</i>	<i>Catantix sp.</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias</i>	<i>Colias dimera</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema</i>	<i>Eurema salome</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia</i>	<i>Leptophobia eleone</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia</i>	<i>Leptophobia gonzaga</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia</i>	<i>Leptophobia sp.</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Lieinix</i>	<i>Lieinix nemesis</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis</i>	<i>Nathalis plauta</i>	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis</i>	<i>Phoebis sp.</i>	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Pantala</i>	<i>Pantala flavescens</i>	Mig
Arachnida	Opiliones	Cosmetidae	<i>Megarhaucus</i>	<i>Megarhaucus sp.</i>	
Arachnida	Opiliones	Cosmetidae	<i>Platymessa</i>	<i>Platymessa sp.</i>	
Arachnida	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Carmenia</i>	<i>Carmenia sp.</i>	
Arachnida	Opiliones	Styngidae	<i>Jabbastygnus</i>	<i>Jabbastygnus sp.</i>	
Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Anantheris</i>	<i>Anantheris sp.</i>	
Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Tityus</i>	<i>Tityus bastosi</i>	
Arachnida	Scorpionida	<i>Buthidae</i>	<i>Tityus</i>	<i>Tityus colombianus</i>	
Arachnida	Scorpionida	<i>Buthidae</i>	<i>Tityus</i>	<i>Tityus sp.</i>	

E-Col = Especie endémica de Colombia, CE-Col = Especie casi endémica de Colombia. Int = Especie aparentemente introducida. Mig = Especie aparentemente migratoria.

**Anexo 2.** Identificación del área del complejo de páramos Tamá