



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
PROYECTO: PROPUESTA DE RECATEGORIZACIÓN DE LA RESERVA PROTECTORA DEL RIO
MOCOA EMPLEANDO ANÁLISIS SIG

**PROPUESTA DE RECATEGORIZACIÓN DE LA RESERVA PROTECTORA DEL RIO
MOCOA
EMPLEANDO ANÁLISIS SIG**

**PROYECTO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

JUAN DIEGO ARBOLEDA LOPEZ

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
MANIZALES
2016**



CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA N° 0222-
2014 RECATEGORIZACIÓN RFPARM



CONTENIDO

1	ÁREA PROBLEMÁTICA.....	6
1.1	DESCRIPCIÓN.....	6
1.2	DELIMITACIÓN.....	6
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3	IUSTIFICACIÓN.....	10
4	ANTECEDENTES.....	11
5	MARCO TEÓRICO.....	18
5.1	CRITERIOS AMBIENTALES EN LA DETERMINACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL ÁREA DE RECATEGORIZACIÓN AL INTERIOR DE LA (RFPCARM).	19
5.2	CRITERIOS SOCIALES PARA LA DETERMINACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL ÁREA DE RECATEGORIZACIÓN AL INTERIOR DE LA (RFPCARM).	19
6	METODOLOGÍA.....	20
6.1	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	20
6.2	INSUMOS PARA ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN CAMPO	23
6.3	ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN CAMPO.....	27
6.4	GENERACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS.....	29
7	RESULTADOS.....	30
7.1	CONTEXTO.....	30
7.2	AMBIETALES.....	32
7.3	SOCIAL.....	48
7.4	JURIDICO	50

7.5	TITULARIDAD DE PREDIOS EXISTENTES Y DERECHOS ADQUIRIDOS AL INTERIOR DE LA ZONA DE RECATEGORIZACIÓN DE LA RFPCARM.....	50
7.6	GENERACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS	59
7.7	PROPUESTA DE REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RIO MOCOA.....	59
8	<u>CONCLUSIONES.....</u>	66
9	<u>RECOMENDACIONES.....</u>	68
10	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1. Ficha de Caracterización Ambiental	27
Figura 7.1. Propuesta de área de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Mocoa (RFPCARM) a Recategorizar en DMI.	31
Figura 7.3. Formaciones Geológicas del área de Recategorización de la RFPCARM	33
Figura 7.4. Sistema de Fallas del área de Recategorización de la RFPCARM.	35
Figura 7.5. Geomorfología del área de RFPCARM.	37
Figura 7.6. Subcuencas del área de la RFPCARM.	39
Figura 7.7. Hidrogeología de la RFPCARM y su área de Recategorización.	41
Figura 7.8. Unidades Fisiográficas del área de Recategorización de la RFPCARM.	43
Figura 7.9. Unidades de cobertura de la tierra determinadas para la RFPCARM para el año 2012.	44
Figura 7.10. Mapa de la Reserva forestal protectora de la Cuenca alta del Rio Mocoa.	48
Figura 8.1. Coberturas vegetales presentes en las veredas de la RFPCARM objeto de recategorización	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 índice CP zona de estudio	12
Tabla 2. Relación de encuestas de caracterización ambiental aplicadas en las veredas del interior de la RFPCARM – Jurisdicción del municipio de San Francisco - Putumayo.....	28
Tabla 3. Cálculo de la oferta hídrica neta disponible para la cuenca.	39
Tabla 4. Caracterización Hidrogeológica del Área de Recategorización de la RFPCARM.	40
Tabla 5. Coberturas de tierra identificadas para la Zona de Recategorización de la RFPCARM en el año 2014.	45
Tabla 6. Estudio de Títulos en las veredas ubicadas al Interior de La Zona De Recategorización de la RFPCARM	50
Tabla 7. Predios con plena propiedad Vereda Minchoy	52
Tabla 8. Predios con falsa tradición Vereda Minchoy	53
Tabla 9. Predios Provenientes de otro folio de matrícula Vereda Minchoy	53
Tabla 10. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Minchoy	54
Tabla 11. Predios con plena propiedad Vereda La Esperanza	55
Tabla 12. Predios en falsa tradición Vereda La Esperanza	55
Tabla 13. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda La Esperanza	56
Tabla 14. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda La Esperanza	56
Tabla 15. Predios con plena propiedad Vereda Patoyaco	57
Tabla 16. Predios en falsa tradición Vereda Patoyaco	58
Tabla 17. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Patoyaco	58
Tabla 18. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Agua Bonita	59

1 ÁREA PROBLEMÁTICA

1.1 DESCRIPCIÓN

La Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, forma parte del corredor estratégico andino - amazónico caracterizado por su fragilidad y alta diversidad biológica. Estas zonas de bosques de niebla, subpáramos y páramos azonales (a 2100 y 2800 msnm) son considerados únicos en el mundo, razón por la cual el Banco Mundial ha considerado al Valle de Sibundoy como “Eco-región Especial Alto Putumayo”, en el Proyecto de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos.

Esta Reserva Forestal Protectora (RFPCARM), de acuerdo con la estructura político – administrativa vigente, se localiza en jurisdicción de los municipios de Mocoa y San Francisco en el departamento del Putumayo, en jurisdicción de CORPOAMAZONIA; creada mediante el Acuerdo N° 014 de 1984 del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) y aprobado por Resolución N° 224 del mismo año. En el Territorio de la propuesta de Reserva Forestal Protectora Productora de San Francisco-RFPPSF contemplada en el PMASIS y de la figura que la remplace está representada por 5 Veredas así: Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza, con un sistema de actividades productivas de bajo rendimiento², además como resultado del diagnóstico de la RFPCARM (36.400 Has), arrojó que el área ha sido intervenida por actividades antrópicas y afectada por procesos geodinámicos activos, lo que amerita su redelimitación para reconocer la presencia de asentamientos y la demarcación de sus bordes para evitar que por desconocimiento siga siendo invadida.

1.2 DELIMITACIÓN

Según la descripción incluida en el texto del Artículo Primero del Acuerdo 014 de 1984, la zona de reserva tiene su origen en el denominado punto cero (O), el cual se ubica en el Punte peatonal Monclar sobre el Río Mocoa; de allí se continúa aguas arriba por el Río Mocoa hasta encontrar en su margen derecha la desembocadura de la Quebrada La Chapulina (punto No. 1); se continúa aguas arriba por la Quebrada La Chapulina hasta sus nacimientos (punto No. 2); se continúa en línea recta con rumbo norte franco hasta encontrar la cuchilla que sirve de divisoria con el Río Cascabel (punto No. 3); se sigue por toda la cuchilla en sentido general occidente hasta encontrar el punto más

alto, conocido como el Cerro Juanoy (punto No. 4); se continúa por toda la cuchilla en sentido general Sur por la divisoria de aguas que conforman los nacimientos del Río Putumayo hasta encontrar el cerro Sochamates (punto No. 5); se continúa por toda la cuchilla, que forma la divisoria de aguas entre el Río Putumayo y Mocoa hasta encontrar los nacimientos de la Quebrada la Campucana (punto No. 6); se continúa aguas abajo por la Quebrada La Campucana hasta su desembocadura en el Río Mocoa hasta encontrar la desembocadura de la Quebrada La Chapulina (punto No. 1, punto de partida)

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gracias al proceso del TLC con los Estados Unidos de Norte América, el país inicio un ambicioso plan de reestructuración, optimización y creación de vías nacionales, que permitan conectar de formas más rápidas los departamentos y municipios a nivel nacional, este el caso de la vía Mocoa- San Francisco en el departamento del putumayo, sin embargo este proyecto presenta un problema, el tramo descrito abarca una intervención sobre una zona de protección ambiental, el cual es el caso de Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM), donde el objetivo principal del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la RFPCARM, en el Departamento de Putumayo es: Proteger a perpetuidad la biodiversidad y los procesos naturales de la reserva forestal protectora de la cuenca alta del río Mocoa y su área de ampliación, de una manera integral y participativa para mantener los beneficios ambientales en la región y contribuir al desarrollo sostenible de las poblaciones del área.

