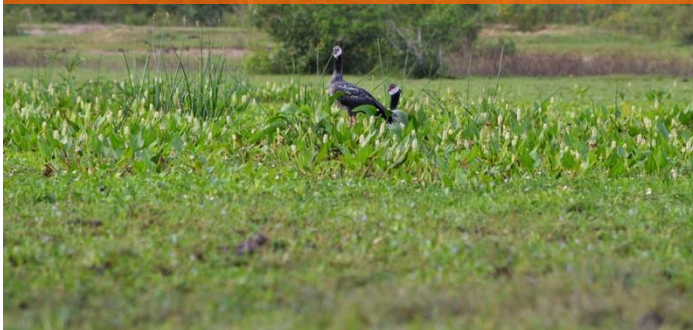




EVALUACIÓN DE ALTOS VALORES DE CONSERVACIÓN



REPORTE FINAL

Núcleo Palmero

C.I. TEQUENDAMA S.A.S. - GRUPO DAABON

Subregión Norte

Mayo 12 de 2016

Bogotá, Colombia



*Convenio de cooperación técnica ATN/FM-13216-CO
suscrito entre el BID y Fedepalma.*

*Conservación de la biodiversidad en zonas de cultivo de
palma.*



Los contenidos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente.

© Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso

Carrera 10A N.º 69 A - 44
Tel.: 313 8600. Fax: 211 3508.

Bogotá, Colombia

ppb@fedepalma.org

Mayo 12 de 2016, Bogotá, D.C.



Señores

C.I. TEQUENDAMA S.A.S

Ciudad

Por medio de la presente, el proyecto Paisaje Palmero Biodiverso, suscrito como convenio de cooperación técnica ATN/FM-13216-CO entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma), certifica que el siguiente reporte es de su autoría y que es responsable por los hallazgos y las recomendaciones allí descritos.

Así mismo, aclara que los límites de los predios mencionados y utilizados para elaborar figuras y tablas fueron proporcionados por la empresa C.I. Tequendama S.A.S y que la veracidad de tal información es su responsabilidad únicamente.

Atentamente,

Javier Ortiz Bahamón

Coordinador Nacional

Proyecto Paisaje Palmero Biodiverso



Santa Marta, 02 de junio de 2016

Señores
PROYECTO GEF, Paisaje Palmero Biodiverso (ATN/FM – 13216 – CO)
Bogota D.C.

Asunto: Aceptación Reporte Evaluación AVC

Cordial saludo,

Por medio de la presente les comunico que C.I. TEQUENDAMA S.A.S acepta el **reporte de evaluación AVC**, recibido en la fecha 01 de junio de 2016, y que **implementara las recomendaciones de manejo y monitoreo** incluidas en el reporte.

Se expide la presente para los fines necesarios, a los 02 del mes de junio de 2016.

Atentamente,

CAROLINA TORRADO PATIÑO
Jefe de Gestión Ambiental
C.I. TEQUENDAMA S.A.S. – GRUPO DAABON



Portada

Fecha del reporte	12 de mayo de 2016
Nombre del asesor líder	Daniel Arancibia Vega Centeno
Dirección de contacto de asesor líder	Daniel Arancibia Celular (57) 3215747562 E: darancibia@gmail.com Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso Carrera 10A N.º 69 A - 44 Tel.: 313 8600 - Fax: 211 3508 Bogotá, Colombia E: ppb@fedepalma.org
Organización que solicita la evaluación de AVC	C.I. Tequendama S.A.S. Carrera 1 N.º 22 - 58 Piso 11 Santa Marta, Magdalena +57 5 4328120 E: ctorrado@daabon.com.co
Lugar de la evaluación	Departamento del Magdalena: municipios de Aracataca, El Retén, Algarrobo y Fundación. Departamento del Cesar: municipio de El Copey. Colombia.
Fecha de la evaluación	Mayo 2014 – Febrero 2016
Tamaño del área evaluada	10.609 ha
Tamaño del área de manejo de AVC	688 ha
Uso actual y planificado del suelo	Plantaciones de palma de aceite ya establecidas, propias y de asociados; con una planta extractora propia, inmersas en una matriz transformada por usos múltiples y ubicada en inmediaciones de dos áreas protegidas a nivel nacional: PNN Sierra Nevada de Santa Marta y SFF Ciénaga Grande de Santa Marta; el sitio Ramsar y reserva de la Biosfera, sistema delta estuarino del río Magdalena, CGSM, Pedobioma del Zonobioma Humedo Tropical, Zonobioma Alternohigrico Tropical de las Sabanas del caribe, Zonobioma Alternohigrico Tropical del Delta del río Magdalena.
Esquema de certificación	Roundtable on Sustainable Palm Oil – RSPO Rainforest Alliance Palm Oil Innovation Group

Índice de contenido

Índice de fotos, figuras y tablas	8
Introducción y antecedentes	10
Descripción del área de evaluación	14
Contexto nacional y regional	15
Descripción del paisaje amplio	17
Bosque seco de piedemonte	18
Bosque seco espinoso	19
Bosque caducifolio semi-inundable	19
Bosques en valles aluviales de ríos de aguas blancas (bosques de vega)	20
Bosques riparios semi- inundables	20
Descripción del sitio	22
Contexto socio-económico	22
Equipo de evaluación AVC	24
Cronograma y metodología	25
Cronograma de trabajo	25
Metodología	25
Método de evaluación - AVC 1	25
Método de evaluación - AVC 2	29
Método de evaluación - AVC 3	29
Método de evaluación - AVC 4	33
Método de evaluación - AVC 5 y 6	34
Hallazgos y resultados	36
AVC 1 - Presente	36
Flora	37
Fauna	38
AVC 2 – Presente	43
Ecosistemas y mosaicos a nivel de paisaje	43
AVC 3 – Potencial	44
AVC 4 – Presente	45
Servicios ecosistémicos	45
AVC 5 – Ausente	46
Necesidades básicas de comunidades locales	46
Recursos hídricos	46
AVC 6 – Potencial	47
Valores culturales	47
Consulta con actores sociales	48
Mapas y áreas de altos valores de conservación	52
Manejo y monitoreo de AVC	58
Referencias	63

Índice de fotos, figuras y tablas

1. Índice de fotos

Foto 1. Planta extractora y cultivos de la finca Tequendama en el departamento del Magdalena.....	11
Foto 2. Bosques secos del piedemonte, finca Tequendama	18
Foto 3. Bosque seco espinoso, finca Ariguaní.....	19
Foto 4. Bosques caducifolio semi-inundable en Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S.	20
Fotos 5 y 6. Identificación de AVC	48
Fuente: Componente social proyecto PPB.....	48
Fuente: Componente social proyecto PPB.....	50
Fotos 7 y 8. Presentación de recomendaciones de manejo de AVC	50

2. Índice de figuras

Figura 1. Mapa de localización del área de estudio dentro de la subregión palmera norte en Colombia	12
Figura 2. Coberturas del suelo en el área de influencia del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. (metodología CORINE Land Cover) y sitios de muestreo de flora y fauna	15
Figura 3. Biomas en el área de estudio de C.I Tequendama S.A.S.	17
Figura 4. Ecosistemas presentes en el área del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. (Ideam 2015).	21
Figura 5. Localización de los focos de interlocución y proyección de la “onda expansiva” inherente a la estrategia de interlocución social para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. en El Retén y Algarrobo	34
Figura 6. Fragmentación del paisaje en términos de tamaño efectivo de malla (m_{eff}), las áreas en colores azules superiores a 1.000 km ² son consideradas AVC 2.	43
Figura 7. Mapa del balance hídrico donde muestra las zonas de provisión y demanda del recurso hídrico en la zona de influencia de C.I. Tequendama S.A.S.	47
Figura 8. Identificación y localización de los AVC 5 y 6 para el Núcleo Palmero C.I. Tequendama S.A.S.	50
Figura 9. Mapa de localización de AVC 1 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	52
Figura 10. Mapa de localización de AVC 2 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	53
Figura 11. Mapa de localización de AVC 3 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	54
Figura 12. Mapa de localización de AVC 4 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	55
Figura 13. Mapa de localización de AVC 6 potencial y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	56
Figura 14. Mapa de localización de todos los AVC y sus áreas de manejo propuestas para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	57

3. Índice de tablas

Tabla 1. Predios productores que proveen fruto de palma de aceite de C.I. Tequendama S.A.S.	13
Tabla 2. Área y porcentaje de las coberturas de uso del suelo en los predios propios de C.I. Tequendama S.A.S. y proveedores	14

Tabla 3. Certificaciones vigentes de C.I. Tequendama S.A.S.....	23
Tabla 4. Composición del equipo de trabajo	24
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	25
Tabla 6. Indicadores de cambios de coberturas considerados en el análisis multitemporal.....	31
Tabla 7. AVC identificados en la evaluación realizada para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	36
Tabla 8. Especies de flora consideradas AVC, el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S.....	37
Tabla 9. Especies de mamíferos consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.	39
Tabla 10. Especies de anfibios consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.	40
Tabla 11. Especies de reptiles consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.	40
Tabla 12. Especies de avifauna consideradas AVC, presentes, potenciales y ausentes en las áreas de estudio caracterizadas para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S.....	41
Tabla 13. Especies comerciales, ornamentales, migratorias, amenazadas y únicas registradas en el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.	42
Tabla 14. Valores de clasificación AVC 2 para cada uno de los sectores de estudio	44
Tabla 15. Grupo de actores que participaron en el taller social de Altos Valores de Conservación en el Municipio de El Retén, en marzo 18 de 2015	49
Tabla 16. Áreas y porcentajes de los AVC 1 en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.	52
Tabla 17. Áreas y porcentajes de los AVC 2 en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.	53
Tabla 18. Áreas y porcentajes de los hábitats en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.....	54
Tabla 19. Áreas y porcentajes de todos los AVC en fincas propias y proveedores de C.I Tequendama S.A.S.....	57



Introducción y antecedentes

La siguiente evaluación de los predios de C.I. Tequendama S.A.S. y de sus proveedores certificados, ubicados en los departamentos del Magdalena y Cesar, tiene por propósitos:

1. Identificar y recomendar actividades de manejo y monitoreo de aquellos Altos Valores de Conservación considerados presentes en el área de estudio.
2. Actualizar la información de la empresa para apoyar la mejora continua de su certificación RSPO.

Los Altos Valores de Conservación hacen referencia a:

- **AVC 1.** Concentraciones de diversidad biológica que contengan especies endémicas o especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, y que son de importancia significativa a escala global, regional o nacional.
- **AVC 2.** Ecosistemas y mosaicos de ecosistemas de gran tamaño a escala de paisaje e importantes a escala global, regional o nacional, y que contienen poblaciones viables de la mayoría de las especies presentes de manera natural bajo patrones naturales de distribución y abundancia.
- **AVC 3.** Ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro.
- **AVC 4.** Servicios básicos del ecosistema en situaciones críticas como la protección de áreas de captación de agua y el control de la erosión de suelos y laderas vulnerables.
- **AVC 5.** Sitios y recursos fundamentales para satisfacer las necesidades básicas (como provisión de alimento o agua) de las comunidades locales o pueblos indígenas, identificados mediante el diálogo con dichos grupos.

- **AVC 6.** Sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos por razones culturales, históricas o arqueológicas a escala global o nacional, o de importancia cultural, ecológica, económica, religiosa o sagrada crítica para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas.

Para hacer esta evaluación, el equipo técnico del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso, utilizó como documentos de referencia principales:

- *Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación* (HCV Resources Network 2013).
- *Common guidance for the management and monitoring of High Conservation Values* (HCV Resources Network 2014).

Este estudio se realizó en el marco del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso o Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia, ATN/FM-13216-CO, suscrito entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) con el apoyo de instituciones públicas y privadas. Su objetivo es contribuir a la identificación, protección y/o restauración de Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC) y un manejo sostenible de los agroecosistemas palmeros, mediante una mejor planificación y la adopción de prácticas agroecológicas en zonas de expansión de la actividad palmera.



Foto 1. Planta extractora y cultivos de la finca Tequendama en el departamento del Magdalena
Fuente: C.I. Tequendama S.A.S.

C.I. Tequendama S.A.S. es la compañía del grupo empresarial DAABON que se dedica a la producción, refinación y transformación de aceite de palma orgánico y sostenible. Se encuentra ubicada en un área entre dos sitios de alta biodiversidad biológica. Al este se hallan las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), un complejo montañoso independiente de los Andes, declarado en 1979 como reserva de la biosfera por la UNESCO (MADS y PNN 2013), dada su red de ecosistemas que alberga gran biodiversidad. Además, es el hogar de varios pueblos indígenas.

Al noroeste del núcleo palmero se encuentra el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF CGSM). El área protegida del SFF CGSM también es considerada como reserva de la biosfera y humedal RAMSAR de importancia internacional (Decreto 3888, 2009), con lo cual se integra un conjunto representativo y funcional de humedales en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas –SINAP–, lo que obliga la articulación con estas

categorías de conservación del orden internacional y hace fundamental tener en cuenta las características de la ecorregión y sus conectividades con la subregión Sierra Nevada de Santa Marta.

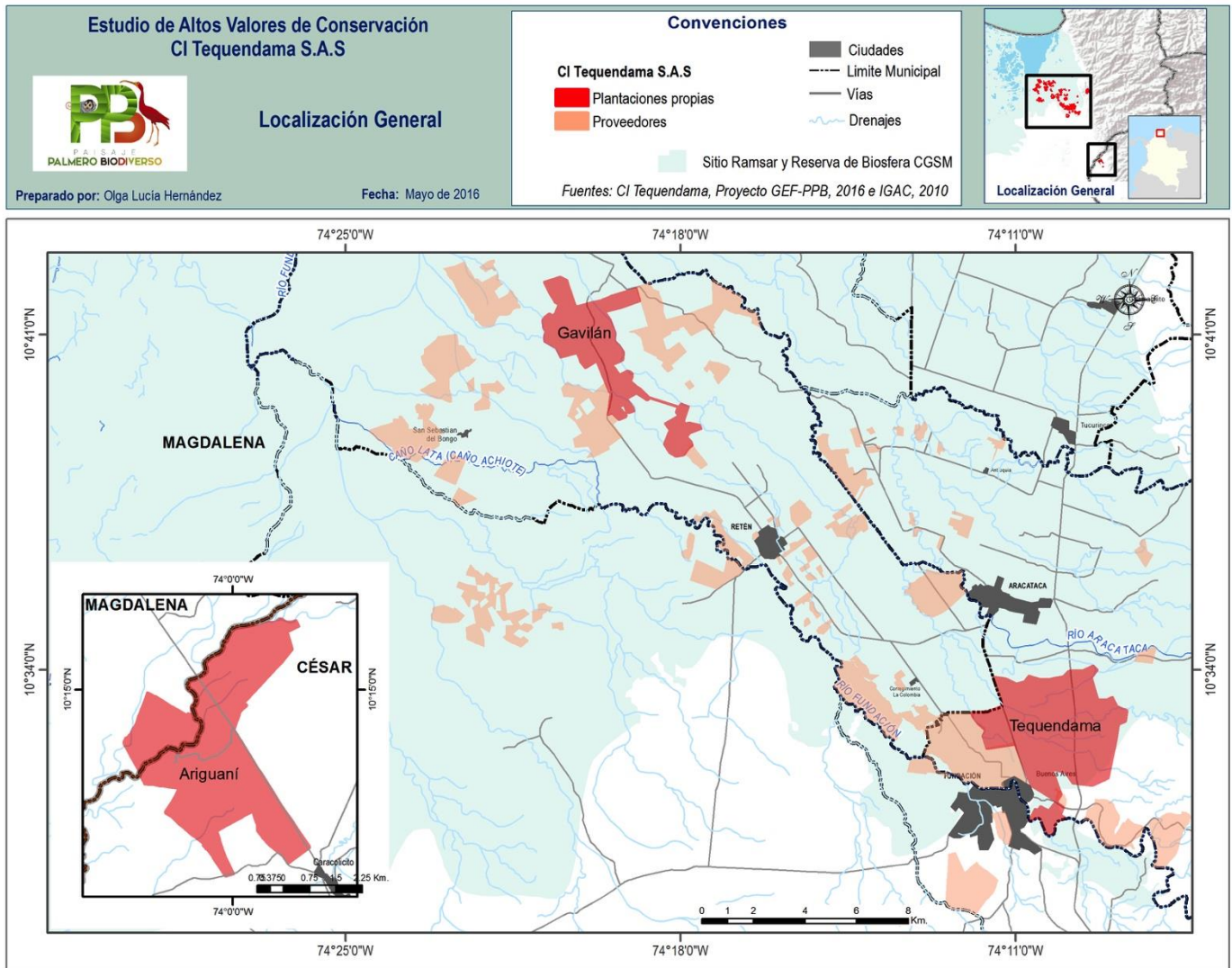


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio dentro de la subregión palmera norte en Colombia

El núcleo C.I. Tequendama S.A.S. fue la primera compañía colombiana del sector palmero en constituir alianzas productivas con agricultores de las comunidades vecinas. A mediados del 2010, fue la primera empresa colombiana en recibir la certificación de la *Roundtable on Sustainable Palm Oil –RSPO–* y la certificación *Rainforest Alliance* en septiembre de 2011 por su producción sostenible de aceite de palma. Actualmente, se encuentra en proceso de certificación de *Fair Trade*. Además, es la única empresa colombiana que produce bajo estándares orgánicos certificados para los mercados de Japón, EE.UU., la UE, Suiza y China, Corea y Colombia.

Esta empresa palmicultora es líder en la generación de biogás a partir de sus efluentes, mitigando significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, un proyecto liderado por Fedepalma en 2009, enmarcado en los lineamientos de mecanismos de desarrollo limpio de la Convención de las Naciones Unidas en Cambio Climático. El núcleo C.I. Tequendama S.A.S. se encuentra conformado por las plantaciones, la planta extractora de C.I. Tequendama S.A.S. (empresa ancla) y los predios productores que se precisan en la siguiente tabla (anexo 2):

Unidad Productiva	Localización	Área total
Finca Tequendama	Municipio de Aracataca, Magdalena	1.898,45
Finca Ariguani	Municipio de El Copey, Cesar	1.632,90
Finca Gavilán	Municipio de El Retén, Magdalena	922,75
Finca Las Mercedes	Municipio de Riohacha, Guajira	1.846,50
Cooperativa Coagrobellaena	Municipio de El Retén, Magdalena	192,89
Asociación Asopalthea	Municipio de Aracataca, Magdalena	229,00
Cooperativa Cooprocopal	Municipio de El Retén, Magdalena	159,00
Asociación Asopalret	Municipios de El Retén, Fundación Magdalena	220,90
Cooperativa Coopalbongo	Municipio de El Retén, Magdalena	395,90
Gremio de Independientes	Municipio de El Retén, Magdalena	2.949,84

Tabla 1. Predios productores que proveen fruto de palma de aceite de C.I. Tequendama S.A.S.

Descripción del área de evaluación

El alcance geográfico de la evaluación cubre las plantaciones propias de C.I. Tequendama S.A.S. y sus proveedores certificados (en línea roja en la figura 3). De las 10.609 ha, el 68,4 % de la cobertura corresponde a palma de aceite y tan solo 0,4 % a bosque de galería como puede verse en la tabla 2.