Reglamentos que generan abiertamente una prohibición de intervención sobre la reserva, el cual debe ser recategorizada para poder permitir algún tipo de proyecto, vial, proyectos ganaderos, o cualquiera que sea la inversión.

Ahora bien, para entrar en contexto es necesario definir que es una Reserva Forestal Protectora; al respecto este concepto lo encontramos en el Decreto 2811 de 1974 en el artículo 206 donde se la denomina como el “área de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras.” Dichas áreas solo podrá destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan y, en todo caso, deberá garantizarse la recuperación y supervivencia de los bosques; por otra parte el Decreto 2372 de 2010 nos indica que la Reserva Forestal “Es el espacio geográfico en

el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales”.

Pese a lo anterior, en su interior se vienen desarrollando un sistema de actividades productivas de bajo rendimiento y de acuerdo a lo consignado en el diagnóstico de la RFPCARM el área ha sido intervenida por actividades antrópicas y afectada por procesos geodinámicos activos, lo que amerita su redelimitación para reconocer la presencia de asentamientos y la demarcación de sus bordes evitando que por desconocimiento siga siendo invadida (INCOPLAN, 2015). Además una Recategorización permitiría a las poblaciones presentes en el área, el desarrollo de actividades sostenibles acordes a una categoría de manejo como el Distrito de Manejo Integrado, definida por el Decreto 2372 de 2010 en su artículo 14 como el “Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”.

Para poder llegar a otra clasificación legal dentro de la reserva se debe llevar a cabo un análisis de información primaria y secundaria dentro del área de la reserva, información que se desconoce, sin embargo se adelanta un proyecto de actualización catastral, ambiental, legal y social dentro de la reserva.

Sin embargo la pregunta investigativa es:

¿Es posible por medio del análisis de información geográfica, ambiental y social llegar a una nueva delimitación de reclasificación dentro de la reserva?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la creación de una base de datos espacial que permita apoyar el análisis y la toma de decisiones para la propuesta de Recategorización de la reserva forestal protectora de la cuenca alta del río Mocoa por medio del programa ArcMap del software ArcGis teniendo como insumo de información el análisis del estado jurídico, catastral, social y ambiental de los predios que hacen parte de la Reserva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contrastar la información de temas catastral, social y ambiental base con la información recolectada en campo de la reserva.
- Calcular las áreas de cobertura vegetal presentes en la reserva, generando el mapa actual de coberturas.
- Actualizar la información de equipamientos de infraestructura dentro de la reserva (escuelas, centros médicos, casetas comunales, sitios lúdicos o de esparcimientos, vías)
- Proponer la nueva área de Recategorización (distrito de manejo integrado) de acuerdo al análisis de información catastral y ambiental actual de la reserva.
- Sugerir medidas de acción de acuerdo al cumplimiento de la ley nacional para la titulación o no de predios dentro de la reserva forestal.

3 JUSTIFICACIÓN

A través de la resolución 2170 de 2015 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), por medio de la cual “se otorga una licencia ambiental para el proyecto “variante Mocoa – San Francisco” y se toman otras determinaciones” se estableció en el artículo segundo “Como medida de compensación por los impactos ambientales que se producirán en la Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Mocoa, por la ejecución del proyecto “Variante Mocoa – San Francisco”, correspondiente a la ampliación de la Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Mocoa, presentada por el Instituto Nacional de Vías INVIAS, en el Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible, PMASIS, que implementa del PBMAS, el Instituto deberá presentar, el documento de soporte técnico y jurídico para la ampliación de la Reserva acorde con la realidad biofísica, socioeconómica y jurídica de la zona.

Es así como la construcción del corredor vial denominado variante San Francisco – Mocoa al transcurrir en parte por la Reserva Forestal, conlleva a realizar actividades de compensación que mitiguen los impactos ambientales causados por la construcción de una vía por una zona conocida como de alta biodiversidad y riqueza cultural; además, para la implementación de un plan de manejo sobre la Reserva Forestal y su proyecto de ampliación, se hace necesario contar con un estudio detallado sobre la tenencia de la tierra en estas áreas; y aunque ya existe un estudio de la titularidad de los predios ubicados al interior de la reserva, el cual hace parte del tomo jurídico del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS), y se está adelantando un estudio de la situación predial en el área de ampliación de la reserva forestal, con el fin de atender los requerimientos contenidos en la Resolución 2170 de 2015 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, es indispensable definir la área de recategorización de la reserva, por medio del análisis de información recolectada en el proyecto “Estudios de Ajuste y complementación de la información existente en referencia al estado jurídico, catastral, social y ambiental de los predios que hacen parte de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa y su área de ampliación”, permitiendo generar los insumos para las decisiones:

- Legales con respecto a la obtención de titulación de predios o compra de predios
- Ambiental: desarrollo de proyectos sostenibles dentro del área de Recategorización DMI
- Delimitación del perímetro y área del DMI dentro de la reserva.

4 ANTECEDENTES

La descripción de los documentos que se presentaran en es este capítulo permitirá mostrar la aplicabilidad de la herramienta ArcGis para el análisis de información y apoyo en la toma de decisiones en proyectos aplicables a los sistemas de información geográfico, se debe aclara que el uso de este software es privado, lo cual indica un alto costo de inversión en su aplicabilidad.

1. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible año 2013, la Directora de Bosques y Servicios Ecosistémicos del ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible –MADS dicta mediante la Resolución No. 1326 del 8 de Octubre de 2013 que:

La dirección MADS deberá efectuar la sustracción definitiva de un área total de 26,16 hectáreas de la reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Bogotá, con el propósito del proyecto “Patrimonio Autónomo Condominio La Molina – FIDUBOGOTA S.A, localizado en la vereda La Violeta del Municipio de Sopo.

Sin embargo esta resolución obtuvo en contra un Recurso de Reposición por parte del ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, especificando que la fiduciaria FIDUBOGOTA S.A deberá implementar como medida de compensación por el área sustraída un programa de restauración ecología en un área igual a la sustraída.

Para este Recurso de Reposición la Fiduciaria presento mediante el oficio No 4120-E1-24254 del 18 de julio de 2014 el documento Programa de restauración ecológica como compensación por la sustracción del predio La Molina.

La evaluación de este documento estuvo a cargo de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, donde emitió los fundamentos técnicos en los cuales se describe:

Introducción: la localización del proyecto es la Hacienda El Tajamar, donde se realizara la restauración ecológica como compensación al área sustraída de la reserva, en ente sitio la finalidad es buscar enriquecer los parches de arbustal denso que se ubican en la parte alta del predio, zonas que fueron afectadas por incendios forestales los cuales incidieron directamente en la obertura anteriormente mencionada.

Una vez especificado el objetivo del proyecto el consultor procedió a definir la zona de estudio, este procedimiento lo realizo por medio de georreferenciación

del perímetro del predio y posteriormente realizando el análisis cartográfico de esta información, generando un mapa de localización en la herramienta ArcMap del software ArcGis.

Seguido a la localización del sitio de trabajo el consultor procede con la Identificación de ecosistema de referencia, la cual se realizó por medio de información primaria y visitas de campo arrojando una identificación en la zona de estudio de un Ecosistema Alto andino, representado en la asociación vegetal de arbustal denso.

El objetivo de esta identificación era encontrar la Conectividad vs fragmentación actual de la zona antes del programa de restauración.

El documento describe que el análisis de fragmentación y conectividad de las unidades de cobertura de tierra se realizó a través de /a herramienta de Sistema de Información Geográfica — SIG, con el software ArcGis, en el cual se empleó un análisis temporal del área con y sin proyecto de restauración. Para esto el proyecto obtuvo una imagen aérea de la zona de estudio el cual permitió este análisis temporal del área.

La metodología utilizada para el análisis de conectividad fue la siguiente:
Conectividad: Para el cálculo el consultor empleo la siguiente ecuación:

$$(CP = AN / ATB)$$

Donde

CP es el contexto paisajístico
AN Área natural dentro del Buffer
ATB Área total del Buffer

Teniendo como referencia un buffer entre 100 m alrededor del fragmento. El buffer fue calculado a través de la herramienta Create Sample Plots de la extension Hawth's Analysis Tools V 3,27 para ArcGis 10. Así las cosas, luego de establecer el contexto paisajístico se realizó la clasificación de la conectividad de la siguiente manera:

Tabla 1 índice CP zona de estudio

INDICE CP	0- 0,2	0,2 - 0,4	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8	08- 1
Conectividad	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente AUTO N 326 de 11 2014, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Luego, por medio del Sistema Automatizado para el Analysis Geocientifico (System for Automated Geoscientific Analyses SAGA), se adelantó el análisis

espacial de la conectividad aplicado a la cobertura vegetal natural (arbustal denso) del área de estudio.

Una vez realizado este análisis el estudio presenta la siguiente conclusión para este capítulo del proyecto:

Presentando en conclusión:

"En conclusión, es posible referir el área de estudio como una zona con alta intervención antrópica, especialmente en los sectores central y suroriental, en donde las coberturas semi-naturales correspondientes a ecosistemas transformados (pastos limpios y pastos enmalezados) son las que presentan mayor conectividad en relación a toda el área de estudio"

Nota: Fragmentación: Al igual que la conectividad, el nivel de fragmentación fue establecido a través de la herramienta ArcGis 9.3 denominada V-Late 1.1.

De esta manera el documento indica que la determinación de la fragmentación se estableció en dos niveles, el primero a nivel de paisaje y el segundo a nivel de clase, posterior a este análisis el consultor genera el programa de restauración para la zona de estudio.

2. ESTUDIO DE OPINIÓN PARA DETERMINAR EL ESTATUS PARA LA RECATEGORIZACIÓN DE TRES ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, PARQUE NACIONAL CERRO DE LA ESTRELLA, PARQUE NACIONAL DESIERTO DE LOS LEONES Y PARQUE NACIONAL LOMAS DE PADIERNA.

Este estudio para el caso aplicativo del documento de investigación es muy importante, ya que dentro del proyecto de la recategorización plantea un sistema de información geográfico, donde el objetivo del SIG es el siguiente

Objetivo

Generar los elementos técnicos establecidos como requisitos y condiciones para determinar el estatus del Área Natural Protegida en el Distrito Federal, de competencia federal: Parque Nacional Cerro de la Estrella.

En el documento se planea que el Sistema de Información Geográfica (SIG) tenga como objetivo gestionar, editar, almacenar y desplegar toda la información espacial de las áreas naturales protegidas seleccionadas.

Donde para cumplir este objetivo define que se utilizara como base, más no exclusivamente el Software ArcGis 9.2 para la edición de las capas, el análisis de información y geoprocursos.

Una vez se plantearon los objetivos del proyecto se inició con la recopilación de información primaria y secundaria para el proyecto, sin embargo se presentaron inconvenientes como la proyección geográfica de la información cartográfica, donde gran parte de la información recibida no contaba con proyección.

Para dar solución a esta problemática el consultor mediante la herramienta *Defintion Project* asignó a los *shapes* la proyección UTM14N/NAD27 lo cual es necesario para después ser transformada con la herramienta *Project* a UTM14N/WGS84

Para realizar estos procedimientos el consultor procedió con el método de transformación de la *Toolbox* de ArcGis, demostrando así una vez más la aplicabilidad de la herramienta para proyectos SIG.

Una vez se obtuvo toda la información y se realizó la conversión y transformación de coordenadas a un solo sistema, el consultor genera el SIG de consulta.

“SIG de Consulta”

El documento describe la creación de la aplicación de la siguiente forma:
Se creó un SIG que manejara datos de tercera dimensión. Para esto es necesaria la herramienta *3D Analyst* de ArcGis. Utilizando como insumo las curvas de nivel del valle de México.

Esto les permitió crear un TIN lo cual les permitió generar las curvas de nivel y posteriormente el modelo de elevación digital.

Con la herramienta *Arcscene* realizaron la elevación de todas las capas tanto Raster como vectorial que componen el SIG, tomando como fuente de datos el TIN.

De esta forma el análisis de información presentada en el SIG permitió al grupo consultor generar los diagnósticos actuales tanto ambientales como jurídicos y sociales de los terrenos, lo cual sería el insumo para posteriormente generar las posibles soluciones.

3. “DOCUMENTO DE PROCEDIMIENTO PARA LA HOMOLOGACIÓN DE CATEGORÍAS DE ÁREAS PROTEGIDAS”. Programa de Política Pública de Colombia (PPP) año 2012

“La gestión de áreas protegidas y los sistemas que conforman, implica altos niveles de efectividad para su manejo. Así por ejemplo, desde el contexto internacional, se estipula que los sistemas de áreas protegidas entre otros atributos, deben ser ecológicamente representativos, es decir, deben proteger una muestra de los ecosistemas que caracterizan un territorio (Convenio de Diversidad Biológica (CDB), 2004.). Para ello, se requiere poder conocer acerca de la biodiversidad; especies, ecosistemas o paisajes y demás niveles de la biodiversidad, que perviven en un territorio y poder así determinar los lugares más prioritarios para conservar.”

Este documento desarrollado en el año 2012 propone la recategorización de las reservas de la sociedad civil, donde especifica que el proteger estas zonas ambientales podrá beneficiar al país no solo en bienestar ecológico, ambiental y social, sino, también podrá beneficiarla en costos económicos.

En este documento se especifica que las áreas protegidas deben entenderse como herramientas que regulan y limitan los usos del suelo para conservar la biodiversidad. Así, los planes, acciones estratégicas, acuerdos, información temática y cartográfica, entre otros productos, que se generan como parte de su gestión y planificación, deben ser diseñados y elaborados de forma tal, que se sepa si la afectación sobre el ordenamiento territorial que se pretende es general o específica.

Lo que se define anteriormente es que la escala que se ha manejado en los últimos años de las bases cartográficas en lo esquemas de ordenamiento territorial (EOT), o planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT) no permite la identificación clara de estas zonas en cuanto a sus clasificaciones, que para prioridades de este documento son la clasificación CORINE Land Cover.

De esta forma este informe final no es más que una posible guía para una posible recategorización en áreas protegidas, donde especifica unos pasos a tener en cuenta para este objetivo.

- Elaboración Instrumento Para Declaratoria, Homologación Y Recategorización De Áreas Protegidas

En esta sección el documento hace referencia a la elaboración y revisión de mapas de las coberturas vegetales de la zona de estudio, donde esta metodología se basa en la Corine Land Cover, especifica que se deben tener insumos como imágenes satelitales, o fotografías aéreas alascuales se les debe dar su respectivo tratamiento para poder ser utilizadas.

Una vez se haya revisado la información base, es necesario definir la escala de trabajo que según el documento debe basarse en tres criterios:

- Alcance y objetivo que se pretende con el mapa de coberturas
- Recursos disponibles
- Disponibilidad y pertinencia de las fuentes

De acuerdo a estos tres criterios se pueden definir las escalas de trabajo, donde a más detalle el costo será mayor, sin embargo la calidad de la información será óptima para el análisis respectivo.