	Cobertura	Área (hectáreas)	%
Natural	Bosque de galería y ripario	38,8	0,4
	Arbustal abierto	236,0	2,2
	Vegetación secundaria baja	7,0	0,1
	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	21,4	0,2
	Ríos (50 m)	86,2	0,8
	Lagunas, lagos y cienagas naturales	26,5	0,2
Transformada	Otros cultivos transitorios	216,2	2,0
	Arroz	4,3	0,0
	Palma de aceite	7.252,4	68,4
	Pastos limpios	1.369,4	12,9
	Pastos arbolados	399,7	3,8
	Pastos enmalezados	705,7	6,7
	Mosaico de cultivos	4,1	0,0
	Mosaico de pastos y cultivos	130,0	1,2
	Mosaico de pastos con espacios naturales	105,4	1,0
Infraestructura	Tejido urbano continuo	5,8	0,1
Total general		10.609	100

Tabla 2. Área y porcentaje de las coberturas de uso del suelo en los predios propios de C.I. Tequendama S.A.S. y proveedores

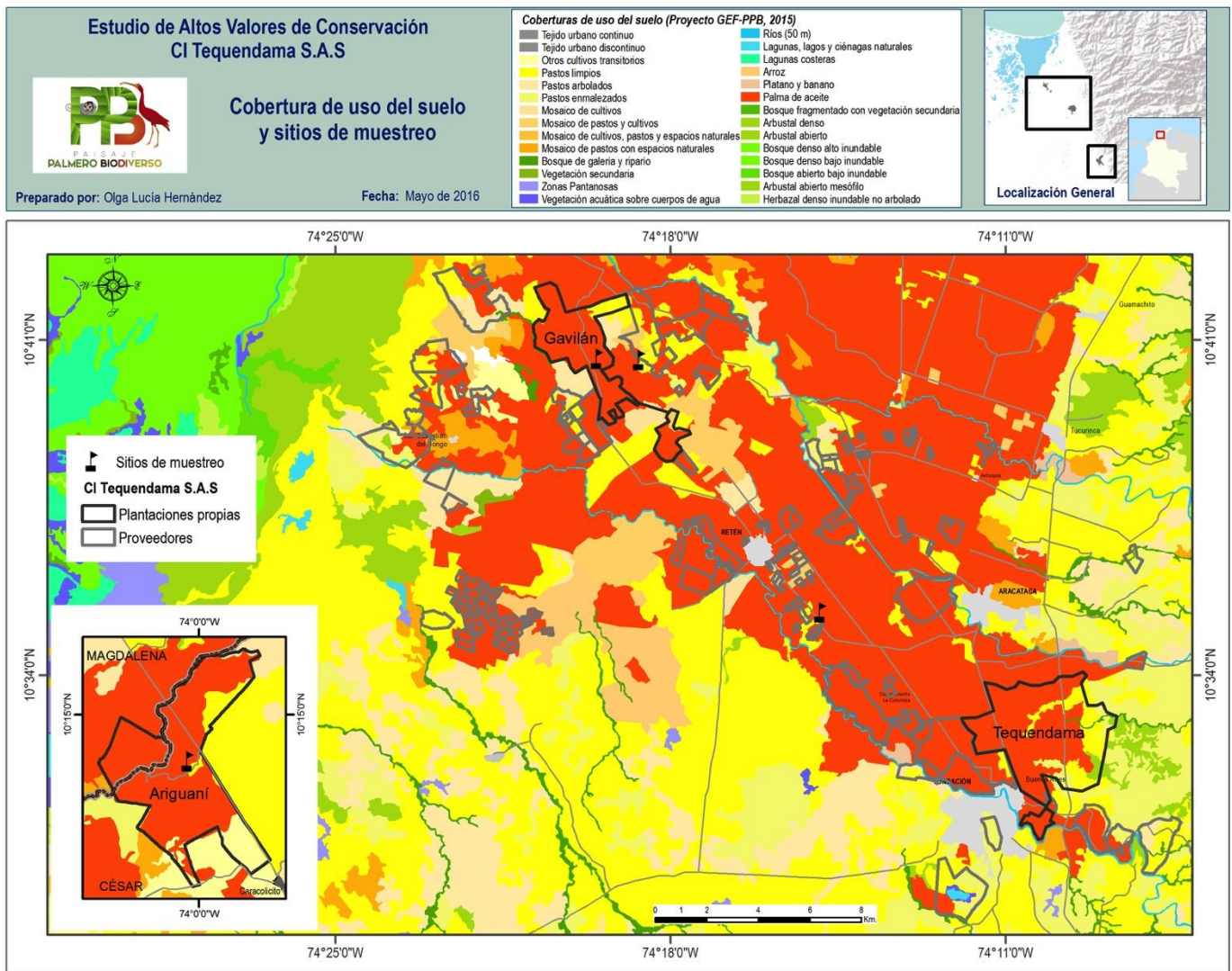


Figura 2. Coberturas del suelo en el área de influencia del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. (metodología CORINE Land Cover) y sitios de muestreo de flora y fauna

Contexto nacional y regional

Colombia es el cuarto país en extensión territorial en América Latina con 1'147.748 km² y el primero en biodiversidad por área en el planeta. Además, es el cuarto productor de aceite de palma del mundo y el primero en América. Se estima que su población asciende a 48 millones de habitantes.

Con sólo el 0,77% de la superficie del planeta alberga el 14% de la biodiversidad terrestre total (Mittermier *et al.* 1999). Cuenta con 311 tipos de ecosistemas continentales y costeros, incluidas áreas naturales con poca transformación y paisajes transformados por actividades humanas de asentamiento, producción y extracción (Calderón, Galeano y García *et al.* 2002).

Colombia también ocupa el tercer lugar en especies vivas y el primer lugar en especies de aves con 1.889 especies (Donegan *et al.* 2009; Remsen *et al.* 2014). Así mismo, posee 492 especies de mamíferos (Solari *et al.* 2013), 608 especies de reptiles (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006), 817 especies de anfibios (2006) y aproximadamente entre el 10% y el 20% de especies de plantas a nivel mundial con cerca de 45.000, una cifra muy alta para un país de tamaño

intermedio. Brasil, un país 6,5 veces más grande que Colombia posee 55.000 especies y África, específicamente el sur del Sahara, posee cerca de 30.000 especies.

Comparado con otros países de la región, las presiones humanas sobre la flora y la fauna son similares en Colombia; esto es, principalmente, transformación de humedales y sabanas naturales, y deforestación. En los últimos 20 años, la deforestación en el país fue de 5'783.617 hectáreas, o sea, un promedio anual de 289.181 hectáreas. La mayor parte se produjo en el periodo 2005–2010 con 314.540 hectáreas anuales en promedio, de acuerdo con los informes presentados en 2009 y 2012 por el Departamento de Planeación Nacional sobre el avance de los Objetivos del Milenio (ODM).

En la región Caribe colombiana todavía se encuentran remanentes boscosos pequeños que contienen importantes concentraciones de especies animales y vegetales. Este es el caso del bosque seco tropical, el ecosistema en mayor riesgo del país. Según los últimos indicadores, tan sólo queda el 4 % de su cobertura natural inicial (Pizano, C y García H 2014). Otras amenazas significativas presentes en esta región son la minería, la tala de relictos boscosos para la introducción de ganadería, la pesca y la caza indiscriminadas.

En cuanto a avifauna, en esta región existen 32 especies amenazadas, 23 endémicas y 116 especies migratorias; en mamíferos hay 17 amenazadas, 13 endémicas y 2 migratorias; en anfibios y reptiles hay 42 especies amenazadas y 93 endémicas, las cuales tienen una representatividad muy pobre en la red de parques nacionales del país.

En el 2014, en Colombia había 450 mil hectáreas plantadas de palma de aceite, de las cuales el 30 % se encontraba en la zona norte del país.

Descripción del paisaje amplio

En el área de influencia del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. se observan varios tipos de vegetación como se explica a continuación.

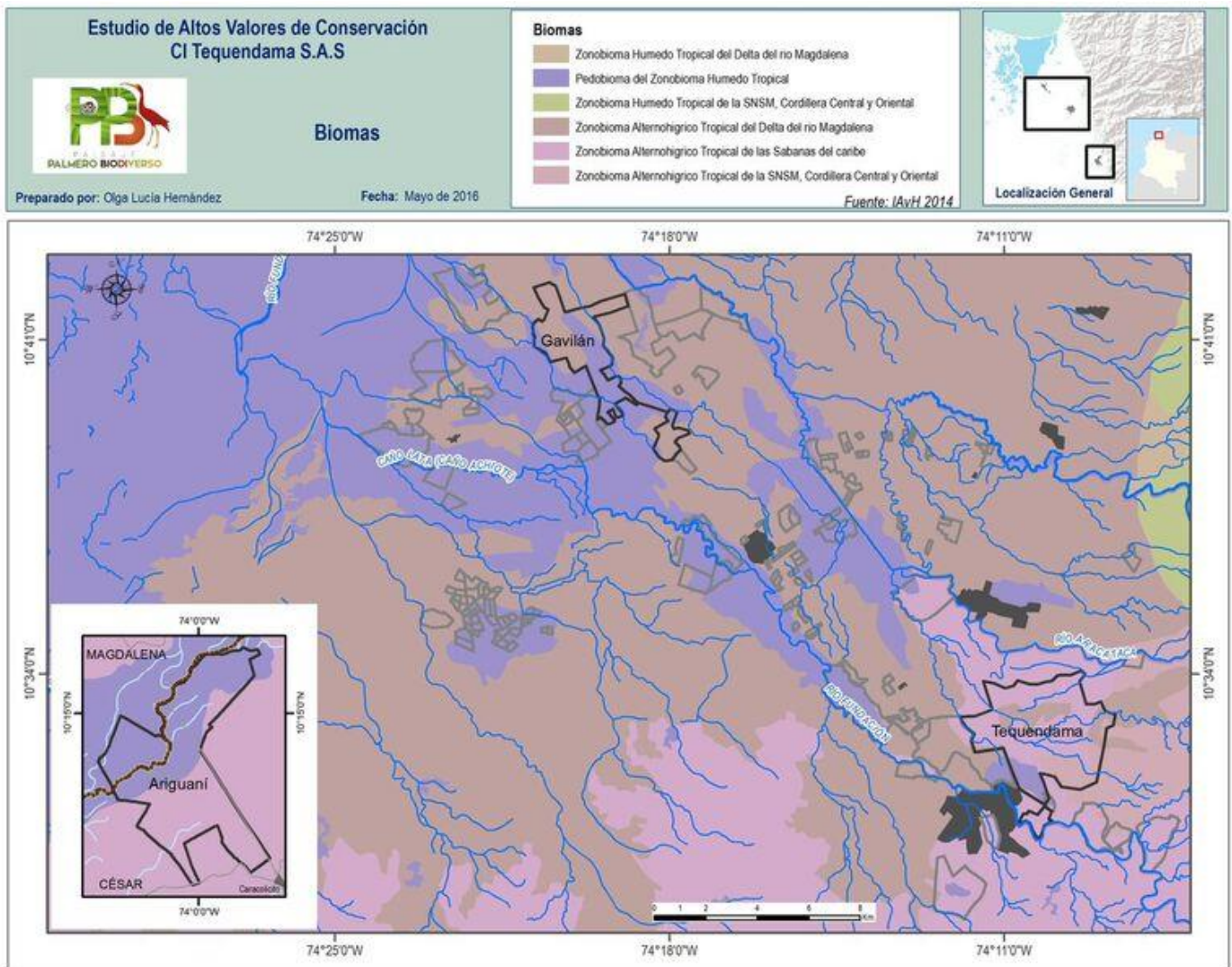


Figura 3. Biomias en el área de estudio de C.I. Tequendama S.A.S.

Bosque seco de piedemonte



Foto 2. Bosques secos del piedemonte, finca Tequendama

Fuente: Francisco Castro

Este ecosistema se ubica en el predio Tequendama donde se encuentra la planta extractora del núcleo. Corresponde a un tipo de bosque semideciduo que se caracteriza por tener una vegetación medio densa, con un brinzal¹ y un latizal² ralo a medio denso, un fustal³ medio denso a denso con fustes medios a gruesos de hasta 28 cm de DAP⁴, con una altura media cercana a los 17 m, con escasos árboles emergentes de más de 20 m de altura. El sotobosque es más o menos denso con arbustos, lianas y hierbas en temporada lluviosa. Adicionalmente, se encuentran bien representados los bejucos, las trepadoras y algunas epífitas. El suelo está cubierto por una capa de hojarasca de más o menos 1 cm. Se evidencian signos de intervención causada por incendios forestales. Estos bosques se ubican en zonas de ladera hasta unos 500 m.s.n.m.

¹ Cualquier árbol silvestre de muy poca edad y de un tamaño inferior a la altura de las rodillas

² En silvicultura, clase natural de edad de los árboles formada por pies de diámetro normal (a 1,30 m) de entre 7,5 y 20 cm

³ Cuando la masa forestal alcanza un diámetro normal medio superior a 20cm

⁴ DAP: Diámetro a la altura del pecho.

Bosque seco espinoso



Foto 3. Bosque seco espinoso, finca Ariguaní
Fuente: Francisco Castro

Este tipo de ecosistema se ubica en las fincas Ariguaní y Tequendama del núcleo estudiado. Corresponde a un bosque medio denso, semideciduo que se caracteriza por contar con un sotobosque medio denso, el cual se encuentra bien representado por la presencia de bejucos, trepadoras algunas palmas y epífitas. Tiene un fustal medio denso a denso con fustes medios a gruesos de hasta 30 cm de DAP, con una altura media cercana a los 15 m, con escasos árboles de más de 20 m de altura. En este tipo de bosque abundan los arbustos y las hierbas durante la temporada lluviosa. En algunos lugares se observaron cactáceas. El suelo está cubierto por una capa de hojarasca de más o menos 1 cm.

Bosque caducifolio semi-inundable

Este ecosistema se encuentra en la finca Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S. y en la actualidad corresponde a un relicto de bosque semideciduo, medio denso, de sucesión intermedia o a un bosque secundario intermedio, con un dosel semicontinuo de hasta 15 m y con árboles emergentes de hasta 20 m de altura; presenta árboles con fustes medios a gruesos de hasta 80 cm de DAP; el sotobosque es denso y difícil de transitar, con abundante regeneración natural y presencia moderada de lianas. Presenta inundación estacional en las zonas más bajas, por lo que muestra una mezcla de especies de sitios inundables y especies de tierra firme, aunque el nivel freático sea algo superficial. Este relicto presenta evidencias leves de intervención causadas por la explotación selectiva de las especies maderables de porte bajo y delgado, utilizadas principalmente para elaborar trinchos en los canales de riego.



Foto 4. Bosques caducifolio semi-inundable en Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S.
Fuente: Francisco Castro

Bosques en valles aluviales de ríos de aguas blancas (bosques de vega)

Se encuentran en las fincas Tequendama y La María, del área de estudio. Corresponden a pequeños relictos que bordean los ríos de aguas blancas. Por estar en suelos muy fértiles han sido históricamente aprovechados para la agricultura, principalmente. Son bosques secundarios jóvenes con alturas entre 10 y 15 m, muy degradados y angostos con abundante presencia de hierbas, arbustos y árboles pioneros heliofitos.

Bosques riparios semi- inundables

Este ecosistema se encontró en la finca Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S y corresponde en la actualidad a relictos de bosques secundarios medio densos, de sucesión temprana o a un bosque secundario medianamente maduro con un dosel semi-continuo de hasta 15 metros y con árboles emergentes de hasta 20 metros de altura, presenta arboles con fustes medios a gruesos de hasta 40 cm de DAP, el sotobosque es denso y difícil de transitar, con abundante regeneración natural y presencia moderada de lianas. Presenta inundación estacional en las zonas más bajas, por lo que muestra una mezcla de especies de sitios anegados y especies de tierra firme, aunque el nivel freático sea algo superficial.

Estudio de Altos Valores de Conservación
C.I. Tequendama S.A.S



Ecosistemas

Preparado por: Olga Lucía Hernández

Fecha: Mayo de 2016

Fuente: IDEAM 2015

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Arbustal basal humedo | Laguna |
| Arbustal inundable basal | Manglar |
| Arbustal inundable costero | Subxerofitia basal |
| Bosque de galeria basal humedo | Playas costeras |
| Bosque de galeria basal seco | Rio de Aguas Blancas |
| Bosque de galeria inundable basal | Zona pantanosa basal |
| Bosque inundable costero | Zonas pantanosas costeras |
| Herbazal inundable costero | Agroecosistemas |
| Vegetacion secundaria | Transicional transformado costero |
| | Transicional transformado |

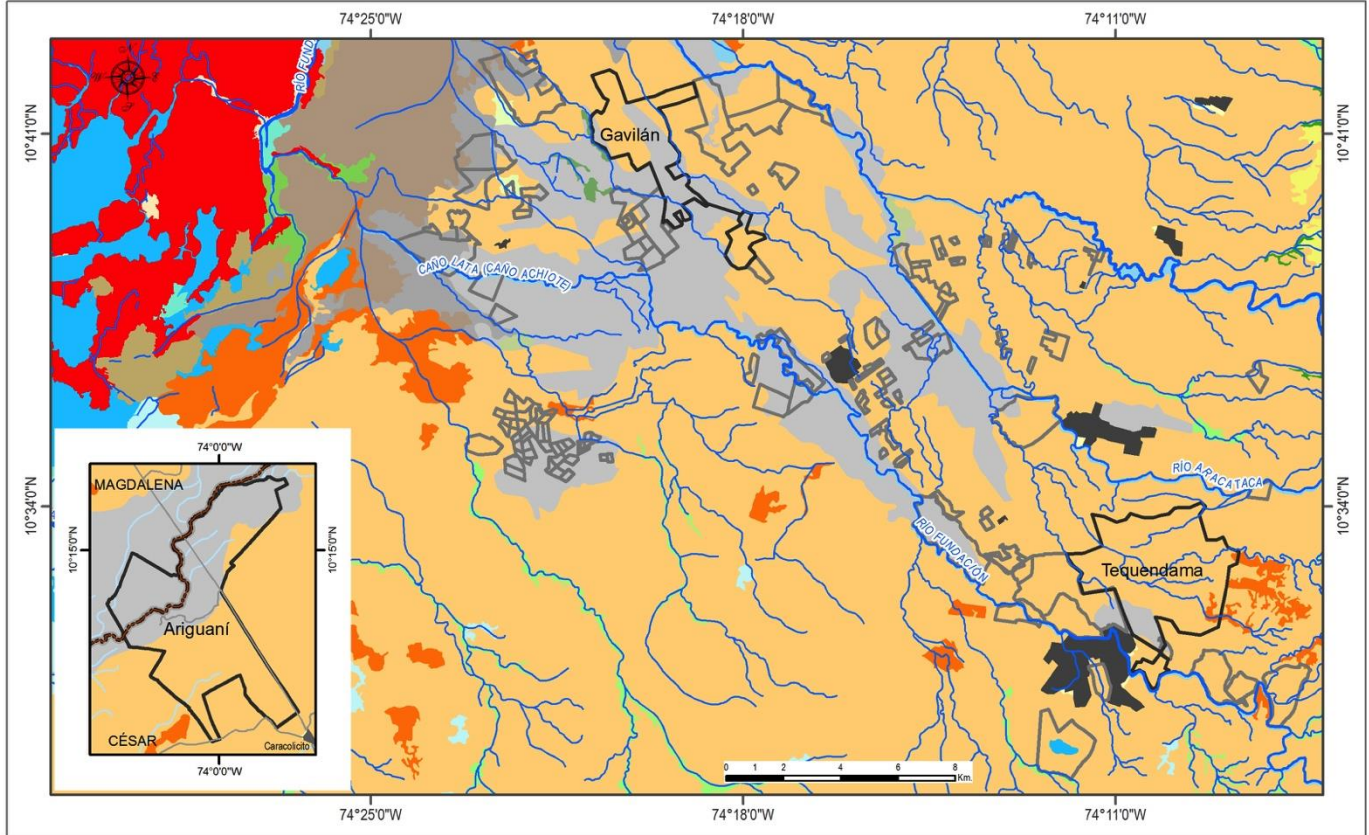


Figura 4. Ecosistemas presentes en el área del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. (Ideam 2015).

Descripción del sitio

El área en donde se encuentran las plantaciones del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. tiene, en gran medida, un relieve plano con unas pequeñas sabanas disectadas con pendientes menores al 5 %. Esta zona es atravesada por los ríos Tucurínca, Aracataca, Fundación y Ariguaní.

Entre 1890 y 1930 la región fue altamente transformada por la industria del banano que se expandió rápidamente por la llegada a Colombia de la United Fruit Company”, la cual desarrolló sus operaciones en toda esta zona y modificó los cauces de los ríos antes mencionados.

En la actualidad, la vocación de esta área es principalmente agrícola, dominada por los cultivos de banano y de palma de aceite; también se practican la ganadería, el cultivo de arroz y el pancoger. Además, allí existen múltiples productores pequeños que cosechan variedad de frutas, en especial, el mango.

A pesar de la historia de ocupación del terreno, en la zona subsisten pequeños relictos boscosos y corredores riparios; y, por la cercanía entre la SNSM y el SFF CGSM, se da un alto flujo genético a través del área de plantaciones.

Contexto socio-económico

El área de operaciones del núcleo C.I. Tequendama S.A.S está ubicada en las zonas rurales, también de vocación agrícola, que circundan varios municipios con una población estimada de 190.121 habitantes, dividida así: El Retén con 20.736, Aracataca con 39.020, Fundación con 57.297 hab, Algarrobo con 12.600 hab, El Copey con 26.354 hab y Pivijay con 34.114 hab .

La capital del departamento del Magdalena, Santa Marta, está a 73km del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. y la zona está atravesada por la Ruta del Sol, un corredor vehicular que mantiene un flujo frecuente.

Por la cercanía a centros poblados y múltiples vías, el área cuenta con una gran actividad comercial y otros núcleos palmeros como El Roble Agrícola S.A., Palmaceite S.A., Palmeras de la Costa S.A. y Aceites S.A.

El núcleo C.I. Tequendama S.A.S cuenta con las siguientes certificaciones:

RSPO	Se otorga certificación de Principios & Criterios en 2010. Se otorga certificación de Cadena de Suministro en 2011.
Rainforest Alliance	Se otorga certificación RA en 2011. Se otorga certificación de Cadena de Suministro en 2013.
Estándares de productos orgánicos	Se otorga certificación para comercializar en Colombia en 2011. Se otorga certificación para comercializar en Japón en 2001. Se otorga certificación para comercializar en la Unión Europea en 1993. Se otorga certificación para comercializar en Estados Unidos en 2001. Se otorga certificación para comercializar en Suiza en 2001. Se otorga certificación para comercializar en China en 2015. Se otorga certificación para comercializar en Corea en 2013.
Fair Trade	Actualmente se encuentra en proceso de certificación. Auditoria externa cumplida y conforme.
Estándar Kosher	Se otorga certificación en 1998.
HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), Seguridad e Inocuidad	Se otorga certificación en 2012.
SQF (Safety Quality Food)	Actualmente se encuentra en proceso de certificación. Auditoria externa cumplida y conforme.
BASC (Business Alliance for Secure Commerce)	Se otorga certificación en 2010.
Sistemas de Gestión: ISO 9001 (Calidad) ISO 14001 (Medio Ambiente) OHSAS (Salud y Seguridad en el Trabajo)	Actualmente se encuentran en proceso de certificación.