De esta escala de trabajo o presentación se desprende la unidad mínima cartografiable, que va ligada a la escala de trabajo escogida, donde dependerá del tema ambiental, social o económico que se trate dentro del estudio, esto se debe a que hay temas que no serán óptimos tratar en escalas pequeñas, como la geología.

Una vez se tenga la base cartográfica se efectúa la delimitación de las coberturas, esta delimitación debe realizarse no solo en mapas base o temáticos, debe haber un estudio previo dentro de la zona de estudio.

Esta delimitación también dependerá de dos aspectos, el primero es La escala escogida y el insumo, y el segundo es La experiencia y responsabilidad del intérprete para realizar el trabajo

Estos dos componentes hacen que la persona interprete de la información realice una adecuada delimitación, para esta delimitación debe haber un software, el cual será de total comprensión del analista de la información.

Software que le permitirá un análisis espacial, análisis vectorial o análisis de información de imágenes ya sean satelitales, TIF entre otras.

En pocas palabras la herramienta se convertirá en un sistema de información geográfica SIG, que para aspectos generales del documento será la herramienta ArcGis.

Una vez más esta herramienta demuestra su multifuncionalidad en este tipo de proyectos, la cual permite no solo el almacenamiento de información, también permite el análisis y la interpretación de la información procesada.

Esta herramienta no solo permite una delimitación espacial de una zona específica, documentos como los anteriormente descritos dan un ejemplo claro que la herramienta ArcGis permite el apoyo en la definición de criterios ambientales, lo cual ayudara ampliamente a un grupo multidisciplinario a tomar decisiones como la que se espera tener en el proyecto de recategorización de la cuenca alta del rio Mocoa, donde se espera dar una propuesta de recategorización que cumpla con la ley ambiental y sea satisfactoria para los pobladores involucrados y para el ente de control ambiental CORPOAMAZONIA.

5 MARCO TEÓRICO

De acuerdo a la Ruta Declaratoria de Nuevas Áreas y Ampliación de Áreas del Sistema Nacional de áreas Protegidas, emanada por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), a partir de la cual se “Adopta la ruta para la declaración y ampliación de áreas protegidas por parte de las autoridades ambientales, la cual desarrolla las fases del procedimiento y define los criterios básicos para la elaboración de los estudios técnicos, sociales y ambientales de soporte, en cumplimiento a lo establecido en los Artículos 38 y 40 del Decreto 2372 de 2010”; se propone una posible solución según los criterios considerados en el análisis de diagnóstico de la situación actual, por los cuales se podría validar la Propuesta de Recategorización de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa –RFPCARM.

La selección de los criterios se basa en la información técnica, social y ambiental obtenida, que sustenta la necesidad de recategorizar esta área protegida, de conformidad con las prioridades de conservación a nivel regional y nacional; teniendo en cuenta el levantamiento de una línea base que relaciona los aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales, por medio de la recopilación de información secundaria e información primaria; a partir de la cual se establece el estado de conservación del área, las oportunidades y limitantes para su protección, y de esta manera se justifica el aporte del área en términos de sus objetivos de conservación.

Bajo este contexto, desde la Corporación Autónoma Regional CORPOAMAZONÍA y específicamente desde el Plan de Manejo Ambiental y Social, Integrado y Sostenible (PMASIS), se viene evaluando la viabilidad y priorización de acciones para la recategorización de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa y la consolidación de Áreas protegidas complementarias que permitan dar respuesta a las condiciones actuales de conservación y de los diferentes actores identificados en el área de la RFPCARM, con el fin de suplir las necesidades de conservación en el ámbito local, regional y nacional. Con este preámbulo y con la aplicación de los criterios que se describen a continuación el área propuesta para Recategorización se ha definido en un total de 8.451,28 ha, comprendiendo parte de las Veredas Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza.

A continuación se mencionan los criterios para Recategorización de la reserva

5.1 CRITERIOS AMBIENTALES EN LA DETERMINACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL ÁREA DE RECATEGORIZACIÓN AL INTERIOR DE LA (RFPCARM).

Entre los criterios que se tendrán en cuenta para la delimitación del área se encuentran:

- Coberturas y uso del suelo
- Capacidad de uso
- Accesibilidad:
- Conectividad

El análisis de los 4 criterios ambientales se deberá realizar por medio de herramientas de análisis espaciales, recolección en campo, realización de mapas temáticos entre otros.

5.2 CRITERIOS SOCIALES PARA LA DETERMINACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL ÁREA DE RECATEGORIZACIÓN AL INTERIOR DE LA (RFPCARM).

Teniendo en cuenta las condiciones actuales del uso del suelo y las dinámicas productivas de tipo agropecuarias que se desarrollan por parte de la comunidad residente en diferentes zonas al interior de la RFPCARM, se considera para el análisis de la delimitación y Recategorización de las áreas identificadas dentro de la reserva los siguientes criterios:

- Presencia de asentamientos humanos:
- Tenencia de tierra.
- Presencia de Actividades Productivas

Bajo el análisis de estos dos criterios generales, ambiental y social; se propone la Recategorización de una zona de la RFPCARM como Distrito de Manejo Integrado (DMI) donde se pretendería generar los siguientes procesos:

- Preservación.
- Protección.
- Producción
- Recuperación.

Se plantea el análisis de estos criterios por medio de herramientas informáticas, personal profesional en temas específicos los cuales permitan por medio de su análisis realizar un sistema de información geográfico el cual ayudara al análisis y conclusión de la propuesta de Recategorización dentro de la reserva natural.

6 METODOLOGÍA

Es importante aclarar antes de presentar la metodología aplicada en el proyecto que, como base fundamental de herramientas SIG utilizada, se contó con el software licenciado ArcGis, el cual tiene una licencia empresarial de uso privado perteneciente a la empresa ECOINTEGRAL LTDA, la cual fue la empresa consultora que realizó el proyecto.

La metodología que a continuación se presenta no pretende ser un manual de manejo de la herramienta ArcMap, la cual para el presente proyecto, o un manual para la recategorización de una reserva, por el contrario, pretende dar una idea de cómo esta herramienta permite llegar a una solución óptima para los entes involucrados, gracias a conocimientos informáticos, ambientales, sociales, jurídicos, y no menos importantes a conocimientos de sistemas de información geográficos, que gracias a un equipo multidisciplinario llegarán no solo a un área de recategorización, sino, a una base de información geográfica actualizada de la zona, la cual permitirá llevar a delante más proyectos dentro de la reserva, y ejercer más fácilmente zonas de categorización ambiental, agrícola, y de monitoreo para fauna y flora tanto dentro de la reserva como en sus alrededores.

6.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Con el fin de realizar la caracterización social, ambiental y predial de los predios que se encuentran en el interior de las veredas objeto de estudio (Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza) las cuales hacen parte de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa – RFPCARM-, se iniciara con el proceso de revisión de los estudios existentes en el área de influencia de la Reserva como son: el Plan de Manejo Ambiental y Social, Integrado y Sostenible (PMASIS) (INVIAS - CORPOAMAZONIA, 2009), Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco (MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, 2011), Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) (INCOLPLAN, 2015c) y Programa de asistencia técnica para el cambio de actividades productivas realizadas actualmente, por actividades ambientalmente sostenibles en las cinco (5) veredas asentadas en el eje Minchoy – la esperanza del municipio de san francisco (FUNDACIÓN PRESERVAR COLOMBIA, 2014), a partir de los cuales se

construye la descripción de ciertas características del área en estudio desde varios elementos: población, organización, ubicación y actividades económicas.

Adicionalmente se deberá realizar un trabajo de campo que consistirá en una serie de reuniones, talleres, visitas a predios y aplicación de encuestas a sus propietarios lo cual será el insumo de información correspondiente a las percepciones de la comunidad de su entorno y los diferentes procesos adelantados en la zona

De esta manera se lograra identificar a líderes o las personas de la comunidad, con amplio conocimiento de las diferentes veredas con los cuales se podrá realizar un plan de trabajo con respecto a la programación de las salidas de campo para el levantamiento de información en terreno.

Para realizar el análisis sociopredial de los predios ubicados tanto al interior de la zona de reserva actual como del área de recategorización se aplicaran las encuestas que ha estandarizado el INVIAS para la compra de predios para el proyecto vial complementada con los aspectos relevantes de la Política de Reasentamiento Involuntario del BID.

Para la ejecución de las acciones del proyecto se tomaran como referencia a los diferentes actores sociales e institucionales instalados en el área de aferencia del proyecto

Como lo serán:

- actores sociales directos se considera a las familias residentes en las veredas del Municipio de San Francisco pertenecientes al área definida como objeto de recategorización de la RFPCARM: Minchoy, Patoyaco, Titango, Agua Bonita y La Esperanza. De igual manera, a las personas que no habitan en las veredas mencionadas pero que poseen predios en esta zona.
- actores sociales indirectos se considera al Cabildo indígena Inga y Camena de San Francisco¹, los que a pesar de no tener jurisdicción directa sobre los territorios que en la actualidad constituyen la Reserva Forestal, juegan un papel fundamental por la vecindad de sus Resguardos Indígenas Legalmente constituidos y por su presencia ancestral en el

¹ Organización Zonal Indígena del Putumayo (OZIP) <http://www.ozip.org.co>

territorio del Valle de Sibundoy y en el piedemonte amazónico², siendo de todas maneras interlocutor válido y legítimo frente a las decisiones que se tomen para la implementación de diferentes proyectos de desarrollo social que se adelanten en la región.

- Se considera actor institucional directo a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, CORPOAMAZONÍA, por su doble rol como entidad administradora de la Reserva Forestal y como autoridad ambiental regional (INCOPLAN, 2015).
- Se consideran como actores institucionales directos a la Administración Municipal de San Francisco, puesto que de acuerdo a la normatividad vigente son los responsables del ordenamiento territorial local. De igual manera es un actor social directo la Gobernación del Putumayo, quien apoya y coordina las acciones de articulación institucional regional y local.

Asumiendo el rol de veedores, la población de las veredas en estudio informan la existencia de las Juntas de Acción Comunal (JAC) como figura de organización comunitaria, integrada tanto por los propietarios residentes en las veredas como los que se encuentran fuera de estas.

Una vez realizado el inicio de actividades de visita se tendrá que iniciar la creación de la base de datos de la información recolectada en campo en los siguientes temas:

POBLACIÓN: Se deberá realizar el análisis de la población, datos de número de habitantes, Relación de Familias con predios en el área de la RFPCARM a recategorizar.

- Género: La distribución de hombres y mujeres de la población por veredas en la zona de estudio, edad entre otros.
- Vivienda: Materiales de las viviendas encontradas en las veredas del área de Recategorización de la RFPCARM

SERVICIOS: descripción de las Empresas prestadoras del servicio a los propietarios de predios en las veredas ubicadas en el área de Recategorización de la RFPCARM

- Salud
- Energía

² Decreto 1414 de 1956, Resolución del 28 de noviembre de 1979 del INCORA, hoy INCODER, por el cual se crea el resguardo indígena Sibundoy en sus partes baja o del valle y alta respectivamente, en beneficio del pueblo Comentas en el Municipio de Sibundoy. Departamento del Putumayo

- Acueducto
- Alcantarillado
- Aseo
- Educación
- Comunicaciones
- Vías de acceso y transporte
- Equipamiento e infraestructura para transporte.
- Vías terrestres:
- Vías veredales:

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

- Bosquejo histórico y actualidad de las actividades productivas
- Producción Pecuaria
- Especies Menores
- Actividades económicas en los predios del área de recategorización de la RFPCARM
- Actividades económicas realizadas al interior de los predios del área de recategorización de la RFCARM
- Nivel de ingresos en los predios del área de Recategorización de la RFPCARM
- Rango de ingresos asociados a las actividades económicas realizadas en los predios del área de Recategorización de la RFPCARM

ESTUDIO JURIDICO DE LA PROPIEDAD EN LAS VERREDAS DEL ÁREA DE RECATEGORIZACIÓN DE LA RFPCARM

- Normas Sobre La Tenencia De La Tierra
- Predios Inadjudicables
- Extensiones de Baldíos Adjudicables
- Requisitos de la Explotación Económica del Suelo
- De los Terrenos Indebidamente Ocupados
- Reversión De La Adjudicación.
- Titularidad de Predios Existentes y Derechos Adquiridos al Interior de La Zona De Recategorización de la RFPCARM
- Estudio de Títulos en las veredas ubicadas al Interior de La Zona De Recategorización de la RFPCARM

Como último la información deberá ser analizada y presentada en mapas temáticos, la cual será el insumo para la propuesta de recategorización de la reserva.

Para estos insumos se realizara la siguiente metodología:

6.2 INSUMOS PARA ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN CAMPO

Para la generación de los insumos necesarios para el análisis de la información recolectada en campo, será necesaria la utilización de herramientas de análisis espacial, las cuales se encontraran en el programa informático ArcMap.

Para la recolección de información espacial de campo se contara con nueve (9) equipos GPS, los cuales serán:

Tres (3) equipos submetricos MobileMapper Spectra Precision

Seis (6) equipos Garmin eTrex 30

Estos equipos permitirán realizar puntos de control de los vértices de los predios que serán visitados durante el proceso de campo dentro de la reserva, también serán utilizados para la toma de puntos de control de los equipamientos encontrados durante el proceso de visita a las veredas de estudio, y todo tipo de datos espaciales necesarios para los insumos del proyecto.

Una vez la información de campo sea recolectada se procederá a el análisis de esta información con el personal interdisciplinario del contrato.

La información espacial recolectada en campo tendrá dos formatos, el primero es el formato shapefile, el cual será generado por los GPS MobileMapper Spectra Precision, estos equipos cuentan con un software propio (Mobile Mapper office), el cual genera la información capturada por el equipo en este tipo de archivo.

Una de las ventajas de este tipo de equipos GPS, es que una vez creado la capa de información a trabajar permite la creación de atributos dentro de la misma capa, lo que ayuda a la captura de información con campos de tipo texto, como nombre del predio, propietario, vereda etc.

La toma de puntos de estos GPS serán los puntos de control de los predios, ya que gracias a la tecnología del equipo, estos puntos de información geográficos podrán ser pos procesados una vez se tengan capturados en el equipo, este pos procesamiento se efectuara con información RINEX de la página del instituto geográfico Agustín Codazzi, es de aclarar que este pos procesamiento ayudara a disminuir el error de toma de información del punto que se presenta a la hora de la

captura en campo, también se contara con los datos RINEX de la página del servicio geológico colombiano.

Una vez pos procesado estos datos se procederá a realizar la digitalización de predios, creación de capas de información como equipamientos, vías, quebradas, puntos de interés, entre otras.

El segundo tipo de archivo será el generado por los equipos Garmin eTrex 30, el cual es de tipo GPX, estos puntos serán utilizados como apoyo en la delimitación de los predios visitados dentro de la reserva, esta delimitación también deberá ser apoyada por los dueños de las tierras y con apoyo de la imagen satelital Rapideye del 29 de Octubre de 2013 suministrada por la corporación autónoma regional CORPOAMAZONIA.

El sistema de coordenadas de captura de los equipos GPS será el WGS1984, el cual tiene la siguiente información de su sistema de coordenadas.