Tabla 3. Certificaciones vigentes de C.I. Tequendama S.A.S.

Equipo de evaluación AVC

El equipo fue constituido por la unidad coordinadora del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso, e incluyó especialistas en AVC, botánica, ornitología, herpetología, mastozoología, sistemas de información geográfica y ciencias sociales (ver tabla 4). Los currículos se encuentran incluidos en el anexo 1.

Equipo Coordinador			
Nombre	Organización	Rol	Cualificaciones
Daniel Arancibia	Paisaje Palmero Biodiverso	Asesor líder	Maestría en administración de empresas (MBA), Universidad del Pacífico (UP), Lima, Perú. ISO 9001: 2000 Auditor líder. Formación BVQi. Houston, EE.UU. Aplicaciones SIG. Avance del curso Environmental Systems Research Institute (ESRI). San Diego y Redlands, EE.UU. Licenciado en ciencias forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) Lima, Perú.
Luis Francisco Madriñán	Paisaje Palmero Biodiverso	Coordinador de los equipos de trabajo en campo y asesor	PhD en manejo de cuencas y pesquerías. MSc en uso, manejo y conservación de la biodiversidad. BSc en ecología, revisor par de la Red de Recursos de AVC.
Juan Carlos Espinosa	Fedepalma	Asesor	MSc en gestión ambiental. Ingeniero industrial, líder ambiental de Fedepalma.
Javier Darío Ortiz	Paisaje Palmero Biodiverso	Coordinador nacional	Maestría en administración de empresas (MBA) Economista. Especialista en desarrollo regional. Coordinador nacional del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.
Equipo Biológico			
Nombre	Título	Experticia	
Francisco Castro Lima	Ingeniero agrónomo	Botánica	
Mariana Medrano	Bióloga	Botánica	
Álvaro A. Velásquez	Biólogo, MSc en herpetología	Herpetología	
Ángela Alviz	Bióloga, MSc en mamíferos	Mastozoología	
Nathalia Prada Alarcón	Ecóloga	Ornitología	
Juan Camilo De la Cruz Godoy	Ecólogo	Ictiología	
Equipo Social			
Nombre	Título	Experticia	
Octavio Rodríguez	Sociólogo, MSc en planeación socio-económica	Mapeo participativo	
Hernando Barliza	Ingeniero agrónomo	Socio-economía	
Antonio Wills	Seguimiento y evaluación	Monitoreo	
Mónica Lozano Luque	Agrónoma, MSc en cambio climático	Buenas prácticas agrícolas	
Equipo SIG y Modelación			
Nombre	Título	Experticia	
Henry Castellanos	Ingeniero forestal	SIG	
Heidi Pérez	Bióloga, MSc en modelamiento	Modelación	
Diana Ramírez	Ingeniera catastral	Fragmentación - conectividad	
María Isabel Ramírez	Bióloga	Servicios ecosistémicos	
Olga Lucía Hernández	Bióloga, PhD	Modelación y mapeo	
Laura Milena Hernández	Gestora ambiental	Mapeo participativo	

Tabla 4. Composición del equipo de trabajo

Cronograma y metodología

Cronograma de trabajo

Esta evaluación fue llevada a cabo entre mayo de 2014 y febrero de 2016, tal como lo detalla la siguiente tabla:

Actividades		2014												2015												2016		
		M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M				
Estudio preliminar.	Revisión de información secundaria.																											
	Visita preliminar a campo, reunión con actores en el territorio.																											
	Preparación de equipo, diseño de muestreo, diseño de métodos de colecta de información primaria.																											
Identificación en campo (trabajo de campo, consulta con actores, identificación de AVC).	Levantamientos biológicos, muestreo completo.																											
	Mapeo participativo.																											
	Mapeo y validación en campo.																											
	Consulta pública con actores clave.																											
Conclusiones preliminares y recomendaciones.	Talleres con expertos.																											
	Consulta con <i>stakeholders</i> .																											
	Escritura del reporte de AVC, revisión por pares y envío de reporte a red de recursos AVC.																											

Tabla 5. Cronograma de actividades

Metodología

Método de evaluación - AVC 1

1. Revisión de información secundaria. Se recopiló y analizó toda la información secundaria disponible, iniciando con el sistema Ara Colombia (Rodríguez–Mahecha *et al.* 2015). Se utilizó la información georreferenciada y documentada de cada registro a nivel biológico (Sua *et al.* 2004), se actualizó la taxonomía según las diferentes autoridades taxonómicas (Frost y The American Museum of Natural History 2014, Remsen *et al.* 2014, Pincheira-Donoso *et al.* 2013, Solari *et al.* 2013) y se validó la ubicación de los registros para cada especie con expertos de cada uno de los taxones. Adicionalmente, se incluyeron las especies seleccionadas como objetos de conservación, además de las sensibles que abarcan especies amenazadas (IUCN 2012), endémicas, migratorias latitudinales (aves y murciélagos). Las aves acuáticas se incluyeron como especies gregarias (Ruiz-Guerra 2012; Arzuza *et al.* 2008).

2. Levantamientos biológicos – muestreo en campo. Los sitios de muestreo fueron seleccionados de acuerdo a las coberturas de uso de la tierra a escala 1:25.000 (anexo 2, figura 2, página 12).

Flora. Utilizando la interpretación de las coberturas de suelo 2014 a escala 1:25.000 se identificó el tipo de cobertura vegetal a estudiar y a partir de esta se definieron las unidades muestrales, se ubicaron bajo un muestreo sistemático estratificado, empleado con frecuencia en zonas extensas y heterogéneas (Matteucci y Colma 1982). Para los estudios en pequeños predios, donde el terreno boscoso es una pequeña porción, se aplicó el muestreo sistemático al azar.

El tamaño de los fragmentos boscosos determinó las áreas mínimas que permitieron establecer, según el tipo de vegetación, el tamaño indicado para analizar la representatividad total de las especies que conforman una comunidad vegetal.

La metodología utilizada para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas, que suministra información de la estructura de la vegetación, fue la propuesta por Gentry (como se cita en Castro 2015). Este método consiste en censar los individuos en un transecto de 100 x 10 metros, equivalente a un área de 0,1 ha. Todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2 cm (medido a 1,3 m de altura desde la superficie del suelo) se censaron, y se montaron dos parcelas por ecosistema seleccionado.

Los ecosistemas muestreados fueron: bosques riparios (2 parcelas ubicadas en los ríos Aracataca y Fundación), relictos de bosque seco (2 parcelas), pastizales o herbazales (2 parcelas), humedales (2 parcelas) y cultivos de palma (2 parcelas).

Una vez terminado el trabajo de parcelas, se realizaron recorridos complementarios para el área definida con el fin de hacer un barrido general de las plantas en estado fértil y realizar la colección botánica de las especies no encontradas en las parcelas.

Cada espécimen fue colectado en estado fértil por triplicado y siguiendo la metodología universal para las colecciones botánicas. Adicionalmente, se tomaron datos sobre el ambiente en el que crecen, se realizó observación sobre interacción planta-animal, etc.

Se colectó un total de 680 ejemplares (tallos, hojas, flores y esquejes), los cuales fueron procesados en el herbario de la Universidad del Magdalena, donde quedaron consignados los especímenes. Las plantas colectadas fueron identificadas a nivel de familia, género y especie, utilizando las claves taxonómicas de Hutchinson, la clave de la flora vascular de Venezuela, las claves de Pittier, la flora de la Guayana, entre otras.

Las variables para seleccionar los AVC fueron: frecuencia, densidad, cobertura, altura total al fuste o comercial, área basal y DAP.

Se utilizó el sistema de Braun-Blanquet (1979) para clasificar los tipos de vegetación. Las comunidades vegetales se conciben como tipos de vegetación determinados por su composición florística en los que se identifican las especies diagnósticas y las especies diferenciales y acompañantes. Un aspecto importante para obtener información de una comunidad vegetal es la lista de especies, géneros y familias presentes en el área de estudio, y sus abundancias, que pueden ser medidas por el conteo directo de los individuos o más fácilmente con la escala de Braun-Blanquet (1979). Con este listado se aplicaron los índices que conjugan la riqueza y la abundancia relativa de especies (anexo 3). A este tipo pertenecen el de Shannon (H'), Simpson (D , $1/D$), según Melo *et al.* (como se cita en Castro 2015).

Herpetofauna. Con base en los listados provenientes de los listados anexos del informe de Moreno (2014), se realizó un filtro de las especies que por sus características de distribución (endémicas) o grado de amenaza podrían determinar sitios de AVC potenciales que se pudieran hallar en los predios del núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

La mayor parte de las especies de anfibios y reptiles reportadas para el Caribe colombiano no se tuvieron en cuenta debido a que no coinciden en el rango altitudinal de las zonas del proyecto. Para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S los registros incluyeron ecorregiones como el Chocó-Magdalena, el cinturón árido pericaribeño y los de la Sierra

Nevada de Santa Marta. De las mencionadas, los registros más relevantes son los que se reportan en el cinturón pericaribeño. El problema con las especies del Chocó-Magdalena es que incluyeron bastantes particularidades de zonas mucho más húmedas, imposibles de encontrar en los sitios del proyecto o en las zonas programadas de expansión del núcleo. En el caso de las especies de la Sierra Nevada de Santa Marta, varias de ellas están reportadas por encima de los 1.500 m.s.n.m. y para ecosistemas montanos, motivo por el cual también se considera que no deben ser incluidas en el análisis.

Se realizaron recorridos libres en sitios de alta probabilidad de presencia de herpetofauna, tales como huecos en el suelo o en árboles; en hojarasca, en charcas, en troncos caídos, entre otros, utilizando la metodología estándar de encuentros visuales (como se cita en Velásquez 2015) conocida como VES por sus siglas en inglés. La búsqueda fue realizada por dos biólogos, lo cual sumó un esfuerzo de muestreo diario mínimo de 18h/investigador.

Teniendo en cuenta que el 90 % de los anfibios tienen hábitos nocturnos, los muestreos durante esas horas del día se enfocaron en el registro de ese grupo taxonómico en los lugares potenciales de reproducción y donde se escucharon vocalizando. En las noches también se buscaron algunos reptiles (principalmente serpientes y tortugas), los cuales presentan estos hábitos por excelencia. Igualmente, se identificaron los sitios de mayor concentración de especies en cada una de las áreas evaluadas, ya que estos podrían llegar a ser un indicador de AVC. Así mismo, se trabajó en dos temporadas: seca de enero a febrero y húmeda en mayo.

Para la identificación preliminar en campo de los anfibios y reptiles capturados se emplearon ayudas de fotos de publicaciones como las de Mendoza y Gómez, Rueda *et al.* y Ramírez *et al.* (como se citan en Velásquez 2015), realizadas sobre sitios cercanos y que contienen información confiable.

Transectos: se realizaron recorridos de 200 m en cada cobertura con el fin de determinar la fauna herpetológica más conspicua y sus abundancias estimadas. Para los cuerpos de agua, estos recorridos se hicieron rodeándolos.

Cuadrantes: se ubicaron cinco (5) cuadrantes de 3x3 m en cada cobertura vegetal por finca muestreada. Dos personas realizaron una búsqueda exhaustiva durante 15 minutos y anotaron los individuos registrados por especie en cada muestreo. Para los cuerpos de agua, el muestreo se hizo tratando de que fuera representativo con respecto al perímetro (anexo 4).

Mamíferos. Para el levantamiento se realizaron principalmente tres métodos de muestreo de acuerdo a las diversas características ecológicas del grupo. Se instalaron redes de niebla para mamíferos voladores, se hizo trampeo para capturas de mamíferos pequeños y medianos, y transectos lineales para registro de indicios o avistamientos de mamíferos medianos y grandes, en las diferentes coberturas vegetales y se instaló un total de 54 cámaras trampa en todas las coberturas presentes en el núcleo.

Para la captura de murciélagos se utilizaron 10 redes de niebla de 12 m de largo por 3 m de alto. De acuerdo al calendario lunar, las redes se abrieron durante 4 días consecutivos por finca muestreada entre las 18:00 h hasta las 00:00 h y fueron monitoreadas cada 30-45 minutos (Montiel *et al.* 2006). Los murciélagos capturados se depositaron en bolsas de tela. Se registró la información temporal y espacial de la captura, la especie y la siguiente información del individuo: peso, sexo, LT (longitud total), LCC (longitud del cuerpo), LC (longitud de la cola), LP (longitud del pie), LO (longitud de la oreja), LTP (longitud de tibia pie), LA (longitud del antebrazo) y T (longitud del trago). Asimismo, se obtuvo un registro fotográfico de cada uno de los individuos capturados. Los murciélagos fueron identificados por medio de las claves de Linares (1998) y Gardner (2007) y posteriormente fueron liberados.

Para la captura de pequeños mamíferos terrestres se ubicaron entre 4 y 6 trampas de caída que fueron instaladas en los diferentes tipos de coberturas vegetales que se encuentran en la zona de influencia del núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. Se tuvieron en cuenta características del ambiente como troncos caídos, base de árboles, cavidades formadas por las raíces y alrededor de huecos y madrigueras para aumentar la probabilidad de captura (Munari *et al.* 2011).

El registro y captura de mamíferos medianos se llevó a cabo a través de las trampas de caída y por medio de 5 trampas *tomahawk* (Ramírez y Pérez 2007). Las trampas fueron cebadas con plátano, yuca, sardinas y atún; y fueron monitoreadas a las 06:00 h y recebadas a las 17:00 h con sus coordenadas geográficas correspondientes.

Dada la difícil captura de mamíferos grandes, se realizaron transectos de 2 km (Munari *et al.* 2011) en cada una de las coberturas vegetales de la zona. Cada avistamiento se registró por medio de fotografías y coordenadas geográficas (anexo 5).

Avifauna. El esfuerzo de muestreo y la representatividad del área fue medida durante los recorridos libres en horas totales de observación (tanto la detección visual como la auditiva) por distancia total recorrida. Los senderos preestablecidos fueron de 5 km (recorriendo 1 km/hora). Durante las observaciones se tomó información relacionada con la localidad, las coordenadas, la altitud, la fecha y la hora, el número de observaciones, el nombre común y científico por cada especie avistada, la cobertura, el estrato, la ubicación de los individuos respecto a la estructura del ecosistema y el sustrato. Por otro lado, se tuvo en cuenta información relacionada con la actividad reproductiva, la estructura social, las maniobras de forrajeo, los sustratos de alimentación y otras observaciones.

Aparte de los avistamientos directos se tomaron grabaciones de audio que sirven para conocer la presencia de diferentes especies, ya que identifican caracteres sistemáticos relacionados con la determinación de diferentes individuos de una especie.

Así mismo, se emplearon seis redes de niebla, las cuales fueron operadas por dos personas. Las redes fueron distribuidas uniformemente en las distintas coberturas. Las líneas se instalaron dentro de los hábitats o tipos de bosque de interés en diferentes unidades de paisaje. Las redes fueron operadas desde las 5:00 h hasta las 11:00 h y de las 16:00 h hasta las 18:00 h. Los individuos capturados fueron determinados y se anotó el peso, el sexo, la edad, el estado reproductivo, la cantidad de grasa en la fúrcula y los flancos, y el estado del plumaje. Se tomaron medidas morfométricas como longitud, altura y anchura del pico, de la cola, del tarso del ala, entre otros, y se tomaron fotografías de los individuos capturados.

El esfuerzo de muestreo se midió de acuerdo a las horas/red que equivale a una red de 12x2 m abierta durante una hora; se tuvo en cuenta el número total de metros de red y el número total de horas que permanecieron abiertas, dos días por cada sitio de muestreo (anexo 6).

Ictiología. La pesca se realizó mediante el uso de un equipo de electropesca portátil y redes de arrastre, los cuales se implementaron de acuerdo al ecosistema a muestrear entre los días 12 al 24 del mes de octubre de 2015. Dadas las condiciones del clima, se realizó un único muestreo concertado con los interventores de Fedepalma y WWF.

Para el muestreo se empleó un equipo portátil de corriente pulsante de 340 voltios y un amperio que consta de una nasa redonda (ánodo) con un mango de PVC y cuyo cátodo es una fibra de hierro, ubicada en el cuerpo de agua.

El material colectado se fijó con solución de formol al 10 %; los organismos con tallas superiores a 15 cm fueron inyectados con la solución en la cavidad abdominal y musculatura de los costados. Posteriormente, se depositaron en bolsas plásticas de sello hermético con la correspondiente etiqueta de campo y fueron transportados en canecas herméticas al laboratorio de investigación en zoología de la Universidad del Tolima.

El material íctico se determinó taxonómicamente empleando literatura especializada como Covain y Fisch-Muller (2007), Dahl (1971), Eigenman (1922), Eschmeyer y Fricke (2015), de Santana y Maldonado-Ocampo (2005), García-Alzate (2015), Harold y Vari (1994), Maldonado-Ocampo *et al.* (2005), Maldonado-Ocampo *et al.* (2008), Maldonado-Ocampo *et al.* (2012). Posteriormente, se realizó el ingreso del material a la colección zoológica de la Universidad del Tolima, sección de ictiología (CZUT-IC) (anexo 7).

Método de evaluación - AVC 2

Para determinar la categoría de AVC 2 dentro del nivel de integridad ecológica se analizaron ecosistemas y mosaicos de ecosistemas lo suficientemente grandes y relativamente no perturbados como para albergar poblaciones viables de la mayoría de las especies presentes de manera natural e, implícitamente, de la mayoría de otros valores medioambientales que ocurren en esos ecosistemas.

Para determinar la presencia de AVC 2 se tomó como referencia el mapa de coberturas 2012 (Ideam *et al.* 2012), la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (Ideam 2010), las imágenes LANDSAT 8 (escala 1:100.000) para el área de estudio y las imágenes RAPIDEYE (escala 1:25.000) para predios. Se condujo una interpretación visual de coberturas, reinterpretación de coberturas, control de calidad, apoyo en imágenes de alta resolución y datos suministrados de trabajos de campo.

Dada la fragmentación del paisaje en términos de tamaño efectivo de fragmento (m_{eff}), las áreas que contengan conectividad y sean mayores a 1.000 km² (100.000 ha) son consideradas AVC 2. Para determinarlas, se reclasificaron por cuartiles los valores de tamaño efectivo de celda para cada sector en el núcleo de estudio.

Método de evaluación - AVC 3

El tamaño efectivo de malla calculado es una medida ecológica relevante de fragmentación del paisaje porque se basa, explícitamente, sobre la probabilidad de que un organismo pueda moverse entre dos puntos seleccionados al azar en el paisaje sin encontrar un elemento de fragmentación (Jaeger 2000; Moser *et al.* 2007). Esta medida está directamente relacionada con el proceso ecológico de conectividad funcional, el cual puede ser definido como “el grado para el cual el paisaje facilita o impide el movimiento entre recursos y fragmentos” (Taylor *et al.* 1993).

El cálculo del tamaño efectivo de malla para una unidad j es calculado usando la siguiente fórmula (Jaeger 2000):

$$m_{eff}(j) = \frac{1}{Atj} \sum_{i=1}^n A_{ij}^2$$

n = Número de parches sin fragmentar en la unidad de planeación j
 A_{ij} = Tamaño del parche i dentro de la unidad de planeación jk
 Atj = Tamaño total de la unidad de planeación j

Esta definición asume que los fragmentos terminan con el límite de la unidad de planeación. Para corregir esto, Moser *et al.* (2007) determinaron una medida que involucra el continuo de los fragmentos por fuera del límite de la unidad de planeación, conocido con el procedimiento de conexión de límites cruzados CBC (*cross-boundary connection*). Para este análisis se generaron las geometrías de fragmentación en el núcleo C.I. Tequendama S.A.S. Los análisis se realizaron utilizando la extensión desarrollada para ArcGIS 10.1, específicamente, para esta metodología Effective Mesh Size ArcGIS Tool (Girvetz 2008; figura 5).

Análisis SIG y modelación de nicho. La base para la realización del análisis de las dinámicas de cambio en las coberturas de uso de la tierra en la subregión palmera oriente fueron los mapas de coberturas a escala 1:100.000 de los años 2007 y 2014, generados a partir de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. La metodología aplicada para el análisis de dinámicas de cambio fue la descrita en el estudio del Ideam del 2013, titulado *Análisis de dinámicas de cambios de las coberturas de la tierra en Colombia, escala 1:100.000 entre los periodos 2000–2002 y 2005–2009.*

Para realizar el análisis se tomaron los mismos indicadores utilizados en el estudio mencionado donde se reunieron los procesos más relevantes en cuanto al cambio de coberturas de la tierra a nivel nacional, a una escala general 1:100.000. De esta forma, se tomaron indicadores como fragmentación del bosque, recuperación del bosque, ganancia de pastos, urbanización; intensificación, expansión y desintensificación de la agricultura; dinámica de cuerpos de agua, aumento de la minería, reforestación y degradación de tierras.