GCS_WGS_1984

WKID: 4326 Authority: EPSG

Angular Unit: Degree (0.0174532925199433)

Prime Meridian: Greenwich (0.0)

Datum: D_WGS_1984

Spheroid: WGS_1984

Semimajor Axis: 6378137.0

Semiminor Axis: 6356752.314245179

Inverse Flattening: 298.257223563

Este sistema de coordenadas será el de captura debido a la facilidad de configuración de los equipos en campo.

Una vez la información sea llevada a la oficina para su procesamiento, esta será reproyectada al sistema de coordenadas GCS_MAGNA, el cual tiene la siguiente información geográfica

Angular Unit: Degree (0.0174532925199433)

Prime Meridian: Greenwich (0.0)

Datum: D_MAGNA

Spheroid: GRS_1980

Semimajor Axis: 6378137.0

Semiminor Axis: 6356752.314140356

Inverse Flattening: 298.257222101

La reproyección hacia este sistema se realizará a solicitud del contratista, esto debido a que su información cartográfica base se encuentra en este sistema de unidades.

Una vez toda la información de campo sea procesada y clasificada se procederá a generar los siguientes insumos para la generación de los análisis respectivos y posteriormente la creación de los mapas temáticos.

6.2.1.1 Calculo de geometría y edición de capas

Para el análisis de la información a actualizar dentro de la reserva, el grupo interdisciplinario necesitara de insumos cuantitativos y cualitativos de cada uno de los componentes del proyecto, para esto, el insumo a tener en cuenta es el cálculo de las áreas de los componentes de estudio.

- FÍSICO
- AMBIENTAL
- SOCIAL
- JURÍDICO

La información de los tres componentes (ambiental, social y jurídico) del contrato cuenta con una cartografía base, la cual fue entregada al consultor por parte del contratista Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), esta información tiene datos iniciales de áreas, perímetros y longitudes de la información física a trabajar, para el cálculo de esta información y obtener el dato inicial para posteriormente realizar los cálculos de cambio dentro de estas capas de información, se utilizará las herramienta de análisis espacial del programa ArcMap, la cual permite acceder a la geometría de las entidades en una capa.

En el tema de información física todas son capas de polígonos exceptuando la hidrología, que es una capa de línea, para las capas de polígono se calculara principalmente el campo área.

6.3 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN CAMPO

La información correspondiente a la propuesta de área a recategorizar se verificó en gran medida a partir de la recolección de información primaria, proceso para el cual se aplicó una encuesta de caracterización ambiental (Figura 6.1) y se realizaron recorridos en campo que permitieron obtener información detallada de las características físicas y ambientales de cada uno de los predios que se encuentran ubicados al interior de la Reserva Forestal.

CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA N° 0222-2014											
ASPECTOS GENERALES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL											
Fecha:		Caracterizador:		Libre del Predio (Según escritura):				Propietario:			
Tipo de propietario						Titulares					
Persona	Familia	Asociación	ONG	Otros	Nombre		Identificación		Fecha de nacimiento	Estado Civil	
ASPECTOS BIOFÍSICOS											
1. Ubicación geográfica						Coordenadas geográficas					
Departamento:			Municipio:			Vereda:		Punto 1:		N.	W.
Cuenca:			Microcuenca:			Altitud:		Punto 2:		N.	W.
Punto 3:			Punto 4:			Punto 4:		Punto 4:		N.	W.
Acceso:						Topografía:			Tamaño (has)		
A. a pie	Vehículo	Lancha	T. animal	Otros	Clasificación (IGAC, 2001):			Escritura	Plan predial	Según propietario	SIG
Linderos según caracterizador/Propietario						Relaciones					
Norte			Sur			Oriente			Occidente		
Linderos según escritura/documento						Relaciones					
Norte			Sur			Oriente			Occidente		
2. Clima (General al área de influencia Regional)											
Estacionalidad: Monomodal / Bimodal						Precipitación (prom):					
T. C: _____						Zona de amortiguamiento PNN:					
3. Suelo											
Tipo: Compactados / Profundos / Superficiales						Origen:					
Unidades:						Estructura:			Color:		
Permeabilidad:						Potencial uso:					
4. Hidrología											
Tipo:						Nombre y descripción:					
Registro de afloros: Invierno / Verano						Uso: Doméstico / Cultivos / Pesca / Recreación / Energía / Otros					
Año de registro:						pH:					
5. Ecosistemas - Coberturas vegetales (Corine Land)											
Territorios artificializados						Z. industriales o comerciales y redes de comunicación:			Z. extracción minera y escombreras:		
Territorios agrícolas						C. permanentes:			Pastos:		
Bosques y áreas semibosques						Vegetación herbácea y/o arbustiva:			A. abiertas sin o poca vegetación:		
Acreo húmedo:						Bosques:					
Superficie de agua						Aguas continentales:			Aguas marítimas:		

Figura 6.1. Ficha de Caracterización Ambiental.

Fuente: Ecointegral Ltda, 2014.

De esta manera se logró la aplicación de 102 encuestas a los propietarios de predios ubicados en las veredas del interior de la RFCARM permitiendo la obtención de información relacionada con la representatividad de especies de Flora y Fauna asociadas a las diferentes Coberturas Vegetales, así como con la identificación de los usos actuales de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos propios de la zona (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de encuestas de caracterización ambiental aplicadas en las veredas del interior de la RFPCARM – Jurisdicción del municipio de San Francisco - Putumayo

VEREDAS	ENCUESTAS APLICADAS	PREDIOS IDENTIFICADOS
MINCHOY	32	57
AGUA BONITA	9	31
LA ESPERANZA	9	33
PATUYACO	13	28
TITANGO	18	40
LA SIBERIA	21	16*
TOTAL	102	205

*Fuente: Ecointegral Ltda, 2015. Notas: * Solo 7 predios se encuentran al interior de la reserva*

Una vez el trabajo de campo se encuentre concluido en la zona de estudio, se procederá a ordenar la información recolectada y posteriormente se realizarán los análisis correspondientes a cada uno de los componentes del contrato, se dividirán en componente físico, biótico, social y jurídico.

En el caso del componente Físico y Biótico, se deberá proceder a actualizar los polígonos de sus componentes, esto si el profesional encargado lo ve necesario, para los casos de los componentes social y jurídico se realizarán nuevas capas de información.

Para la actualización de las capas de información y la creación de nuevas capas, se deberá realizar la edición de capas, la cual estará apoyada en la imagen satelital tipo RAPIDEYE, esta permitirá al profesional encargado guiarse por las rutas trazadas en campo y podrá apoyarse en material fotográfico y bitácoras de campo para realizar los cambios correspondientes a esta capa de información.

La metodología anteriormente descrita será aplicada a los cuatro (4) componentes del estudio.

Adicional a estas dos herramientas, se utilizarán herramientas de análisis espacial, análisis de superficie, reproyección de coordenadas, y todas aquellas herramientas que serán necesarias para la interpretación de la información y así generar los mapas temáticos necesarios para la toma de decisión de la recategorización de la reserva.

Para esto se utilizará la caja de herramientas de ArcMap (ArcToolBox), donde encontramos todas las herramientas anteriormente mencionadas.

La utilización de esta caja de herramientas permitirá al personal multidisciplinario analizar la información recolectada en campo junto a la información base, para esto se deberá realizar cruces de capas, datos de interpolación, generación de mapas de pendientes, entre otros, y así dar finalmente el polígono definitivo propuesto por la consultoría para el distrito de manejo integrado DMI (Recategorización) de la reserva.

6.4 Generación de mapas temáticos

Una vez se tenga la información analizada y generada se procederá a realizar los mapas temáticos solicitados por el contratista, en el título de resultados se presentaran las imágenes de estos.