En la construcción de la matriz de definición de cambios se utilizaron los códigos de coberturas hasta el tercer nivel de la leyenda nacional, ya que en este nivel fue donde se identificaron los indicadores mencionados anteriormente.

NA	Sin información
Áreas con presencia de nubes en alguno de los dos periodos, donde por lo tanto no aplica realizar un análisis de cambio en las coberturas.	
0	Sin cambio
Áreas donde se presenta el mismo código de cobertura a nivel 3, tanto en el mapa del periodo 2007 como en el mapa del periodo 2014, por lo tanto, son las áreas que no tuvieron un cambio en las coberturas en esos periodos.	
1	Cambio similar
Dentro de este indicador se incluyen las áreas que, siendo diferente el código de la cobertura a nivel 3, para efectos del análisis multitemporal, se consideran zonas sin cambios debido a la similitud de las coberturas presentes en ambos mapas. Por ejemplo, bosques densos (311) que cambian a bosques de galería (314) o viceversa.	
2	Fragmentación del bosque
Todas aquellas áreas de bosque presentes en el mapa del periodo 2007 que se presenten como fragmentadas en el mapa del periodo 2014 serán cuantificadas y ubicadas espacialmente por medio de este indicador.	
3	Recuperación del bosque
En este indicador se incluyen las áreas que no eran bosque en el mapa del periodo 2007 y que en el periodo 2014 aparecen como cualquier tipo de bosque. En este indicador se incluyen, también, los bosques fragmentados del periodo 2007 que se hayan recuperado y por lo tanto, se registren como bosques densos o bosques de galería en el mapa del periodo 2014.	
4	Ganancia de pastos
Son áreas ganadas de cualquier tipo de pasto que no existían en el mapa 2007 y que están presentes en el mapa 2014.	
5	Urbanización
Se incluyen en este indicador las áreas de territorios artificializados presentes en el mapa del periodo 2014 y que no existían en el periodo anterior, separando las zonas mineras que son contempladas en otro indicador.	
6	Intensificación de la agricultura
El indicador cuantifica todas aquellas áreas de mosaicos que presentaban espacios naturales en el mapa del periodo 2007 y que pasaron a otro tipo de mosaicos sin espacios naturales o algún tipo de pasto o cultivo puro.	
7	Expansión de la agricultura
Con este indicador se pretende identificar las áreas ganadas en cultivos provenientes de zonas que en el mapa del periodo 2007 estaban ocupadas por algún tipo de pasto o cobertura natural.	
8	Dinámica de cuerpos de agua

En este indicador se representan los cambios que hayan tenido los cuerpos de agua en los dos periodos de tiempo analizados.	
9	Desintensificación de la agricultura
Se consideran en este indicador las áreas que en el mapa del periodo 2007 presentaban algún tipo de cultivo o pastizal, ya sea puro o en mosaico, y que en el mapa del periodo 2014 haya cambiado a algún tipo de cobertura natural o a algún tipo de mosaico con presencia de espacios naturales.	
10	Aumento de la minería
Dada la importancia del tema minero para el país en este momento, se incluyó un indicador que permite identificar de qué tipo de coberturas provienen las áreas mineras presentes en el mapa del periodo 2014, aclarando que estas áreas tienen la limitante de la escala de la información (1:100.000).	
11	Reforestación
En este indicador se incluyen las áreas de plantaciones forestales presentes en el mapa del periodo 2014 y que no estaban presentes en el mapa de coberturas del periodo anterior.	
12	Degradación de tierras
El indicador se utiliza para reconocer las áreas que en el mapa del periodo 2014 se presentan como afloramientos rocosos o tierras degradadas, pero que en el mapa del periodo anterior presentaban algún tipo de cobertura vegetal natural o antrópica.	
13	Otros cambios
Este indicador recoge los cambios que no son considerados en el análisis multitemporal. Estos incluyen tanto los cambios no lógicos que se presentaron como los cambios que aun siendo lógicos, no se consideraron relevantes para analizar.	

Tabla 6. Indicadores de cambios de coberturas considerados en el análisis multitemporal

Fuente: Ideam (2013)

Se seleccionaron especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios con distribución en la región Caribe (bosque seco tropical) que tuvieran: (1) distribución inferior a los 1.000 m.s.n.m en la subregión palmera norte; (2) endémicas, amenazadas (en peligro crítico -CR-, en peligro -EN- y vulnerable -VU), con potencial de uso, y (3) con un tamaño de muestra superior a 5 puntos georreferenciados y espacialmente únicos (por pixel en cada km²) para la región en Colombia.

1. Puntos de presencia. Los puntos de presencia de las especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, clasificadas como sensibles, fueron obtenidos del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) y del Fondo de Información sobre la Biodiversidad Mundial (GBIF), a través de la consulta de sus bases de datos en línea (SiB 2015), (GBIF 2015). Adicionalmente, se obtuvieron algunos registros de la subregión palmera norte, provenientes del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso (Álviz 2014, Prada 2014 y Velásquez 2014, en este mismo estudio).

2. Selección de variables climáticas. Las variables climáticas utilizadas fueron obtenidas del proyecto WorldClim (Hijmans *et al.* 2005) a una resolución de 0,0083 grados (~1 km²). Las variables se seleccionaron buscando que representaran factores climáticos limitantes de la distribución de las especies (valores máximos y mínimos de temperatura y precipitación), así como las tendencias climáticas generales de los ecosistemas (valores promedio de temperatura y precipitación). Se tuvo en cuenta lo sugerido por Barbet-Massin, Thuiller y Jiguet (2010), y Vasconcelos *et al.* (2011), ya que se espera que la temperatura y la precipitación impongan restricciones directas o indirectas sobre la distribución de las especies a escalas espaciales amplias. Por lo tanto, se usó un conjunto de ocho variables bioclimáticas obtenidas de la base de datos de WorldClim a 1 km de resolución (Hijmans *et al.* 2005): 1) promedio anual de temperatura, 2) temperatura máxima del mes más cálido, 3) temperatura mínima del mes más frío, 4) estacionalidad de la temperatura, 5) precipitación anual, 6)

precipitación del mes más húmedo, 7) precipitación del mes más seco, 8) estacionalidad de la precipitación. En el caso de anfibios y reptiles, y por ser organismos que están fuertemente influenciados por las condiciones topográficas, para correr los modelos de estas especies, se adicionaron las variables de altitud y de pendiente.

Adicionalmente, todas las capas ambientales fueron ajustadas a la extensión de competencia de los análisis, la cual incluyó el total del territorio nacional. Las variables iniciales extraídas a la extensión de estudio fueron sometidas a un análisis de correlación de Pearson para limitar el número de variables a utilizar. Un factor de correlación mayor a 0,5 fue considerado como el umbral para descartar variables altamente correlacionadas en el área de extensión del estudio. Este análisis dio como resultado la selección de variables definitivas para modelar la distribución de cada especie, que por sí solas definen el espacio ambiental asociado a los registros, las cuales fueron posteriormente incluidas en los ejercicios de modelamiento.

3. Perfiles climáticos de los puntos de presencia. Los datos de presencia de las especies fueron depurados taxonómica, geográfica y climáticamente. La depuración taxonómica y geográfica la realizó el equipo de biólogos del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso, mediante la priorización de especies. Esta priorización se realizó a partir de la revisión de información para grupos taxonómicos como aves, mamíferos, reptiles y anfibios distribuidos en las subregiones palmeras norte. De esta manera, la revisión realizada por Áviz (2014), Prada (2014) y Velásquez (2014) buscó determinar las especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios distribuidos en las zonas de interés (subzonas hidrográficas del sector norte).

A partir de los listados de especies definidos por esos expertos se definieron las especies potencialmente sensibles, teniendo en cuenta las prioridades de conservación internacional (IUCN 2012) y nacional (MADS 2014), y el estatus de endemismo.

La depuración climática se realizó usando BIOCLIM (Busby 1991), un algoritmo no predictivo que permite la elaboración de dominios climáticos a escala geográfica, dando como resultado un perfil de hábitat adecuado con base en los límites climáticos dados por los datos de ocurrencia para identificar aquellos puntos que se pueden considerar como extremos de las condiciones climáticas promedio. En resumen, el algoritmo delimita los límites máximos y mínimos de todas las variables climáticas con las cuales se elabora el perfil, teniendo en cuenta los valores climáticos de cada uno de los puntos de ocurrencia incluidos en el análisis. Luego, busca las áreas geográficas que se encuentren estrictamente dentro de los límites climáticos que ha definido previamente, pero sin predecir nuevas combinaciones como lo harían MaxEnt o GARP.

Además de realizar el perfil climático, el algoritmo tiene la propiedad de identificar las zonas climáticamente extremas. Esta es la razón por la que BIOCLIM nos permite identificar cuáles de nuestros datos de presencia se encuentran en los extremos de la distribución climática. En este caso, seleccionamos como *outlayer* climáticos los datos de presencia que se encontraban ubicados dentro del percentil 5 de la distribución climática dada por BIOCLIM. Esto es homólogo a decir que trabajamos con una p de 0,05, de manera que los modelos de nicho los realizamos sólo con los datos de presencia que se encuentran en el 95 % de la distribución.

Adicional a los perfiles climáticos en la geografía mostrados por BIOCLIM, para cada una de las especies se pueden identificar gráficamente, generalmente usando dos dimensiones, que en este caso son la temperatura y la precipitación, es decir, los *outlayer* climáticos (puntos azules) de los datos de ocurrencia.

4. Modelos de nicho ecológico. A partir de asociaciones entre variables ambientales y de registros de presencia de una especie en particular, los modelos espacialmente explícitos identifican las condiciones ambientales dentro de las cuales la especie podría estar presente.

Aunque actualmente existen diversos algoritmos para generar modelos de nicho ecológico (e.j. Elith *et al.* 2006), usamos el algoritmo MaxEnt o de Máxima Entropía (Phillips *et al.* 2006), porque es uno de los de mayor capacidad para predecir adecuadamente la distribución ecológica y geográfica de las especies y además ha demostrado ser uno de los algoritmos más robustos para la transferencia de modelos de nicho a otros escenarios espaciales y temporales. MaxEnt estima la probabilidad de ocurrencia de la especie buscando la distribución de máxima entropía, es decir, lo más uniforme posible bajo la condición de que el valor esperado de cada variable ambiental, según esta distribución, coincide con su media empírica (Phillips *et al.* 2006).

La configuración de MaxEnt se ajustó para que usara el 80 % de los datos como datos de entrenamiento y el 20 % como datos de prueba para evaluar el modelo. Cuando el total de puntos superaba los 20 registros, caso contrario, todos los puntos fueron usados como datos de entrenamiento. Se escogió el formato de salida logístico porque es más robusto y fácil de interpretar en comparación con el formato de salida acumulativo (Phillips y Dudik 2008).

Para seleccionar los mejores modelos se tuvieron en cuenta dos criterios, el valor de AUC (área bajo la curva) de los datos de entrenamiento, el cual siempre fue mayor a 0,95 con un valor de P menor a 0,05 (Elith *et al.* 2006); y la tasa de omisión de los datos de entrenamiento, cuya curva no debía superar la curva de la tasa de omisión predicha (gráfica resultante del análisis de omisión y comisión que realiza MaxEnt).

Los modelos de probabilidad de MaxEnt fueron proyectados en el espacio geográfico en formato "ASCII raster", e importado a un Sistema de Información Geográfica (ArcGis v. 10.2). En este punto, los modelos son reclasificados en áreas predichas correctamente y áreas de sobrepredicción, usando un umbral de corte. El umbral de corte tiene como propósito general hacer un balance entre los errores de omisión y comisión, dependiendo de la certeza que se tenga sobre la calidad de los datos y que pueden afectar el área predicha (Phillips *et al.* 2006, Pearson *et al.* 2007, Vasconcelos *et al.* 2011). En este caso, y aunque los datos del SIB provienen de diferentes fuentes (colecciones de museos, observaciones, etc.), y pueden contener errores taxonómicos y de georreferenciación, el proceso de depuración taxonómico, geográfico y climático de los datos fue riguroso. Por lo tanto, para la selección del valor umbral se procuró hacer un balance entre una tasa de omisión baja y una fracción de área predicha que no sobrestimara el área potencial y se escogió el valor umbral logístico *Minimum training presence*.

Las áreas que se consideraron como predichas ciertas, fueron reclasificadas en áreas con valores de probabilidad alta, media y baja, teniendo en cuenta los valores originales de probabilidad. De esta manera, áreas de alta probabilidad son las que presentaban valores entre 0,99 y 0,70, las áreas de media probabilidad entre 0,69 y 0,50; y las áreas de baja probabilidad entre 0,49 y el umbral de corte (entre 0,1 y 0,3, dependiendo de la especie).

Finalmente, y para la visualización de las áreas que actualmente tienen mayor presión antrópica sobre las especies modeladas, en cada una de las subregiones palmeras norte y oriental, las capas de cobertura de la tierra a escala 1:25.000 generadas por el proyecto GEF, fueron agrupadas en coberturas naturales, humedales y coberturas transformadas, teniendo en cuenta los criterios de CORINE Land Cover (figura 2).

De esta manera, y como se puede observar en el mapa resultante, es posible identificar de manera preliminar las zonas que ofrecen mejores condiciones para la distribución de las especies modeladas y las zonas donde sería necesario implementar acciones de manejo.

Método de evaluación - AVC 4

La valoración es una medida de la capacidad de los ecosistemas para satisfacer necesidades esenciales de la vida. Se puede valorar el ecosistema desde distintas perspectivas: una basada en el ser humano y el valor que éste le asigna a los bienes y servicios del ecosistema, y la otra basada en las características propias de cada ecosistema; esta última

considera la valoración cultural, espiritual y religiosa. Se puede emplear para evaluar el aporte del ecosistema al bienestar humano para decidir entre distintas formas de manejo del ecosistema y para evaluar las consecuencias de otras decisiones posibles.

La identificación de los servicios y situaciones críticas utilizó consultas con las partes locales interesadas que pudieran verse afectadas directamente, y con otras personas que pudieran disponer de información local o especializada, incluidas las autoridades locales y profesionales de la zona. Se tuvieron en cuenta aspectos como el cumplimiento de la legislación y otras directrices sobre protección y gestión de cursos de agua y si hay áreas de pendientes o de captación de aguas que son de importancia significativa, en particular, para la población local. En estos casos, se examinó si la normativa y restricciones vigentes para dichas áreas protegen eficazmente su valor de conservación.

Método de evaluación - AVC 5 y 6

La metodología que subyace a la estrategia de interlocución se denomina pedagogía social o mediación pedagógica, la cual se refiere a un conjunto de prácticas sociales y educativas no formales e informales que buscan desarrollar y potenciar diversos escenarios de encuentro incluyentes que fomenten el empoderamiento ciudadano, el desarrollo de actitudes para el trabajo productivo y la motivación permanente para conocer y aplicar permanentemente la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

Mapeo participativo. Para llevar a cabo el mapeo participativo se realizaron 2 talleres comunitarios sobre la identificación de AVC 5 y 6. En ellos se determinaron estratégicamente los focos de intervención de acuerdo a criterios de cercanía espacial, vías de acceso, movilidad e intercambio de las poblaciones, afinidades socioculturales y socioeconómicas, disponibilidad de recursos para la ejecución de los talleres y, sobre todo, cercanía a las plantaciones del núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

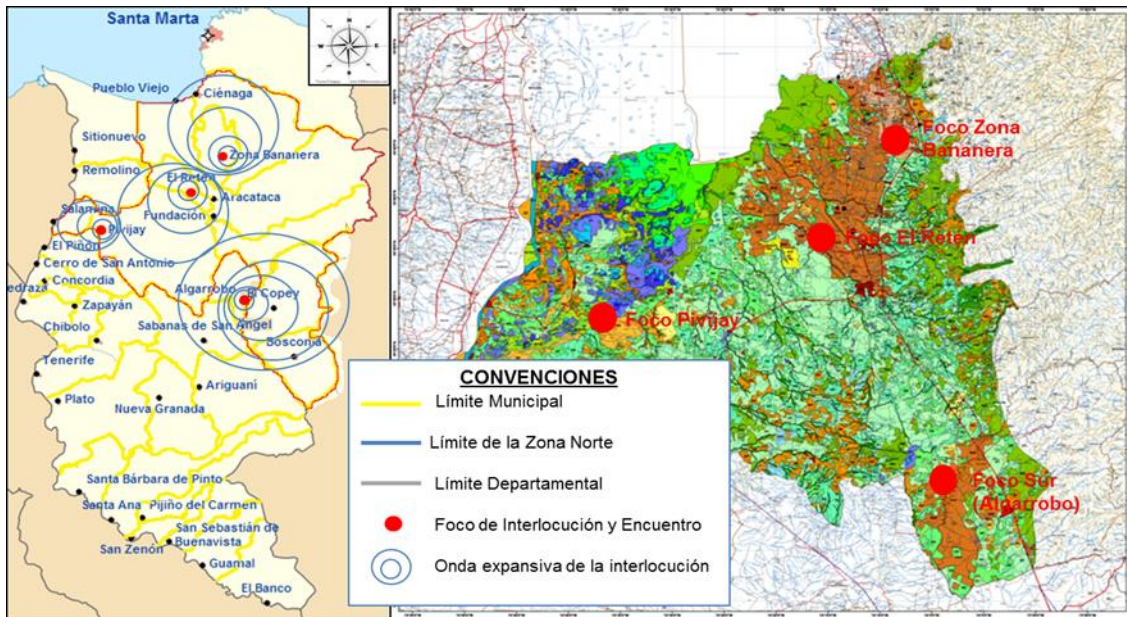


Figura 5. Localización de los focos de interlocución y proyección de la "onda expansiva" inherente a la estrategia de interlocución social para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. en El Retén y Algarrobo

El componente social utilizó los mapas de coberturas del suelo y estimó los puntos óptimos biogeográficos y geopolíticos subregionales de encuentro e interlocución que permiten un mayor efecto de "onda expansiva" y de

intersecciones sociales (sinergias y enlaces) con actores no sólo relacionados con el sector palmero sino con otros sectores estratégicos.

Hallazgos y resultados

En resumen, la presente evaluación identificó los Altos Valores de Conservación para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S. y a continuación se explican en detalle.

AVC	Definición	Identificación de evaluación		
		Presente	Potencial	Ausente
1	Concentraciones de biodiversidad que incluyan especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro (RTE) que sean significativas de manera global, regional o nacional.	Presente	Potencial	Ausente
2	Ecosistemas y mosaicos a escala de paisaje e importantes a escala global, regional o nacional que contengan poblaciones viables de la mayoría de especies con patrones naturales de distribución y abundancia.	Presente	Potencial	Ausente
3	Ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro.	Potencial	Potencial	Ausente
4	Servicios ecosistémicos básicos en situaciones críticas, áreas de captación de agua y control de erosión.	Presente	Potencial	Ausente
5	Sitios y recursos fundamentales para satisfacer las necesidades de comunidades locales o pueblos indígenas.	Potencial	Potencial	Ausente
6	Sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos por razones históricas, culturales o arqueológicas a escala global o nacional y/o de importancia crítica por razones culturales, ecológicas, económicas o religiosas para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas.	Potencial	Potencial	Ausente

Tabla 7. AVC identificados en la evaluación realizada para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

AVC 1 - Presente

Se habla de especies RAP (raras, amenazadas o en peligro) como AVC 1 porque la mayoría de ellas son necesarias para preservar los ecosistemas de forma saludable y estable, y por el escaso número de ejemplares que pueden subsistir en la zona, las cuales se ven amenazadas por la minería, la tala de relictos boscosos para la introducción de ganadería, la pesca y la caza indiscriminadas.

Dada la extensión territorial de la evaluación realizada y los análisis complementarios de nicho ecológico y conectividad es probable que si se implementan las recomendaciones de manejo y monitoreo se contribuya al mantenimiento de poblaciones saludables de las especies identificadas a nivel de paisaje.

Flora

El número total de especies identificadas hasta el momento es de 440 especies de plantas vasculares que están representadas por 254 géneros y 71 familias, lo que corresponde al 88 % del total colectado. Las especies del 12 % restante fueron clasificadas como morfo-especies para ser identificadas en el herbario de la Universidad del Magdalena (anexo 8).

De las especies vegetales presentes solamente 15 evidencian algún grado de amenaza, reportado en los libros rojos de plantas del Sinchi y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007) siguiendo la metodología de la UICN para Colombia. Sin embargo, todas estas especies se reportan como AVC ¹, ya que presentan un alto grado de amenaza local, dada principalmente por la tala de bosque, la explotación de madera y la ganadería. Por una parte, especies como *Myrospermum frutescens*, *Maclura tinctoria*, *Astronium graveolens* y *Pterocarpus acapulcensis* presentan un alto grado de amenaza local por la explotación de su madera, y aunque se desconoce el estado poblacional y los datos son insuficientes para el país, se asume esta hipótesis por principio de precaución. Debido a la acelerada degradación de los hábitats y a la fragmentación de los bosques, la mayoría de especies puede estar enfrentando un declive poblacional inminente (anexo 3).

#	Familia	Especie	Nombre común	UICN ⁵ para Colombia (Libros Rojos)
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb.ex Kunth) Skeels	Caracolí	NT
2	Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Carreto	EN
3	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Palma de vino	LC
4	Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i> (L.) H.E. Moore	Corozo	NT
5	Arecaceae	<i>Bactris major</i> Jacq	Corozo	LC
6	Arecaceae	<i>Copernicia tectorum</i> (Kunth) Mart	Palma salá	NT
7	Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	Noli	EN
8	Arecaceae	<i>Sabal mauritijiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl.	Palma amarga	NT
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	Gallito	LC
10	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	NT
11	Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Cedro espino	EN
12	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Macondo	LC
13	Passifloraceae	<i>Passiflora misera</i> Kunth	Bejuco	LC
14	Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Bejuco	LC
15	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia arborea</i> (Jacq.) Engl.	Guayacán	EN

Tabla 8. Especies de flora consideradas AVC, el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S.

Algunas especies no amenazadas son consideradas AVC debido al papel que cumplen en los ecosistemas como reguladoras naturales y de su papel ecológico, destacándose como especies de soporte alimenticio para la fauna silvestre. Adicionalmente, su conservación determina que los bosques donde se encuentran dichas especies sean importantes para la fauna silvestre que pueda ocupar esos ecosistemas.

⁵ UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Fauna

Mamíferos. Se registró un total 40 especies, de las cuales 4 tienen un alto valor de conservación por encontrarse en algún grado de amenaza, y por su importancia en el equilibrio y la dinámica de los ecosistemas (anexo 5).

AVC	Especie	Presente	Potencial
1	<i>Cabassous centralis</i>		x
	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		x
	<i>Bradypus variegatus</i>		x
	<i>C. albifrons malitiosus</i>		x
	<i>C. albifrons cesarae</i>		x
	<i>C. albifrons versicolor</i>		x
	<i>Ateles hybridus hybridus</i>		
	<i>Aotus griseimembra</i>		x
	<i>Aotus lemurinus</i>		x
	<i>Saguinus leucopus</i>		
	<i>Saguinus oedipus</i>		
	<i>Cormura brevirostris</i>		x
	<i>Anoura carishina</i>		x
	<i>Anoura peruana</i>		x
	<i>Dermanura bogotensis</i>		x
	<i>Glossophaga longirostris</i>		x
	<i>Platyrrhinus umbratus</i>		x
	<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>		
	<i>Vampyrum spectrum</i>		
	<i>Tadarida brasiliensis</i>		x
	<i>Lasiurus cinereus</i>		
	<i>Lasiurus blossevillii</i>		
	<i>Rhogeessa minutilla</i>		x
	<i>Leopardus pardalis</i>	x	
	<i>Leopardus tigrinus</i>		x
	<i>Leopardus wiedii</i>		x
	<i>Puma yagouaroundi</i>		x
	<i>Panthera onca</i>		
	<i>Speothos venaticus</i>		x
	<i>Lontra longicaudis</i>	x	
	<i>Nasuella olivacea</i>		x
	<i>Tayassu pecari</i>		
	<i>Mazama rufina</i>		
	<i>Mazama sanctaemartae</i>		
	<i>Odocoileus cariacou</i>		x
	<i>Microsciurus santanderensis</i>		
	<i>Santamartamys rufodorsalis</i>		
	<i>Proechimys mincae</i>		x
	<i>Melanomys columbianus</i>		

	<i>Nephelomys maculiventer</i>		
	<i>Thomasomys monochromos</i>		x
	<i>Zygodontomys cherriei</i>		x
	<i>Coendou sanctaemartae</i>		
	<i>Coendou quichua</i>		
	<i>Hydrochoerus isthmus</i>		x
	<i>Cuniculus taczanowskii</i>		

Tabla 9. Especies de mamíferos consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.

Las especies presentes avistadas y consideradas AVC son *Leopardus pardalis* (ocelote) y *Lontra longicaudis* (nutria o lobito de río). Esta última es una especie que se encuentra bajo el grado de amenaza vulnerable (VU) en Colombia según la UICN. Fue avistada en las fincas Gavilán y Ariguaní de C.I. Tequendama S.A.S. Las poblaciones de estas especies han estado disminuyendo en los últimos 20 años debido a la pérdida de hábitat y por cacería, principalmente (IUCN 2011, Diniz y Brito 2013). Su importancia de la *Lontra longicaudis* radica en los servicios ambientales que brinda a los hábitats donde se encuentran y a que es considerada especie sombrilla (Rheingantz *et al.* 2014). A pesar de que la especie *Leopardus pardalis* no presenta ningún grado de amenaza según la IUCN (*Least Concern* – LC), es considerada AVC debido que se cataloga una especie sombrilla y su presencia es considerada como un indicador de conservación en los ecosistemas. Los rastros de *Leopardus pardalis* fueron encontrados en la finca Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S. La conservación de estas dos especies puede llevar a la protección de grandes remanentes de bosques que aún albergan importantes comunidades de mamíferos, reptiles, anfibios y aves.

Las especies potenciales y consideradas AVC son registradas debido a su posible presencia, de acuerdo al registro de algunas especies hermanas y debido a las características de los ambientes donde fueron encontradas como es el caso de las subespecies de *Cebus albifrons* y *Aotus lemurinus*. Estos primates hacen parte de un complejo taxonómico que resulta difícil de diferenciar en campo y requiere de monitoreos continuos para poder llevar a cabo su correcta determinación taxonómica. En el caso concreto de *Cebus albifrons*, cada una de estas subespecies es endémica y presenta un alto grado de amenaza en el país; por esto, deben ser manejadas con cautela. Las demás especies registradas como potenciales son incluidas por la similitud de requerimiento de hábitat con las especies avistadas en los diferentes muestreos. Especies como *Cabassous centralis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Aotus griseimembra* y *Leopardus wiedii* se consideran potenciales debido a que se encontraron en las fincas palmeras de otros núcleos no beneficiarios del proyecto. Finalmente, las especies ausentes se descartan por distribución y requerimientos de hábitat.

Anfibios y reptiles. Consecuente con las curvas de acumulación de especies y los estimadores, el contraste entre los individuos observados y recolectados, y el esfuerzo invertido, dejan ver que el éxito de captura fue relativamente alto. Los anfibios y reptiles en la región Caribe son marcadamente estacionales y no todos aparecen en las mismas temporadas climáticas del año; sin embargo, la diversidad encontrada contuvo las especies más representativas y por ello, el muestreo se considera exitoso (anexo 4).

AVC	Especie	Presente	Potencial
-----	---------	----------	-----------

1	<i>Rhinella marina</i>	x	
	<i>Rhinella humboldti</i>	x	
	<i>Caecilia aff caribea</i>		x

Tabla 10. Especies de anfibios consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.

Aunque en los diferentes listados de especies revisados y durante el análisis de vacíos se realizó una búsqueda exhaustiva de la diversidad anfibia que fuera AVC y que pudiera ser encontrada en la región, no fue sino hasta el levantamiento de la información primaria en toda la zona norte que se halló una especie que no aparecía reportada para la región: *Caecilia aff. caribea*, y que de ser la especie que se sospecha, se constituiría en el primer registro para la costa caribe de este poco común anfibio, endémico de Colombia y presente en los cultivos de palma de la finca Tequendama.

La información disponible sobre *Caecilia aff. caribea*, así como de la mayoría de los anfibios Gymnophiona, es casi inexistente. El registro de este grupo de animales es raro debido a sus hábitos fosoriales, ya que pasan gran parte de su vida bajo la tierra.

AVC	Especie	Presente	Potencial
1	<i>Chelonidis carbonaria</i>		x
	<i>Podocnemis lewyana</i>		x

Tabla 11. Especies de reptiles consideradas AVC presentes, potenciales y ausentes en las fincas palmeras de C.I. Tequendama S.A.S.

Al igual que para los anfibios, se revisaron los diferentes listados de especies de reptiles y durante el análisis de vacíos se realizó una búsqueda exhaustiva de la diversidad de reptiles que fueran AVC y que pudieran ser encontrados en la región. Del listado potencial sólo se observaron en la región, y son potenciales para los beneficiarios del núcleo C.I. Tequendama, dos especies de reptiles con algún grado de amenaza: el morrocoy *Chelonidis carbonaria* (CR) y la tortuga *Podocnemis lewyana* (EN).

Adicionalmente, se presentan los reptiles incluidos dentro de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Aunque no hacen parte de las especies AVC, se dejan disponibles para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S., ya que potencialmente pueden llegar a serlo debido a que sus poblaciones son susceptibles de verse afectadas por su comercio o consumo, éstas son: *Iguana iguana* (Cites I), *Clelia clelia* (Cites II), *Crotalus durissus* (Cites III).

Aves. Se evidenció que la mayoría de las especies de avifauna son comunes, representadas por el 45 %, el 40 % fue representado por las especies poco comunes y tan sólo el 15 % fue abundante.

Se identificaron diferentes áreas con altos valores de conservación de acuerdo con la información obtenida. Esto sirve para crear alertas tempranas en relación a la conservación de especies RAP y de sus ecosistemas. *Chauna chavaria* fue clasificada dentro de la categoría NT (Casi Amenazada), *Ortalis garrula* y *Automolus rufipectus*, como especies endémicas y *Picumnus cinnamomeus* como especie casi endémica. Igualmente, se identificaron 10 especies migratorias (anexo 6).

AVC	Especie	Categoría	Presente	Potencial
-----	---------	-----------	----------	-----------

		UICN		
1	<i>Chauna chavaria</i>	VU	x	
	<i>Ortalis garrula</i>	LC (Endémica)	x	
	<i>Ardea alba</i>	LC (Migratoria)	x	
	<i>Automolus rufipectus</i>	NT (Endémica)	x	
	<i>Anthocephala floriceps</i>	VU (Endémica)		x
	<i>Campylopterus phainopeplus</i>	EN (Endémica)		x
	<i>Chlorostilbon gibsoni chrysogaster</i>	LC (Casi endémica)		x
	<i>Megaceryle alcyon</i>	LC (Migratoria)		x
	<i>Picumnus cinnamomeus</i>	LC (Casi endémica)	x	
	<i>Synallaxis candei</i>	LC (Casi endémica)		x
	<i>Thamnophilus nigriceps</i>	LC (Casi endémica)		x
	<i>Scytalopus sanctaemartae</i>	LC (Endémica)		x
	<i>Oncostoma olivaceum</i>	LC (Casi endémica)		
	<i>Aphanotriccus audax</i>	NT (Casi endémica)		x
	<i>Vireolanius eximius</i>	LC (Casi endémica)		x
	<i>Arremon schlegeli</i>	LC (Casi endémica)		x
<i>Protonotaria citrea</i>	LC (Migratoria)	x		

Tabla 12. Especies de avifauna consideradas AVC, presentes, potenciales y ausentes en las áreas de estudio caracterizadas para el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S.

Ictiofauna. Se colectaron 476 individuos distribuidos en cinco órdenes, 11 familias y 32 especies. Characiformes fue el orden más abundante (50 %) seguido por Siluriformes (38 %), Perciformes (7 %) y Cyprinodontiformes (5 %). Los demás órdenes obtuvieron una abundancia inferior al 1 %.

Especies comerciales, ornamentales, amenazadas y exclusivas.

De las 32 especies colectadas en el núcleo, siete (21,87 %) son ornamentales, seis (18,75 %) son exclusivas, cuatro (12,5 %) son de consumo y una (3,12 %), *Hypostomus hondae*, se encuentra en estado de amenaza según el libro rojo de especies dulceacuícolas de Colombia (Mojica, J.I. Usma, R. Álvarez – León 2012). Dentro de las especies ornamentales se encuentra el guppy *Poecilia caucana* que actúa como depredador de larvas de mosquitos, los cuales son vectores de graves enfermedades humanas como dengue, chikunguña y zika (anexo 7).

Especies	C ⁶	O ⁷	A ⁸	E ⁹
<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x		
<i>Ctenolucius hujeta</i>		x		
<i>Astyanax fasciatus</i>	x			
<i>Characidium</i> sp "banda caudal"				x
<i>Characidium</i> sp "oscuro"				x
<i>Cetopsorhamdia molinae</i>				x
<i>Heptateridae gen. nv.</i>				x
<i>Trichomycterus aff latistriatum</i>				x
<i>Crossoloricaria cephalaspis</i>		x		
<i>Sturisoma aff panamense</i>		x		
<i>Hypostomus hondae</i>	x		CA	
<i>Apteronotus mariae</i>				x
<i>Poecilia caucana</i>		x		
<i>Andinoacara latifrons</i>		x		
<i>Caquetaia kraussii</i>	x			
<i>Geophagus steindachneri</i>		x		

Tabla 13. Especies comerciales, ornamentales, migratorias, amenazadas y únicas registradas en el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

⁶ Consumo

⁷ Ornamental

⁸ Amenazada

⁹ Exclusiva

AVC 2 – Presente

Ecosistemas y mosaicos a nivel de paisaje

El núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. está ubicado en su gran mayoría en un paisaje con efectos cumulativos de fragmentación en el paisaje (figura 5).

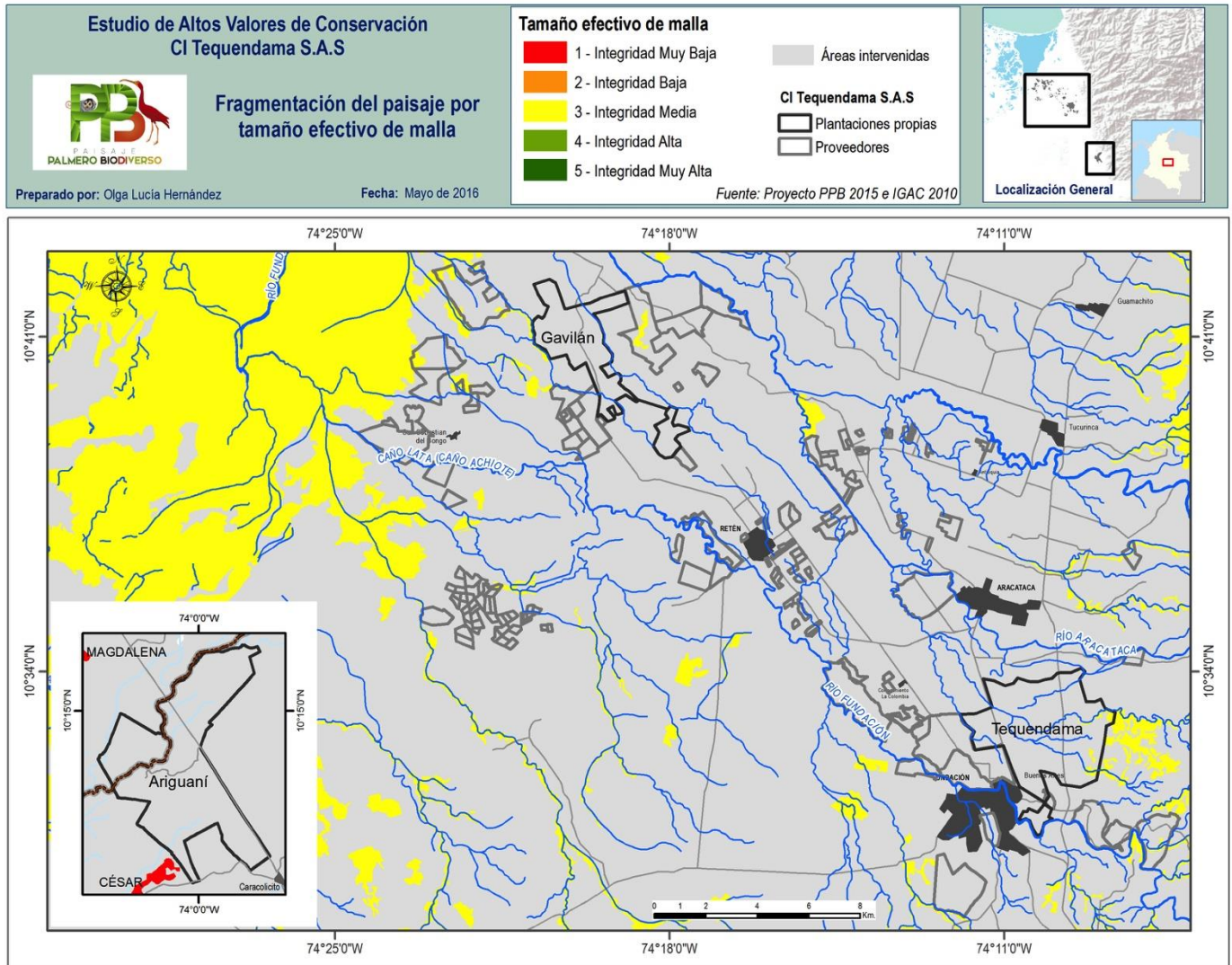


Figura 6. Fragmentación del paisaje en términos de tamaño efectivo de malla (m_{eff}), las áreas en colores azules superiores a 1.000 km² son consideradas AVC 2.

Para determinar los AVC 2, se reclasificaron por cuartiles los valores de tamaño efectivo de celda para cada sector en el núcleo.

Nivel de integridad calificación	Valores de fragmentación en km ²
0 Antrópico	0
1 Integridad Muy Baja	1 - 8
2 Integridad Baja	9 - 61
3 Integridad Media	62 - 272
4 Integridad Alta	273 - 706
5 Integridad Muy Alta	707 - 4867

Tabla 14. Valores de clasificación AVC 2 para cada uno de los sectores de estudio

El paisaje del núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. está altamente influenciado por presencia humana, ya que en los alrededores de estas plantaciones habitan más de 200 mil personas y más del 80 % de la zona se ubica entre los cuartiles 1 al 3, lo que afecta los patrones naturales de abundancia de la mayoría de especies de fauna y flora. Sin embargo, vale la pena aclarar que las especies encontradas en este paisaje se encuentran entre las áreas protegidas de la Sierra Nevada de Santa Marta y SFF CGSM (cuartil 5) que por más de 100 años han tenido distintos usos agrícolas. Así, el lugar donde se ubican los predios de C.I. Tequendama S.A.S. funcionan como un borde y permiten el paso de varias especies animales a través de ellos.

Tan sólo dos fincas, Tequendama y Ariguani, colindan directamente con el AVC 2 identificado como bosque de piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, el cual pertenece al cuartil 5, en el primer caso siguiendo la Quebrada Macaraquilla y en el segundo el río Ariguani. Por lo anterior, se dice que el AVC 2 está presente debido a la influencia que estas dos fincas pueden ejercer sobre los paisajes descritos

Para determinar las áreas de alto valor de conservación se reclasificaron por cuartiles los valores de tamaño efectivo de celda para cada sector. Cada clase contiene un número igual de subzonas hidrográficas; la clasificación por cuartiles se adapta bien para datos distribuidos linealmente y los cuartiles asignan el mismo número de valores de datos para cada clase. En esta clasificación no hay clases vacías o clases con muy pocos o muchos valores.

AVC 3 – Potencial

Según el estudio de base, los pequeños fragmentos boscosos encontrados en el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. contienen elementos de bosques secos tropicales, pero estos fragmentos tienen áreas efectivas muy pequeñas y con integridad ecológica muy baja, usualmente dominados por una sola especie, el trupillo (*Prosopis juliflora*).

La mayoría de áreas boscosas localizadas en el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. se ubican en los corredores fluviales de los ríos Fundación y Aracataca; sin embargo, éstos son muy delgados y con alta entresaca de madera. Tales bosques se encuentran en un estado de integridad ecológica de baja a muy baja y no muestran niveles excepcionales en cuanto a riqueza, ni composición de especies, comparados con otros bosques de galería en la región Caribe colombiana. No obstante, dado el bajo nivel de representatividad de este ecosistema, se considera prioritaria su conservación y ser calificado como AVC 3 potencial.

Los predios que colindan con bosques de galería y ecosistemas de la ciénaga y el piedemonte pueden servir como refugio o lugar de paso para diversas especies y se debe resaltar su importancia como zonas de conservación biológica. En todos aquellos parches de bosque donde se ha permitido su recuperación por más de 10 años se encuentra evidencia de un importante enriquecimiento de especies que podría conducir a la consolidación de un bosque seco tropical; por tanto, deben aplicarse medidas de manejo especial en el desarrollo de actividades agrícolas en estos sitios.

AVC 4 – Presente

Servicios ecosistémicos

Calidad y cantidad de agua. El área de influencia del núcleo de C.I. Tequendama S.A.S., como ya se ha mencionado, está compuesta por tres principales arterias fluviales correspondientes a los ríos Aracataca, Fundación y Ariguaní. Cualquier degradación que pueda ocurrir en estos cuerpos de agua, incluyendo la disminución de caudales ecológico, puede tener serias consecuencias en la ecología de los ecosistemas cenagosos que se encuentran ubicados al norte del núcleo.

Se consideran AVC 4 por su importancia crítica, ya que su pérdida no habría alternativas a estos servicios. Todo el ecosistema de manglares que se encuentra en el SFF CGSM requiere de un balance delicado de agua dulce y salada, por lo que una disminución significativa del caudal y/o de la calidad del agua pueden tener consecuencias nefastas para el mantenimiento de este ecosistema que, además, ha sido clasificado como un AVC 2. Por estos motivos, el recurso hídrico en estas cuencas deberá llevar un control de calidad de agua anual y se recomienda realizar un estudio de invertebrados acuáticos para ser usados como bio-indicadores, ya que hay comunidades humanas que dependen de estos recursos y su salud puede verse afectada.