7 RESULTADOS

Los resultados que a continuación se presentan fueron obtenidos gracias a un trabajo en grupo multidisciplinario que llegaron como conclusión a una propuesta de recategorización ambiental de la reserva, esta decisión fue apoyada también por un trabajo SIG responsable y guiado por profesionales del área.

A continuación, se pondrá en contexto los resultados basándose en el análisis realizado a la reserva, ya que a pesar de que el objetivo principal del trabajo de tesis era demostrar que los SIG pueden ser un gran apoyo en la toma de decisiones, el objetivo principal del contrato de consultoría que fue insumo para la tesis fue el de recategorizar la reserva.

7.1 CONTEXTO

La Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa cuenta con un área de 34.600 hectáreas y fue constituida mediante acuerdo No. 014 del 25 de abril de 1984, por la Junta Directiva del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), aprobado por el Ministerio de Agricultura según resolución No. 0224 del 21 de noviembre de 1984 y publicada en el diario oficial N° 3682 del 08 de Enero de 1985; con el objeto de proteger la cuenca alta donde nacen los afluentes que conforman el río Mocoa, y conservar la diversidad hábitats y comunidades bióticas (Resolución 2170 de 2015).

De acuerdo con la estructura político-administrativa vigente, la **RFPCARM** se localiza en jurisdicción territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco en el departamento del Putumayo y en jurisdicción ambiental de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA).

Al interior de la reserva se encuentran las veredas Monclar, Campucana y San Martín de jurisdicción del municipio de Mocoa y las veredas Agua Bonita, Titango, La Esperanza, Patoyaco, Minchoy y La Siberia, pertenecientes al municipio de San Francisco (Ver **Figura 7.1**) y que para efectos del estudio corresponden al

Territorio de la propuesta de recategorización de la Reserva Forestal Protectora Productora de San Francisco-RFPPSF contemplada en el PMASIS³

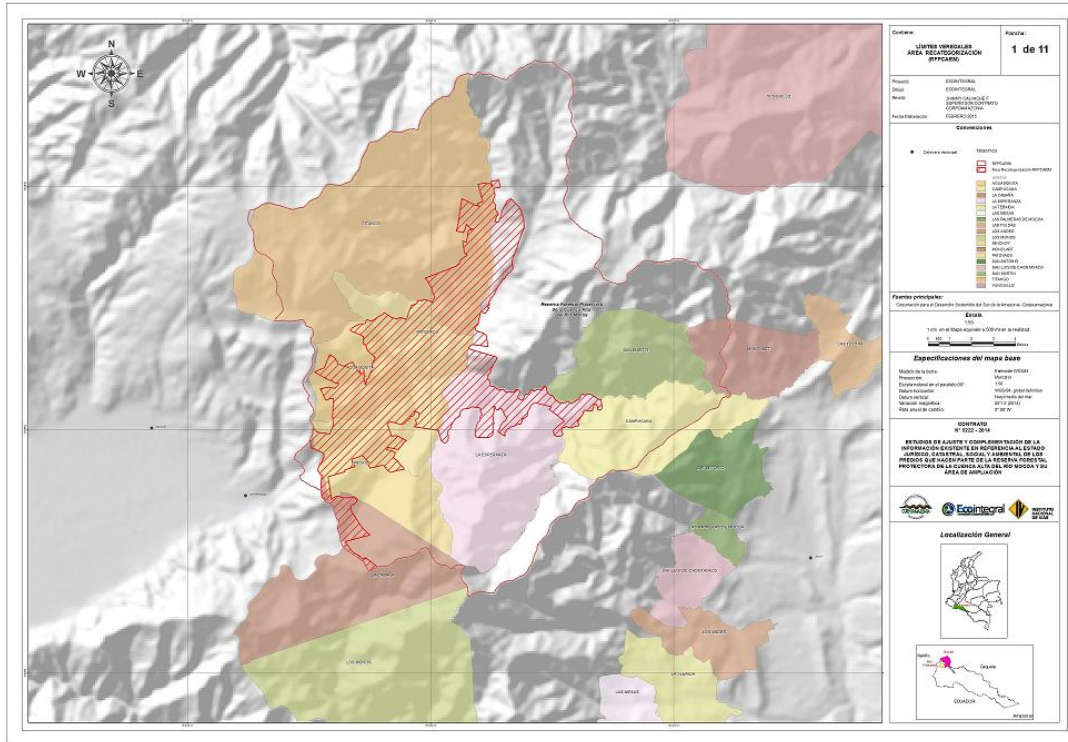


Figura 7.1. Propuesta de área de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Mocoa (RFPCARM) a Recategorizar en DMI.

Ahora bien para la toma de decisión del área del DMI, se realizó el análisis de los siguientes insumos.

³ TDR - SEP No. PMASIS-0009-2013

7.2 AMBIETALES

7.2.1.1 FISICO

7.2.1.2 Geología

Para el análisis de las características físicas, se realizó la revisión de la información secundaria consignada en el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa (INCOLPLAN, 2015b), donde con ayuda del grupo interdisciplinario del proyecto y el apoyo en el desarrollo de los mapas temáticos de los aspectos de caracterización física ambiental desarrollados por el grupo de trabajo de sistemas de información geográficas, se definió que en el área de estudio la geología está representada por el afloramiento de rocas ígneas intrusivas y volcánicas, rocas sedimentarias y metamórficas con edades que van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario. Las diferentes unidades litológicas se disponen en fajas alargadas con dirección N a NE, correspondiente ésta, con la tendencia generalizada de los Andes colombianos. De esta manera la litología desde las unidades más antiguas a las más jóvenes que se encuentran en la zona, estas fueron:

A. Unidades de formación.

- Complejo migmático La Cocha – Río Téllez (PRmgct):
- Complejo Aleluya (PZale):
- Monzogranito de Mocoa (Jmgmoc):
- Cuarzomonzodiorita Sombrerillos (jcmdsom)
- Formación Saldaña (TJsal)
- Formación Caballos (K1K2cb)
- Formación Rumiayaco (K2E1rum)
- Formación Pepino (Teps, Tepm, Tepmi)
- La Formación Pepino se encuentra en el valle de los ríos Caquetá, Mandiyaco, Villalobos y Mocoa; se divide en tres (3) miembros: Inferior, Medio y Superior.

B. Depósitos y Abanicos Fluviolacustres del Sibundoy y del Piedemonte Amazónico (Q1adfsi)

- Depósitos Aluviales Recientes (Q2al)

Una vez analizada la información secundaria y constatada con la información recolectada en campo, se procedió a la generación de información cartográfica de la temática tratada en este capítulo, dando como resultado la distribución de estas unidades geológicas en el área de la RFPCARM y la zona propuesta para recategorización (Ver **Figura 7.2**), gracias a la utilización de herramientas SIG como lo es el software ArcMap se pudo realizar el cálculo de las áreas de las unidades geológicas inmersas dentro del DMI