Control de erosión y bosques de galería. Dado que la gran mayoría del núcleo (98,7 %) tiene una topografía muy plana (pendientes menores al 5%), los elementos de control de erosión no son considerados como una función crítica de la cobertura vegetal. No obstante lo anterior, los bosques de galería en el núcleo juegan un papel clave para la calidad de agua, el filtrado de elementos contaminantes y también, dada la cercanía a la Sierra Nevada de Santa Marta, para disminuir el arrastre en épocas de lluvias, controlando la erosión en las partes bajas.

Para un mayor entendimiento de estos importantes elementos en el paisaje, Colombia expide la Ley 1450 de 2011, que en su artículo 206, protege las franjas paralelas de los ríos con un *buffer* de 30 m a partir del cauce permanente de los mismos. Sin embargo, los resultados nos demuestran que algunas franjas de los bosques de galería pertenecientes a las fincas Ariguaní y La María del núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. son delgadas, pues fueron talados completamente hasta el borde del lecho del río, hecho que se le atribuye a las acciones de la empresa United Fruit Company a mediados del siglo XX; en la mayoría de los casos estas franjas de bosques varían entre los 5 a los 10 m de espesor. Dado el alto riesgo de inundaciones y de sequías en la zona, es necesario que en sintonía con el desarrollo del cultivo de palma de aceite, se recuperen los 30 m, ya que los ríos Fundación y Ariguaní son considerados AVC 4.

AVC 5 – Ausente

Necesidades básicas de comunidades locales

Para las comunidades locales que viven alrededor del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. el medio de subsistencia principal es la ganadería a pequeña escala y el comercio o se emplean en las agroindustrias del banano y de la palma de aceite. En el área hay múltiples pequeños productores que cosechan una gran variedad de frutas, especialmente, el mango. Una pequeña minoría informó que practica la pesca para suplir sus necesidades de proteína.

En general, la región maneja una economía monetizada y los habitantes, en su mayoría, son empleados., la economía de la región ha sido agrícola durante más de 100 años.

En la zona hay un uso muy bajo de recursos de los ecosistemas aledaños aparte de la extracción de algunos productos maderables y materiales de construcción y caza ilegal dentro de áreas protegidas. Sin embargo, en las encuestas realizadas no se registró la colecta de alimentos además de la pesca.

A pesar de utilizar estos recursos, gran parte de la población se emplea de manera permanente o parcialmente a lo largo del año y recurren a otras fuentes de alimentación como plátano, banano, yuca y compran carne y productos enlatados en mercados locales. Por lo cual, no se encuentran AVC 5 que resulten críticos para el estilo de vida de las comunidades locales.

Recursos hídricos

Este ítem ya se incluyó en mayor detalle en los AVC 4 anteriormente descritos, dado que las comunidades se establecieron en la región al mismo tiempo que los cultivos extensivos (inicialmente banano). El mapeo participativo arrojó como resultado que las comunidades, en su mayoría, toman agua de pozos profundos y las más cercanas a la Sierra lo hacen de acueductos en la parte alta, lejos de las operaciones de la empresa C.I. Tequendama S.A.S.

Así mismo, se evidenció que los lugares de provisión del recurso hídrico en la zona están en la Sierra Nevada de Santa Marta por encima de los 1.800 m.s.n.m., los cuales están por fuera del área de operaciones de C.I. Tequendama S.A.S. El balance hídrico (figura 6) muestra que tanto las poblaciones en la parte baja como los cultivos de palma de la empresa C.I. Tequendama S.A.S. son enteramente demandantes del recurso hídrico.

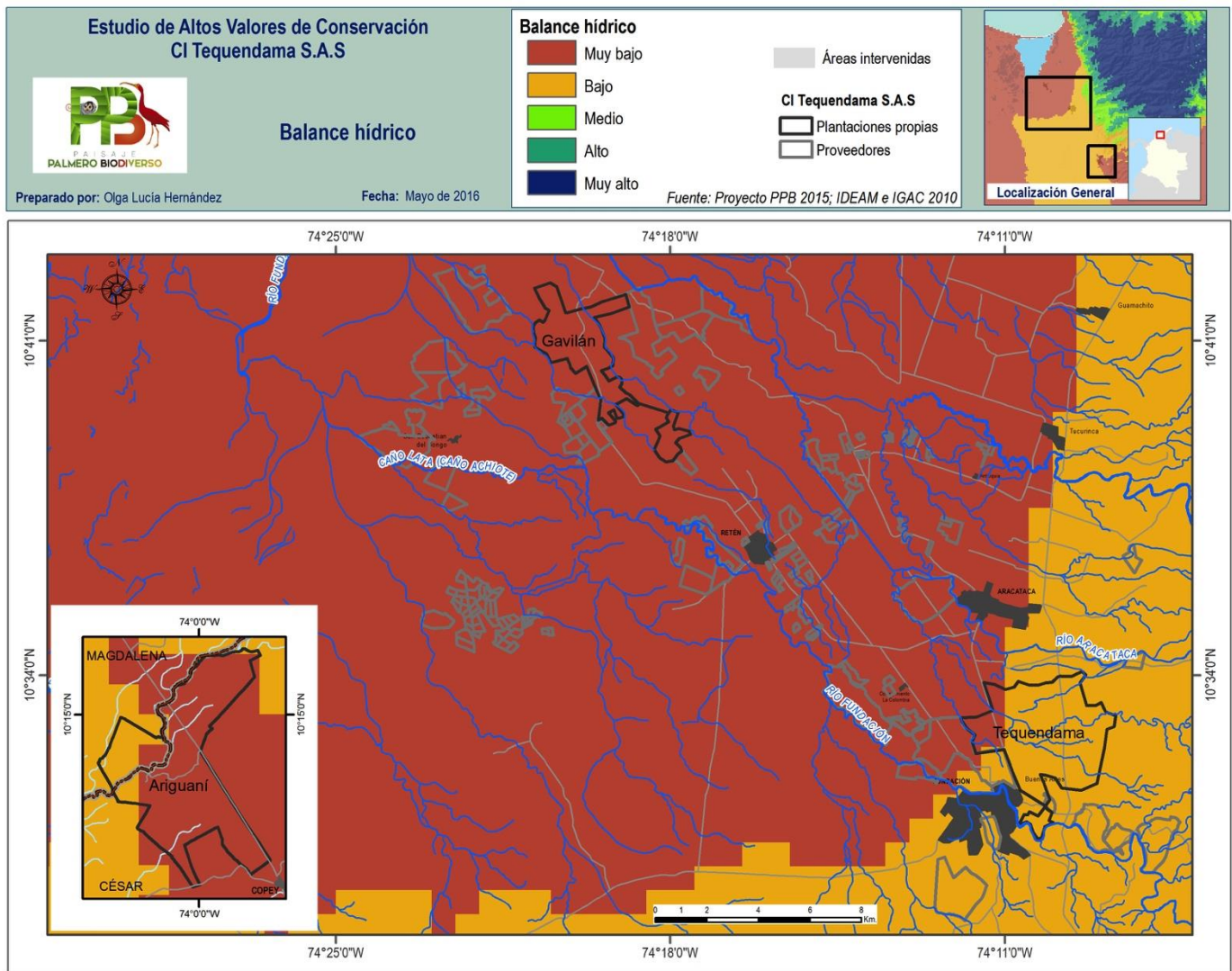


Figura 7. Mapa del balance hídrico donde muestra las zonas de provisión y demanda del recurso hídrico en la zona de influencia de C.I. Tequendama S.A.S.

AVC 6 – Potencial

Valores culturales

Sitios con valores culturales de significancia mundial o nacional. No existen sitios declarados por la UNESCO como patrimonio mundial dentro de la zona de influencia de C.I. Tequendama S.A.S., los cuales serían identificados como AVC 6 por ser de importancia mundial. Sin embargo, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y los municipios de Zona Bananera, Aracataca y Fundación, muy cerca a la vía férrea, corre la Línea Negra, declarada en la Resolución 02 de 4 enero de 1973 por el Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. Este perímetro de la Sierra Nevada separa de manera simbólica los sitios sagrados de los grupos indígenas Arhuaco, Kogui y Malayo, y se ordena que se respeten los sitios de pagamentos.

En los talleres comunitarios que se llevaron a cabo para realizar el mapeo participativo se identificaron otros sitios de importancia para las comunidades locales de la región, pero éstos se encuentran fuera del área de influencia del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. y por esa razón se determinó como AVC 6 potencial.

Aguas abajo del predio Ariguaní se encuentra el punto sagrado Jawua Nakuma.

Consulta con actores sociales

La consulta con actores estratégicos se llevó a cabo con autoridades regionales y actores locales. El equipo social realizó una serie de talleres con los actores estratégicos identificados en 4 instancias:

- 1. Agosto de 2014:** fue una sesión de introducción para informar a los distintos actores sobre los alcances del proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso, y en particular en cuanto a la identificación de Altos Valores de Conservación. Se presentaron los mapas iniciales y se concertaron los principales sitios de muestreo con las autoridades regionales. Las consultas fueron llevadas a cabo con la corporación autónoma regional, Corpamag, la unidad de Parques Nacionales Naturales de la regional Caribe, Fedepalma, el equipo social del proyecto GEF y el asesor líder.
- 2. Diciembre de 2014:** en esta sesión se les pidió a los diferentes actores sociales relacionados con el cultivo de palma de aceite en la región que identificaran los principales atributos en sus predios y sus principales preocupaciones en cuanto a conflictos ambientales, provisión de servicios ecosistémicos y opciones de manejo para AVC identificados. Este taller fue realizado por el equipo social del proyecto GEF, personal de Proforest y el asesor líder.



Fotos 5 y 6. Identificación de AVC
Fuente: Componente social proyecto PPB

- 3. Marzo de 2015:** la tercera ronda de consultas incluyó la presentación de todos los resultados de AVC 1, AVC 2, AVC 3 y AVC 4, y las recomendaciones de manejo para los distintos actores estratégicos en el territorio. Los actores sociales consultados tuvieron la oportunidad de comentar estos resultados y dar sus aportes a través de mapas parlantes. Estas reuniones se llevaron a cabo con las distintas entidades municipales y departamentales, así como con personas de la sociedad civil y juntas de acción comunal.

Nombre	Cargo/Función	Organización/Grupo Social	Preocupaciones y Recomendaciones Clave/Equipo de Evaluación Respuesta
Félix Alvarez Gutierrez	Técnico Planeación	Alcaldía de El Retén	Anexo 9
Emiro Leal Parra	Representante	Palmapaz	
Juan Carlos Benavides	Docente	I.E.D Roque De los Ríos	
Bercelino Charris	Representante Legal	C. Comunitario Concepción Escobar	
Félix Ortíz	Tesorero	C. Comunitario Concepción Escobar	
Silfredo Ortíz	Representante	C. Comunitario Concepción Escobar	
Libia Chacón	Coordinadora Colombia Mayor	Alcaldía de El Retén	
Javier Martínez	UMATA	Alcaldía de El Retén	
Marlene Pérez	Secretaria	Acueducto Municipal	
Leibniz Barrios	Secretaría de Gobierno	Alcaldía de El Retén	
Oscar Gómez	Comunidad	Municipio de El Retén	
Jair Carrillo	Coord. Servicios Públicos	Alcaldía de El Retén	
Rogelio Martínez	Gerente	USOARACATACA	
Cristina Vega	Comunidad	Municipio de El Retén	
Saray Pereira	Enlace Víctimas	Alcaldía de El Retén	
Miguel Argote	Docente	I.E.D. Euclides Lizarazo	
Kenny Pertuz	Docente	I.E.D. Roque De los Ríos	
Hernando Barliza	Facilitador	Proyecto GEF PPB	
Luis Francisco Madriñan	Coordinador Componente II	Proyecto GEF PPB	
Octavio Rodríguez	Sociólogo	Proyecto GEF PPB	

Tabla 15. Grupo de actores que participaron en el taller social de Altos Valores de Conservación en el Municipio de El Retén, en marzo 18 de 2015

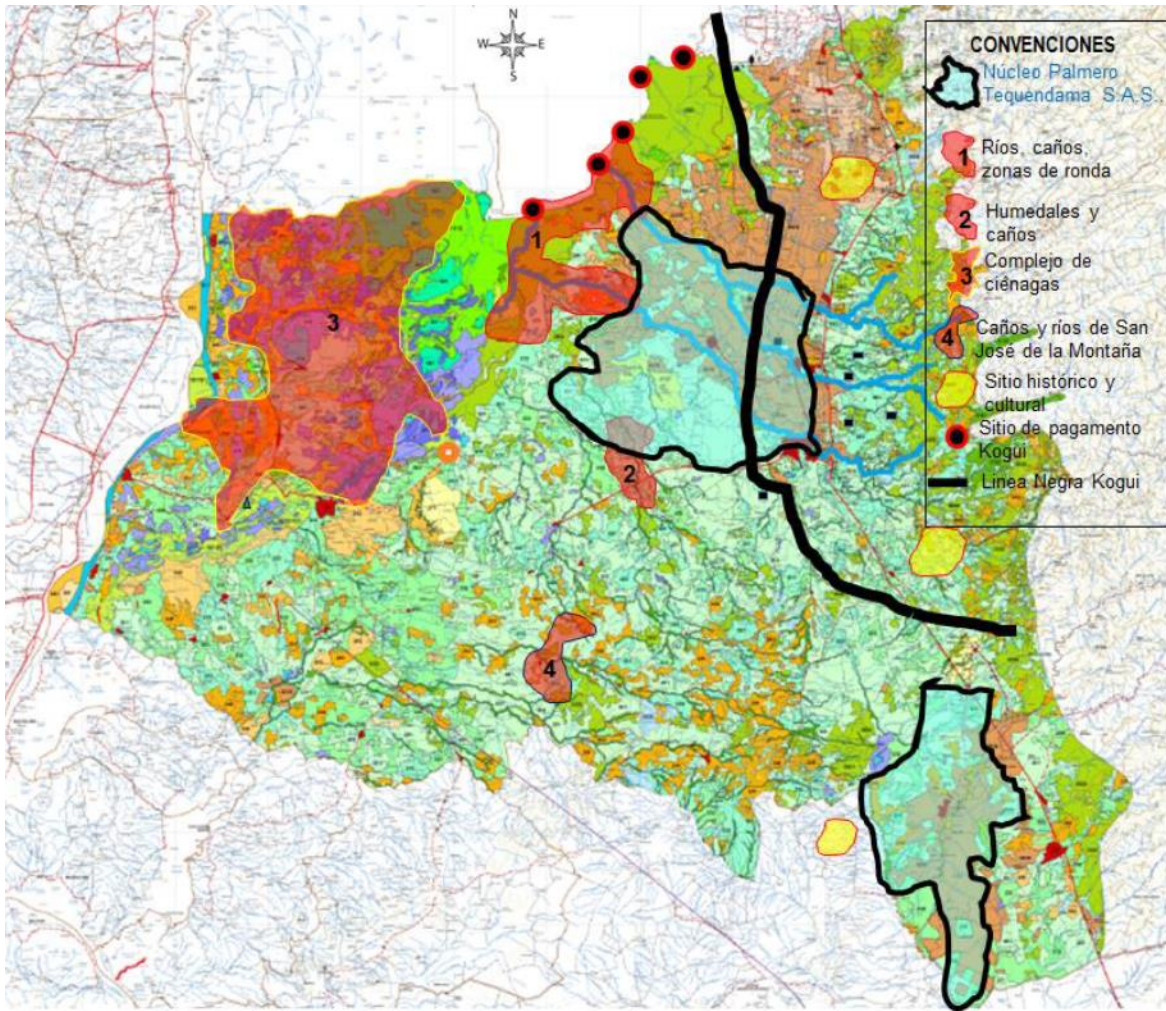


Figura 8. Identificación y localización de los AVC 5 y 6 para el Núcleo Palmero C.I. Tequendama S.A.S.
Fuente: Componente social proyecto PPB



Fotos 7 y 8. Presentación de recomendaciones de manejo de AVC

4. **Junio – Julio, 2015:** adicionalmente a las consultas públicas y al mapeo participativo, el equipo del proyecto GEF llevó a cabo otras consultas con autoridades regionales, los propietarios de los predios en el núcleo de C.I. Tequendama S.A.S. y Fedepalma. Los reportes de la consulta pública podrán ser encontrados en los anexos del reporte de AVC completo.

A pesar de que no hubo mayores preocupaciones ni objeciones a los resultados presentados en estas reuniones, los comentarios y retroalimentación de los distintos actores interesados han sido tenidos en cuenta en la preparación de este reporte de AVC (anexo 9).

Mapas y áreas de altos valores de conservación

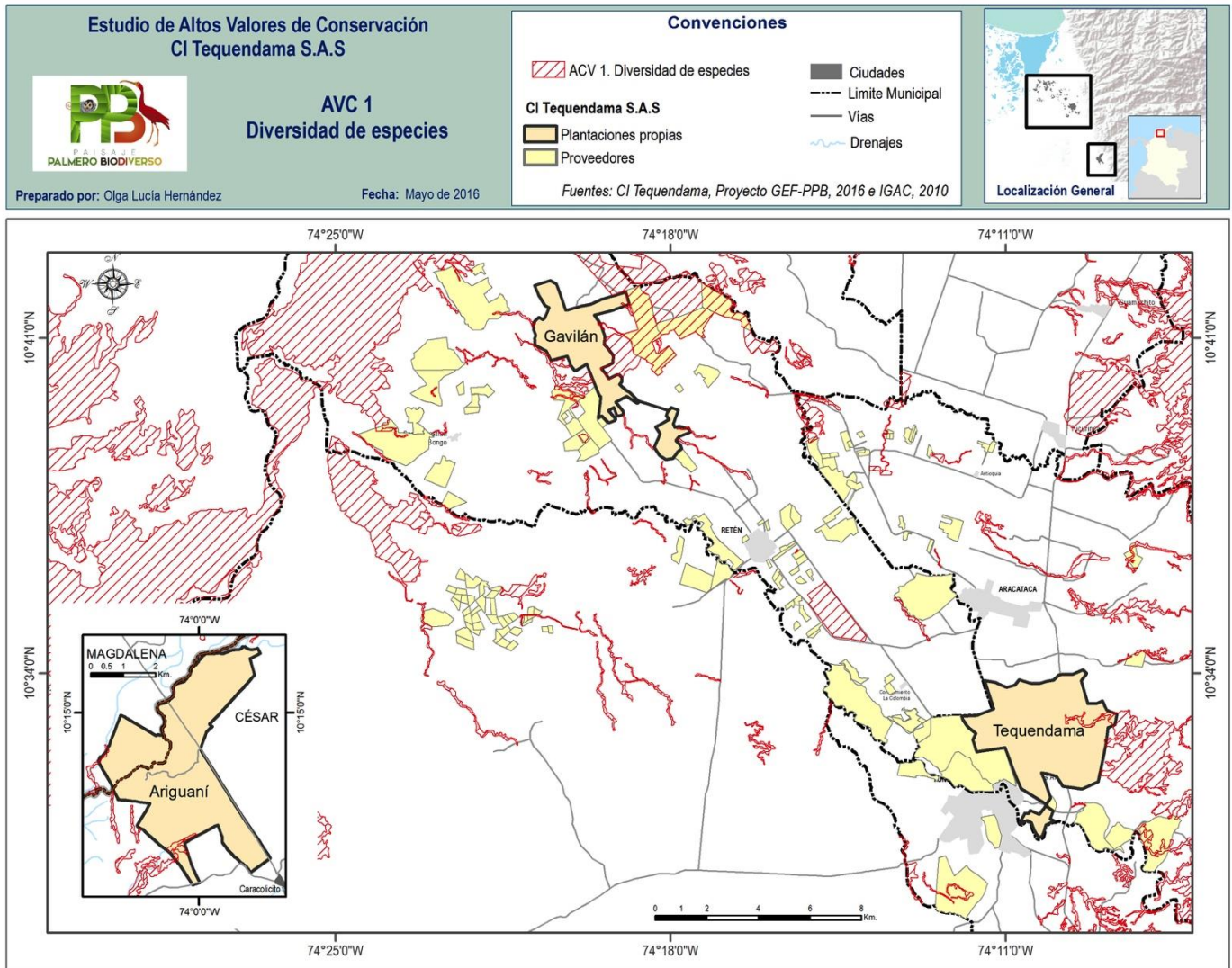


Figura 9. Mapa de localización de AVC 1 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

Nombre del predio	Área total del predio	AVC 1		AVC 1 y 3		AVC 1 y 4		AVC 1, 2 y 4		AVC 1, 3 y 4		AVC 1, 2, 3 y 4		Área total de AVC 1	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Ariguani	1.629,7	16,6	1,0	0,0	0,0	2,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	1,2
Gavilán	976,0	4,3	0,4	3,2	0,3	0,6	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	8,1	0,8
Tequendama	1.803,7	0,0	0,0	8,4	0,5	18,5	1,0	0,0	0,0	8,9	0,5	0,0	0,0	35,9	2,0
Proveedores	6.199,2	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	0,5	161,8	2,6	23,7	0,0	9,5	0,15	228,2	3,7

Tabla 16. Áreas y porcentajes de los AVC 1 en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.

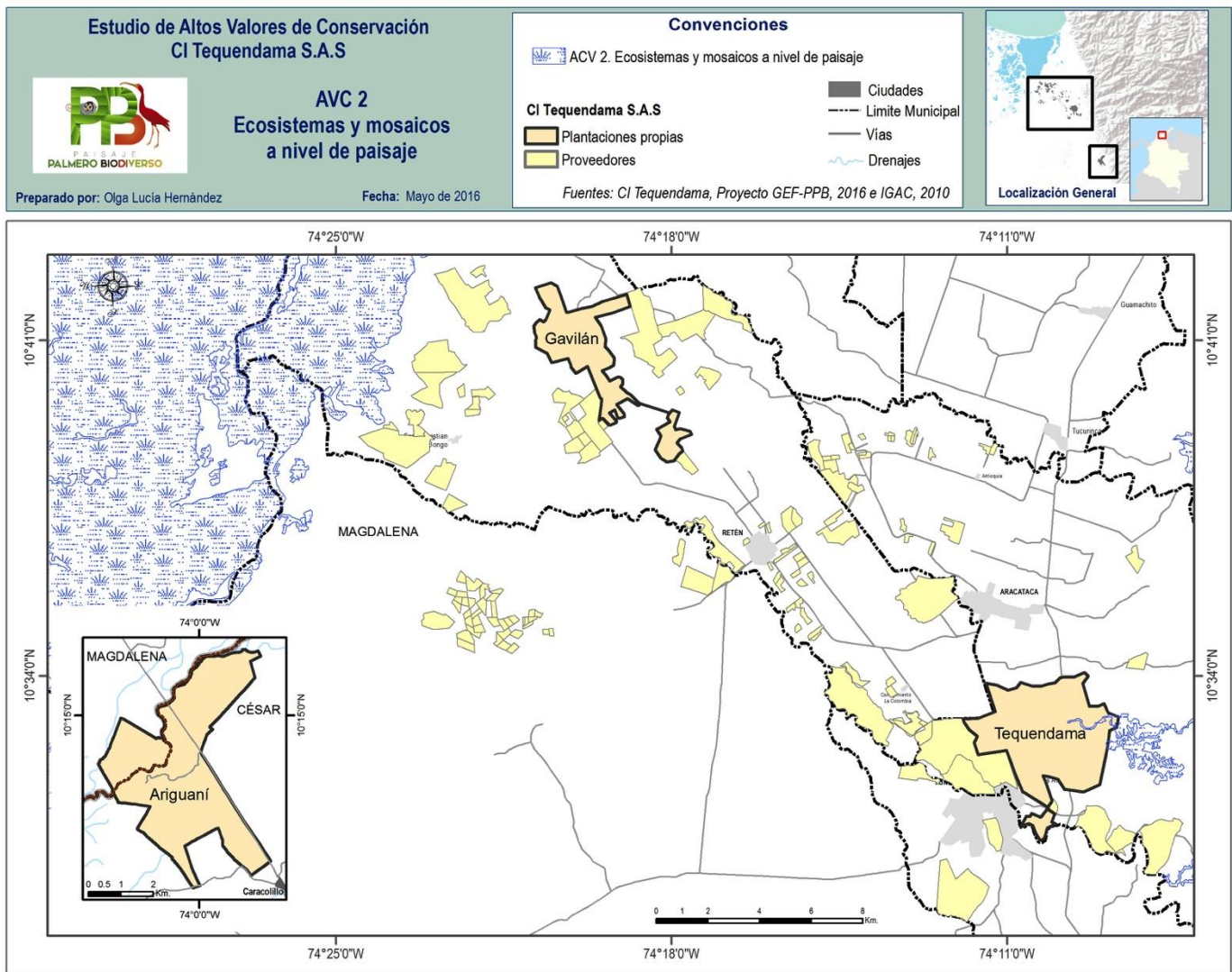


Figura 10. Mapa de localización de AVC 2 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

Nombre del predio	Área total del predio	AVC 1, 2 y 4		AVC 1, 2, 3 y 4		Área total de AVC 2	
		ha	%	ha	%	ha	%
Ariguani	1629,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gavilán	976,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tequendama	1803,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Proveedores	6199,2	161,8	2,6	9,5	0,15	171,3	2,76

Tabla 17. Áreas y porcentajes de los AVC 2 en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.

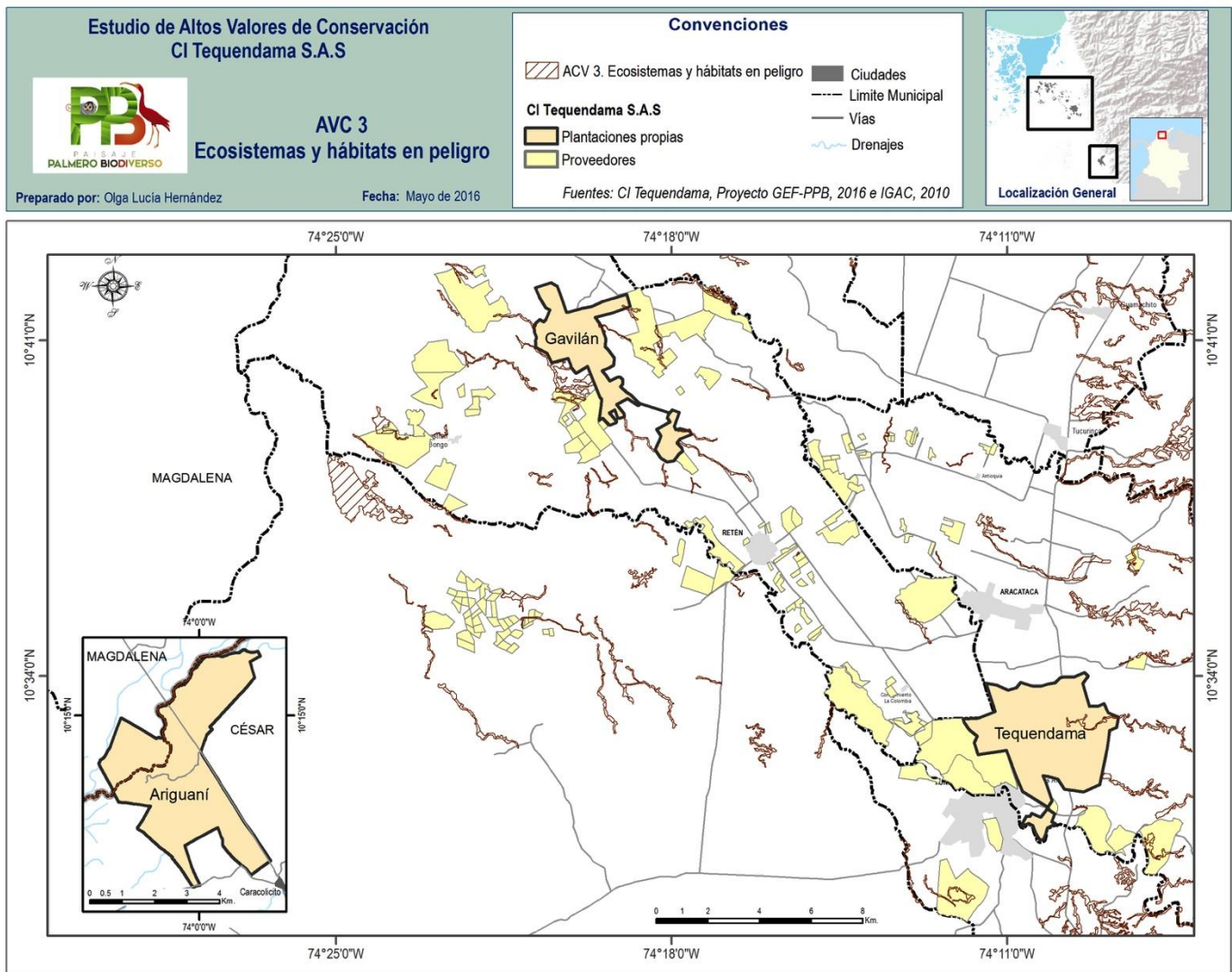


Figura 11. Mapa de localización de AVC 3 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

Nombre del predio	Área total del predio	AVC 1 y 3		AVC 1, 3 y 4		AVC 1, 2, 3 y 4		Área total de AVC 3	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Ariguani	1.629,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gavilán	976,0	3,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	3,3	0,3
Tequendama	1.803,7	8,4	0,5	8,9	0,5	0,0	0,0	17,3	1,0
Proveedores	6.199,2	0	0,0	23,7	0,0	9,5	0,15	33,2	0,5

Tabla 18. Áreas y porcentajes de los hábitats en las fincas propias de C.I. Tequendama S.A.S.

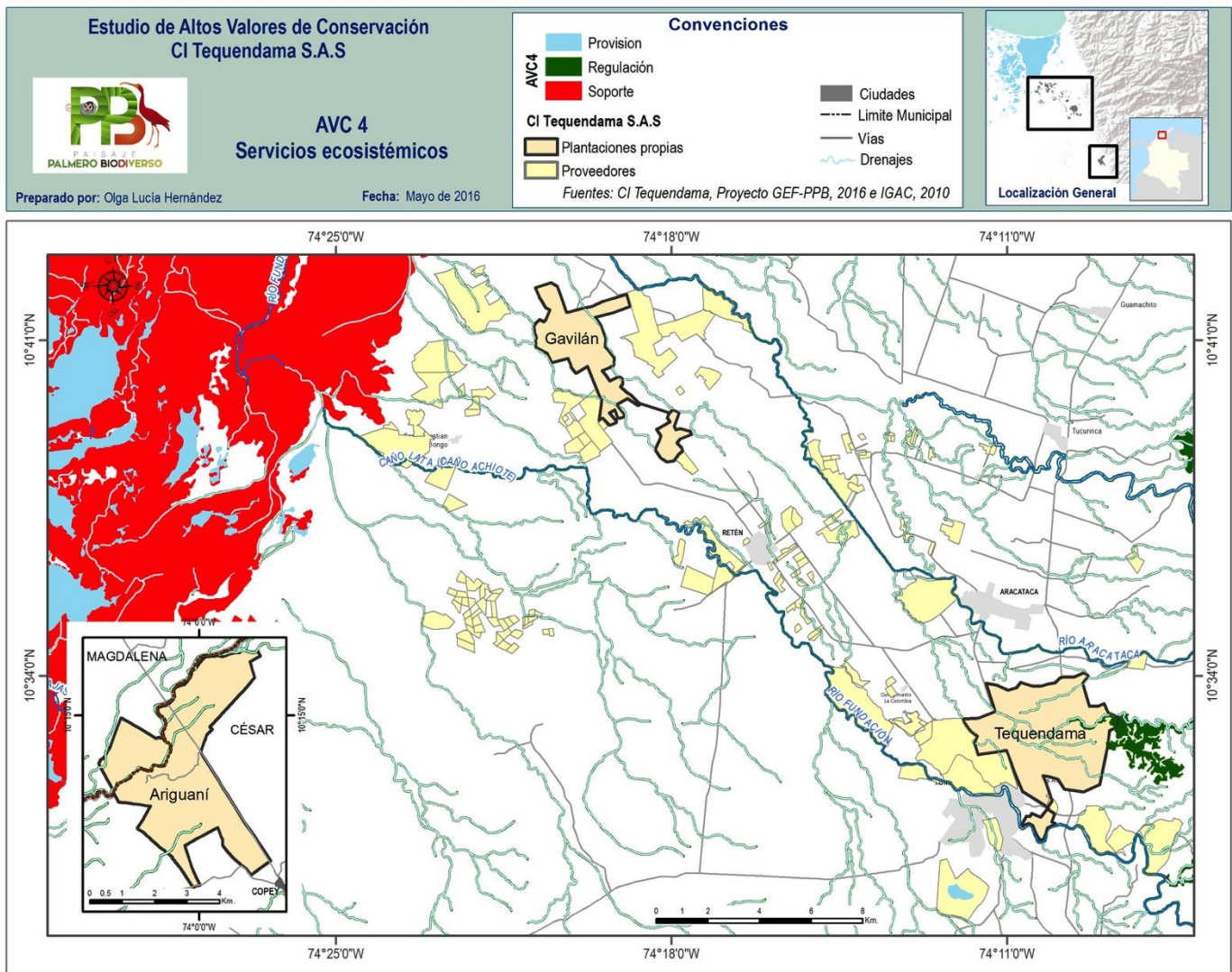


Figura 12. Mapa de localización de AVC 4 y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

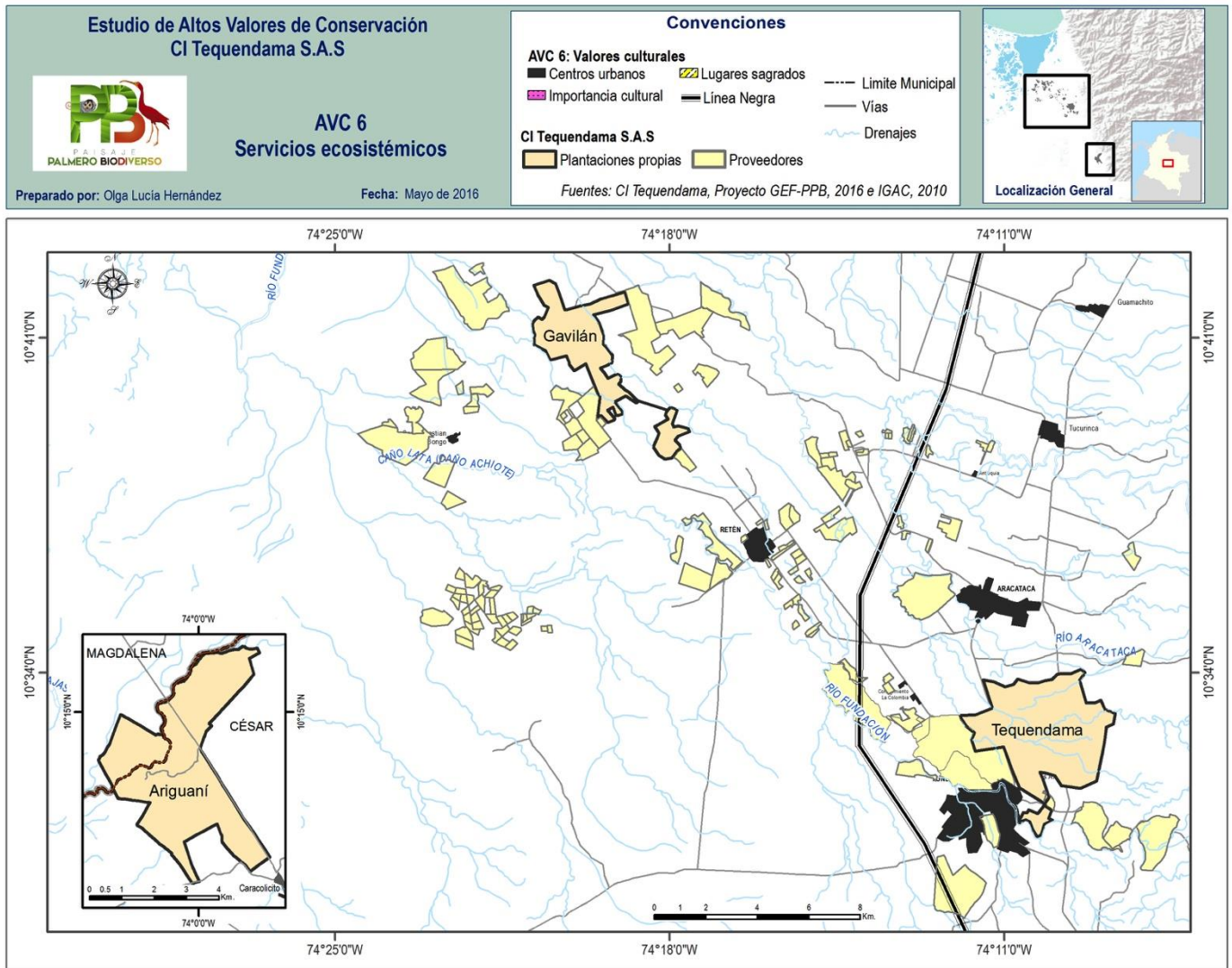


Figura 13. Mapa de localización de AVC 6 potencial y sus áreas propuestas de manejo para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

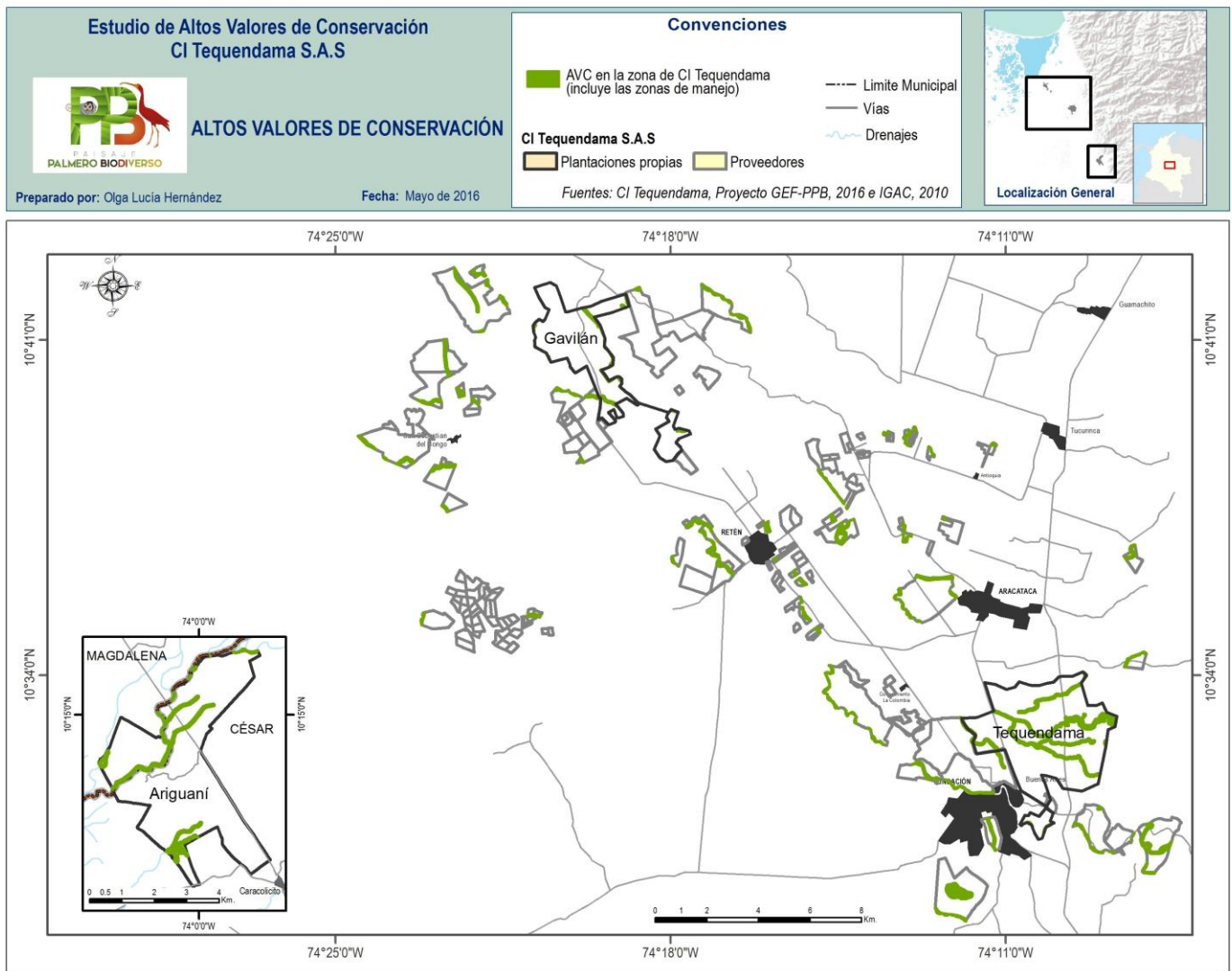


Figura 14. Mapa de localización de todos los AVC y sus áreas de manejo propuestas para el núcleo C.I. Tequendama S.A.S.

Nombre del predio	Área total del predio	AVC 1		AVC 1 y 3		AVC 1 y 4		AVC 1, 2 y 4		AVC 1, 3 y 4		AVC 1, 2, 3 y 4		AVC 4		AVC 6		Total AVC	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Ariguaní	1.629,7	16,6	1,0	0,0	0,0	2,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,7	3,1	0,0	0,0	69,7	4,3
Gavilán	976,0	4,3	0,4	3,2	0,3	0,6	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	14,3	1,5	0,0	0,0	22,5	2,3
Tequendama	1.803,7	0,0	0,0	8,4	0,5	18,5	1,0	0,0	0,0	8,9	0,5	0,0	0,0	104,8	5,8	0,0	0,0	140,6	7,8
Proveedores	6.199,2	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	0,5	161,8	2,6	23,7	0,0	9,5	0,2	225,4	3,6	1,7	0,0	455,3	7,3

Tabla 19. Áreas y porcentajes de todos los AVC en fincas propias y proveedores de C.I Tequendama S.A.S.

Manejo y monitoreo de AVC

AVC	Breve descripción del valor encontrado	Amenazas en el paisaje
1	<p>Diversidad de especies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flora: 15 especies. • Mamíferos: 4 especies. • Anfibios: 2 especies. • Reptiles 2 especies. • Aves: 2 especies endémicas y 10 especies migratorias. • Ictiofauna: 12 especies, 1 amenazada. 	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cacería por las comunidades aledañas a la Sierra Nevada de Santa Marta y por pobladores locales de los municipios de Algarrobo, Fundación, Aracataca, El Retén y El Copey. • Tala de bosques y degradación de ecosistemas. • Drenaje de humedales para habilitar áreas agrícolas y pecuarias. • Quemas en los bosques de piedemonte y en la Ciénaga Grande. • Remoción de sustrato en los ríos. <p>Potenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deforestación por expansión agrícola.
2	<p>Ecosistemas y mosaicos a escala de paisaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandes extensiones de ecosistemas: Ciénaga Grande de Santa Marta (26.810 ha) y estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta (48.680 ha). • Sitio RAMSAR y Reserva de Biósfera, Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta. 	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación de paisaje por deforestación. • Drenaje de humedales para habilitar áreas agrícolas y pecuarias. • Quemas en los bosques de piedemonte o de la ciénaga.
3	<p>Ecosistemas, hábitats o refugios raros o amenazados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remanentes de bosque seco tropical. 	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entresaca de madera. • Entrada de ganado desde potreros aledaños. <p>Potenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deforestación por aumento de la frontera agrícola.
4	<p>Servicios ecosistémicos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de erosión por parte del bosque ripario. • Oferta hídrica por regulación de caudales. • Oferta hídrica para mantenimiento de manglares. 	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de la ronda hídrica por deforestación y entresaca de madera. • Contaminación de fuentes de agua por agroquímicos. • Sedimentación por deforestación. <p>Potenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de bosques riparios por nuevas plantaciones de palma de aceite. • Pérdida de calidad de agua por aumento de sedimentación, lo que a su vez conlleva a la pérdida de cobertura vegetal. • Inundaciones.

			<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de manglares por disminución de caudales ecológicos.
6	Valores Culturales <ul style="list-style-type: none"> • Línea Negra. 	Actuales	<ul style="list-style-type: none"> • Por ser intangible, no se reconoce el terreno y por lo tanto, las operaciones de las empresas lo podrían afectar.
AVC	Amenazas	Recomendaciones de manejo	Recomendaciones de monitoreo
1	<ul style="list-style-type: none"> • Cacería por parte de las comunidades aledañas a la Sierra Nevada de Santa Marta y pobladores locales de Algarrobo, Fundación, Aracataca, El Retén y El Copey. • Tala de bosques y degradación de ecosistemas. • Drenaje de humedales para habilitar áreas agrícolas y pecuarias. • Quemadas en los bosques de piedemonte y en la Ciénaga Grande. • Remoción de sustrato en los ríos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe elaborar un programa de información y comunicación sobre la importancia de los AVC ¹ identificados dentro del núcleo con los trabajadores de la empresa y las comunidades aledañas para eliminar la incidencia de cacería dentro de los predios de la empresa y reducirla en áreas aledañas. Se recomienda establecer planes de recuperación de alguna especie RAP icónica. ✓ Desarrollar un programa participativo de control y vigilancia sobre cacería, pesca y tala ilegal de especies nativas en las áreas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. ✓ Tener un programa para evitar la remoción de sustrato en los cuerpos de agua dentro de las áreas del núcleo. ✓ Establecer un plan de restauración de coberturas naturales con especies nativas para mejorar la calidad y cantidad de éstas dentro de las fincas propias, considerando herramientas de manejo del paisaje que incluyan ébano, cedro, macondo, guayacán, guáimaro blanco, carrito colorado, diomate, entre otras especies vegetales. ✓ En los siguientes dos años se debe instaurar un programa de vivero de especies forestales nativas con una producción de 2.000 plántulas/año. ✓ Una vez identificados y si se confirma por normatividad legal que hay humedales presentes en el núcleo C.I. Tequendama S.A.S., éstos deberían quedar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se debe llevar un registro de la concientización realizada a los vecinos y que abarque aun mínimo de 200 personas que hayan sido capacitadas anualmente sobre la importancia de los AVC encontrados en el núcleo. ➤ Mantener los programas de manejo de áreas AVC y analizar la información proveniente de los mismos para lograr un manejo adaptativo que permita la recuperación y el repoblamiento natural de las especies, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. ➤ Se debe instaurar un programa bianual de monitoreo de flora y fauna, especialmente, de aves migratorias, considerando épocas de invierno y verano. ➤ Se debe capacitar a los miembros del grupo agronómico para incluir en los formatos de visita los registros de AVC ¹ identificados por los trabajadores o proveedores de fruto. ➤ Se debe llevar registro de las especies manejadas en vivero y la cantidad producida para destinar a la restauración y enriquecimiento de bosques, procurando trabajar especies nativas para la provisión de refugio, alimentos o frutos. ➤ Se debe instaurar un programa bianual de monitoreo del área y calidad de los ecosistemas naturales identificados en los predios de la empresa. ➤ Llevar registros de las incidencias de fuegos o incendios que se generen dentro de los predios de la empresa. ➤ Se puede llevar un registro de huellas de ocelotes si se les enseña a los productores a identificarlas y se les pide tomarles fotos para estimar densidades poblacionales o también se puede contratar a un equipo biológico cada dos años para realizar esta labor (entre septiembre y diciembre).

		<p>bajo un programa estricto de conservación. Los cuerpos de agua estacionales que se encuentran en la finca Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S. deben tener un plan de restauración y se debe instruir a los trabajadores de esta finca sobre la importancia de las especies migratorias que usan estos hábitats críticos para su supervivencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Continuar con la implementación de las medidas de mitigación y prevención de incendios forestales en las áreas cercanas a coberturas naturales, el SFF CGSM y SNSM, pues en éstos se encuentran especies muy sensibles que utilizan tales espacios como refugios o lugares de descanso. ✓ Crear un programa de control y/o erradicación de especies invasoras de flora para algunos pastos o kudzu (<i>Pueraria lobata</i>) que se encuentran cerca de los ríos, caños y reservorio, los cuales impiden el crecimiento natural de especies nativas que ayudan al funcionamiento natural de los ecosistemas y ofrecen alimento a algunas especies de peces. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se debe monitorear cada tres años el área de los humedales en caso de que se confirme su presencia. ➤ Se deben monitorear, cada cinco años, las áreas de los remanentes de bosques identificados.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación de paisaje por deforestación • Drenaje de humedales para habilitar áreas agrícolas y pecuarias • Quemadas en los bosques de piedemonte o Ciénaga 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa participativo de control y vigilancia de la tala ilegal de especies nativas en las áreas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. • Una vez identificados y si se confirma por normatividad legal que hay humedales presentes en el núcleo C.I. Tequendama S.A.S., éstos deberían quedar bajo un programa de conservación estricta. Los cuerpos de agua estacionales que se encuentran en la finca Gavilán de C.I. Tequendama S.A.S. deben tener un plan de restauración y se debe instruir a los trabajadores de esta finca sobre la importancia de las especies migratorias que usan estos hábitats críticos para su supervivencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se debe llevar un registro de la concientización realizada a los vecinos y que abarque aun mínimo de 200 personas que hayan sido capacitadas anualmente sobre la importancia de los AVC encontrados en el núcleo. ➤ Mantener los programas de manejo de áreas AVC y analizar la información proveniente de los mismos para lograr un manejo adaptativo que permita la recuperación y el repoblamiento natural de las especies, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. ➤ Llevar registros de las incidencias de fuegos o incendios que se generen dentro de los predios de la empresa. ➤ Se debe monitorear, cada tres años, el área de los humedales en caso de que se confirme su presencia. ➤ Se debe crear un sistema de monitoreo para asegurar que las coberturas boscosas de la ronda hídrica se estén

		<ul style="list-style-type: none"> • Se debe tener un programa de prevención y control de incendios que incluya la capacitación del personal, sobre todo, en los predios que están cercanos al SFF CGSM y SNSM. 	<p>enriqueciendo. Para esto, se propone establecer una parcela permanente de monitoreo en la finca Ariguani y una en Tequendama</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Entresaca de madera. • Entrada de ganado desde potreros aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa participativo de control y vigilancia de la tala ilegal de especies nativas en las áreas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. • Se debe impedir el ingreso de ganado a las coberturas naturales identificadas en los predios de propiedad de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se recomienda realizar un seguimiento a las coberturas naturales para identificar si se están perdiendo o enriqueciendo. Esto se puede realizar a través de fotografía aérea.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de ronda hídrica por deforestación y entresaca de madera • Contaminación de fuentes de agua por agroquímicos • Sedimentación por deforestación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe delimitar la ronda hídrica de los ríos Fundación y Ariguani en los predios del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. que colinden con estos cuerpos de agua. ✓ Desarrollar un programa participativo de control y vigilancia de la tala ilegal de especies nativas en las áreas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. ✓ Establecer un plan de restauración de coberturas naturales con especies nativas para mejorar la calidad y cantidad de éstas dentro de las fincas propias, especialmente, en los corredores fluviales de los ríos Fundación y Ariguani que podrían incluir especies vegetales como ébano, cedro, macondo, guayacán, guáimaro blanco, carrito colorado, diomate, entre otras. ✓ Se recomienda hacer jornadas de recuperación de plántulas y la instalación de un vivero de nativas con un plan de enriquecimiento a 10 años. ✓ Se deben evitar, totalmente, las quemas en los predios que están cerca de las rondas hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se debe establecer un protocolo de monitoreo de agua anual en el núcleo seleccionando un punto de captación de agua sobre el río Aracataca, en el que se midan metales pesados y sólidos disueltos. Se deben conservar los registros de calidad de agua. ➤ Elaborar mapas de delimitación de la ronda hídrica para todas las fincas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. ➤ Se debe crear un sistema de monitoreo para asegurar que las coberturas boscosas de la ronda hídrica se estén enriqueciendo. Se recomiendan instalar un transecto permanente de monitoreo en cada río con el registro detallado de perfiles de vegetación, los transectos deben ser de 100 m largo por 2 m de ancho (donde sea posible). ➤ Monitorear el plan de restauración de cobertura natural con especies nativas y velar por la asignación de los recursos necesarios para su desarrollo.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Por ser intangible, no se reconoce el terreno y por lo tanto, por las operaciones de las empresas podrían afectarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar y capacitar a trabajadores y pobladores locales, a través de espacios de encuentro o medios de comunicación de las comunidades ubicadas en las áreas de influencia del núcleo C.I. Tequendama S.A.S., acerca de 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Documentar eventos y/o publicaciones que se realicen sobre el tema de la Línea Negra, los territorios ancestrales y sitios sagrados para las comunidades indígenas.

		<p>los conceptos de Línea Negra y territorio ancestral, así como de la necesidad de permitir el acceso de los indígenas a sus sitios sagrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Permitir el paso a comunidades indígenas a los sitios de pago identificados por ellos. ✓ Gestionar una política de respeto hacia la cosmovisión de los pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta y, en general, de todo grupo étnico con presencia formalmente reconocida en la región. ✓ Generar un protocolo de acceso a los sitios que los pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta consideren sagrados y que se encuentren cercanos a las unidades productivas del núcleo C.I. Tequendama S.A.S. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Registrar el paso de indígenas a sus sitios sagrados y/o de pago, siempre que ésta se realice en el marco del protocolo de acceso.
--	--	--	--

Tabla 20. Descripción de AVC encontrados, amenazas y recomendaciones de manejo y monitoreo

Referencias

- Alberico, M. y V. Rojas-Díaz. (2002). *Mamíferos de Colombia*. En: Diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales (G Ceballos y JA Simonetti, eds.). Pp. 185-226. CONABIO-UNAM, México, D. F.
- Alvarez-León. R. e Ingrid Garcia-Hansen. (2003). *Biodiversity associated with mangroves in Colombia* ISME/GLOMIS Electronic Journal Volume 3, No. 1. Disponible en: <http://www.gloomis.com/ej/pdf/ejo4.pdf>
- Arias, N. A., O. Obando, D. Motta, M. Mosquera, P.L. Martínez, P.N. Franco, M. Alvarez, F. Betancur, D. F. Díaz, P. Bernal. (2009). Principios agronómicos para el establecimiento de una plantación de palma de aceite. CENIPALMA – Alcaldía de Barrancabermeja. Bogotá D.C
- Arzuza, D.E., Moreno, M.I. y Salaman, P. (2008). *Conservación de las aves acuáticas en Colombia*. Conservación Colombiana 6:1-72. Junio 2008.
- Bernal, R., G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez. (2013). *Nombres comunes de las plantas de Colombia*. Recuperado el 14 de octubre de 2013 de: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>
- Burkhard B, F. Kroll, S. Nedkov, F. Müller. (2012). *Mapping ecosystem service supply, demand and budgets*. Ecological Indicators 21 (2012) 17–29.
- Calderón, E. (1998). *Listas rojas preliminares de plantas vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas*. Bogotá: IAVH. Disponible en línea: http://www.humboldt.org.co/conservación/plantas_amenazadas.htm.
- Calderón, E., G. Galeano y N. García, editores. (2005). *Libro rojo de plantas de Colombia, vol. 2, palmas, frailejones y zamias, serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Calderón, E., G. Galeano y N. García, editores. (2002). *Libro rojo de plantas fanerógamas de Colombia, vol. 1, chrysobalanaceae, dichapetalaceae y lecythidaceae, serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Calderón-Sáenz, E., editor. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia, vol. 6, orquídeas (primera parte), serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Cárdenas, D. y N.R. Salinas, editores. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia, vol. 4, especies maderables amenazadas (primera parte), serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de La Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Castiblanco, C., A. Etter, T. M. Aide. (2013). *Environmental Science and Policy*. 27 (172-183).
- Castro, F y Medrano, M. (2015). *Caracterización de la diversidad de florística (botánica) de las subregiones palmeras norte (departamento del Magdalena y Cesar) y oriental (departamentos del Meta y Casanare), basada en estructura y composición florística (botánica) por unidad de cobertura*. Villavicencio: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.

Cenipalma. (2013). *Zonificación áreas de palma*. Censo Palmero.

Corte Constitucional. (2014). Sentencia T-849. Disponible en: <http://www.corteconstitucional.gov.co/sentencias/2014/T-849-14.rtf>

Corzo, G. Y G. Andrade. (2010). *Distritos biogeográficos de Colombia*. Archivo formato SHP.

Decreto 3888. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Rural. Colombia, 8 de octubre de 2009.

De Groot, R. S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein, and L. Willemsen. (2010). *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. *Ecological Complexity* 7:260–272.

Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudík M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R. J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J. M. M., Peterson, A. T., Phillips, S. J., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R. E., Soberón, J., Williams, S., Wisz, M. S., Zimmermann, N. E. (2006). *Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data*. *Ecography* 29, 129–151.

Elith J., M. Kearney M., and S. Phillips. (2010). *The art of modelling range-shifting species*. *Methods in Ecology and Evolution*, 1:330-342.

Espinal, L.S. y Montenegro, E. (1977). *Formaciones vegetales de Colombia*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, p.p. 201.

Fedepalma. (2007). *Palmeros piden soluciones de fondo para problemas de inundaciones*. Boletín El Palmicultor. No 429.

Fedepalma. (2011). *Ola invernal golpea la palmicultura*. Boletín El Palmicultor No. 478.

Galindo, G., Marcelo, D., Bernal, N.R., Vergara, L.K. & Betancourth, J.C. (2009). *Planificación ecorregional para la conservación de la biodiversidad en el Caribe continental colombiano*. Serie Planificación Ecorregional para la Conservación de la Biodiversidad, N.º 1. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Agencia Nacional de Hidrocarburos, The Nature Conservancy e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C., Colombia, 24 pp

Girvetz, E.H., Greco, S.E., (2007). *How to define a patch: a spatial model for hierarchically delineating organism-specific habitat patches*. *Landscape Ecology* 22: 1131–1142.

Gómez, P., M. Mosquera y C. Castilla. (2005). *Oil Palm: a sustainable agro-industry in Colombia*. OCL VOL. 12 N° 2 MARS-AVRIL. Disponible en: <http://www.jle.com/e-docs/00/04/10/67/article.phtml>

Hernández Camacho, J. A. Hurtado Guerra, R. Ortiz Quijano y Th. Walschburger. (1992). *Unidades biogeográficas de Colombia*. En: Haffer, G. (Compilador). *La diversidad biológica de Iberoamérica*. Cyted-B, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto de Ecología, A.C. Secretaria De Desarrollo Social.

IGAC. (2008). *Cartografía básica de Colombia. Escala 1:100.000*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. Disponible en línea: http://geocarto.igac.gov.co/geoservicios/cien_mil/wms

Instituto Humboldt. (1998). *El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia*. Programa de inventario de la Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA. Disponible en: <http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf>

Instituto Humboldt. (2014). *Bosques Secos Tropicales en Colombia*. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/investigacion/ecosistemas-estrategicos/bosque-seco.01/04/14>

IUCN. (2012). *IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2012.1. Recuperado el 6 de Septiembre de 2012 de: www.iucnredlist.org

Jaeger, J.A.G. (2000). *Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation*. *Landscape Ecology* 15, 115–130.

Jaeger, J. (2002). *Landscape fragmentation: A transdisciplinary study according to the concept of environmental threat* (in German: Landschaftszerschneidung. Eine transdisziplinäre Studie gemäß dem Konzept der Umweltgefährdung). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany

Jennings S., R. Nussbaum, N. Judd y T. Synnott. (2002). *Identificando altos valores de conservación a un nivel nacional: una guía práctica*. Borrador para revisión. Oxford, 85:31-37.

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012a). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos* (PNGIBSE). República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012b). *Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Viceministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Disponible en: http://www.tremarctoscolombia.org/pdf/MANUAL_compensaciones%20Final.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2013). *Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta*. Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/InformacionaGPVsPNNSierraNevada12013.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y WWF Colombia. (2009). *Plan nacional de las especies migratorias: diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Primera Edición, Bogotá, D. C. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Planes-para-la-conservacion-y-uso-de-la-biodiversidad/211010_plan_especies_migratorias.pdf

Mojica, J.I., Usma, J.S., Álvarez-León, R. y Lasso, C.A. (Eds). (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia.

Moreno, M.I. (2014). *Identificación preliminar de áreas con alto valor de conservación (AAVC) en 10 núcleos palmeros en las zonas palmeras norte y oriental de Colombia*. Bogotá: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.

Moser, B., Jaeger, J.A.G, Tappeiner, U., Tasser, E. y Eiselt, B. (2007). *Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem*. *Landscape Ecology*, 22: 447–459.

Murphy, P.G. y Lugo, A.E. (1986). *Ecology of tropical dry forest*. *Annals Review of Ecology and Systematics* 17 : 67-68.

Pearson, R.G., Raxworthy, C.J., Nakamura, M., Townsend Peterson, A. (2007). *Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar*. *Journal of Biogeography*, 34:102–117.

Phillips, S.J., Anderson, R.P. y Schapire, R.E. (2006). *Maximum entropy modeling of species geographic distributions*. *Ecological Modelling*, 190:231–259.

Pizano, C. y García, H. (Eds). (2014). *El bosque seco en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, 349 p.

- Prada, N. (2015). *Reporte conservación de la biodiversidad en zonas de cultivo de palma. Componente ornitología. Núcleo C.I. Tequendama S.A.S.* Bogotá: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.
- Rodríguez-Mahecha J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, D.C. 433 p.
- Rodríguez, O. A. (2015). *Reporte de talleres comunitarios como insumo para delimitación de AAVC 5 y 6, zona oriental y zona norte*. Bogotá: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.
- Ruiz-Guerra, C. (2012). *Listado de Aves Acuáticas de Colombia*. Asociación Calidris.
- Salaman, P., Donegan, T., Caro, D. (2009). *Listado de Aves de Colombia 2009*. Conservación Colombiana 8:1-89. 2009.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). *Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia*. Mastozoología Neotropical, 20(2):301-365.
- Taylor, P.D., Fahrig, L., Henein, K., Merriam, G. (1993). *Connectivity is a vital element of landscape structure*. Oikos, 68: 571–573.
- TEEB. (2010). *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*.
- Uetz, P. y Hosek, J. (2014). *The reptile database*. Zoological Museum Hamburg. Disponible en: <http://www.reptile-database.org>. Fecha de consulta: febrero 10 de 2014.
- USGS. (2006). *ASTER Digital Elevation Model*. Recuperado de: <http://edcdaac.usgs.gov/aster/ast14dem.asp>.
- Velásquez, A. (2015). *Reporte conservación de la biodiversidad en zonas de cultivo de palma. Componente de herpetofauna. Núcleo C.I. Tequendama S.A.S.* Bogotá: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.
- Whittaker, R.H. (1965). *Dominance and diversity in land plant communities*. Science, 147: 250–260.
- Zúñiga, P.T., De la Cruz, J.C., Albornoz, J.G., Beltrán, G.C. y Villa, F.A. (2016). *Ictiofauna del núcleo palmero C.I. Tequendama S.A.S. – Zona norte*. Bogotá: Proyecto GEF, Paisaje Palmero Biodiverso.