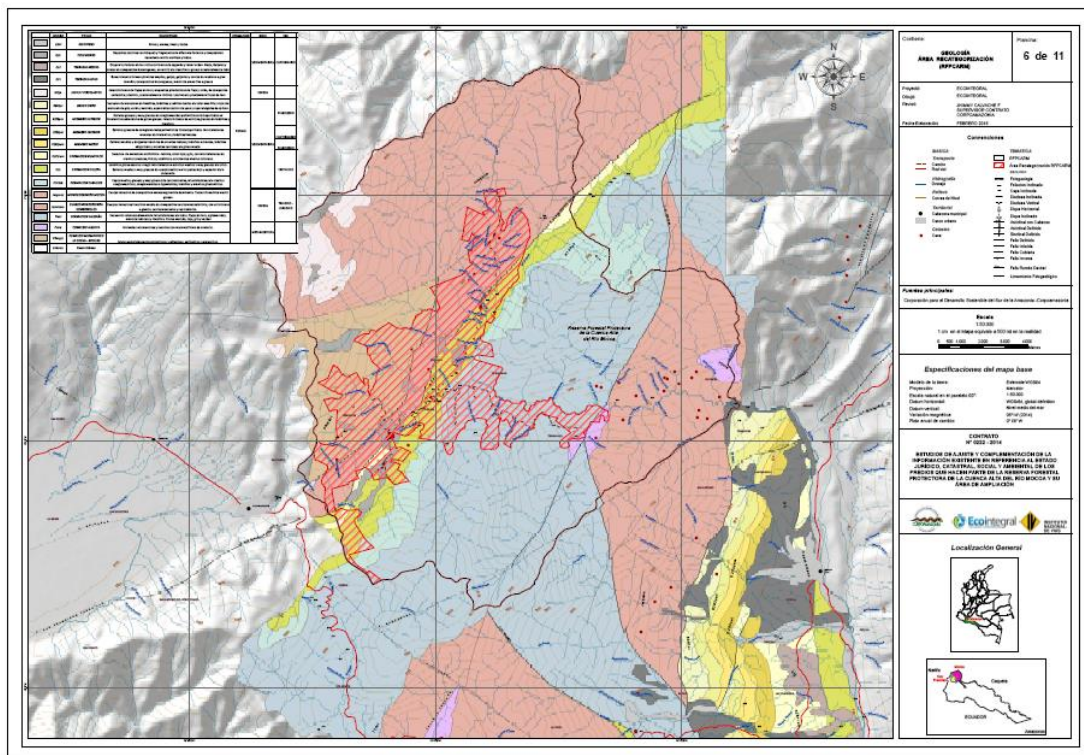


Figura 7.3. Formaciones Geológicas del área de Recategorización de la RFPCARM

Fuente: Fuente: EcoinTEGRAL, Ltda, 2015

7.2.1.3 Geología estructural.

Las fallas que afectan la **RFPCARM** se caracterizan por presentar rumbo Noreste con ángulos de buzamientos intermedios, con evidencia de actividad, teniendo en cuenta la presencia en el área de rocas metamórficas pre-Cámbricas parcialmente foliadas y cizalladas. Los conjuntos de lavas, cuarzo—arenitas, calizas y arcillolitas del Mesozoico se encuentran plegados, fracturados y localmente muestran estructuras de fallamiento.

La zona de la cuenca alta del río Mocoa corresponde en gran parte al llamado Nudo de Los Pastos en donde tradicionalmente se juntan las tres grandes cordilleras colombianas: Occidental, Central y Oriental; confluyendo grandes sistemas de fallas que, hacia el norte, sirven para definir geológicamente los límites entre estas cordilleras.

A continuación se presenta una breve descripción de los sistemas de fallas identificados en las zonas propuestas para recategorización de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM), de acuerdo a la cartografía generada en el estudio del PBMAS del 2015:

- **Sistema de Fallas Algeciras**

Velandia et al. (2001a) integraron las fallas que tienen que ver con el levantamiento de la Cordillera Oriental en el departamento del Huila y que se prolonga hacia el sur del país hasta la frontera con Ecuador. Estas estructuras, por lo regular, se relevan y entrecruzan.

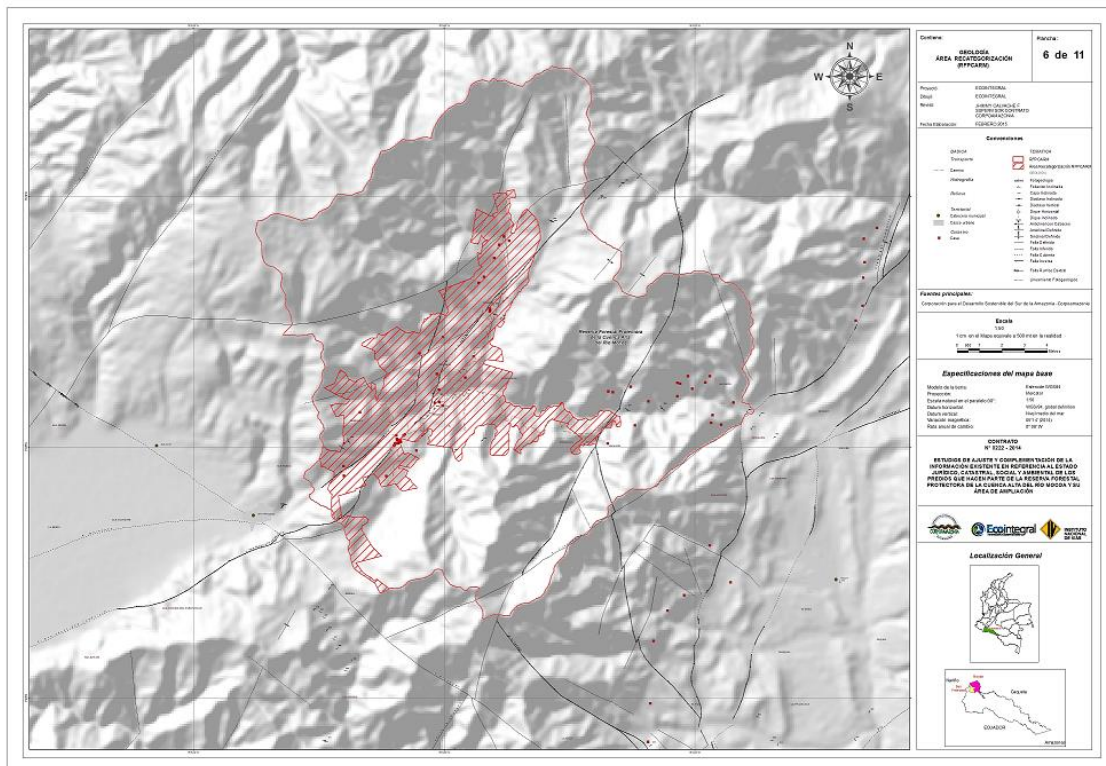
- ✓ **Falla de San Francisco**
- ✓ **Falla de Minchoy**
- ✓ **Falla Quinchoa**
- ✓ **Falla Buenavista**

- **Sistema de Fallas Conejo**

El Sistema de Fallas Conejo es de fallas imbricadas, de trazo irregular, que ponen en contacto rocas del Monzogranito Mocoa, al suroeste del área, con rocas de la Formación Saldaña, hacia el sur y las formaciones Caballos, Villeta, Rumiaco y Pepino hacia el norte. En el valle del río Sucio tiene rumbo N45°E. Son fallas con buzamiento al NW y vergencia al oriente y sur, en secuencia de rompimiento hacia atrás. El trazo

principal de falla es recto y muy continuo en superficie; el plano se inclina hacia el sur y el trazo se desvía hacia N75°E. Se considera que a partir de este sistema el levantamiento de la zona de cordillera fue más pronunciado.

- ✓ **Falla La Tortuga**
- ✓ **Falla Campucana**
- ✓ **Falla de Mocoa**



7.2.1.4 Geomorfología.

El análisis geomorfológico pudo ser realizado por el grupo interdisciplinario del proyecto gracias al apoyo en los insumos generados por el grupo SIG, donde gracias a esto pudo realizarse el siguiente análisis.

El software ArcMap permitió la relación de las unidades geomorfológicas dentro de la reserva y a su vez realizar el cálculo de las áreas de las mismas, adicional a esto con herramientas del programa se pudo realizar el cálculo de las áreas inmersas dentro del DMI. A Continuación se presentan los resultados.

Provincias Geomorfológicas:

La Reserva Forestal protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa se encuentra en el territorio denominado por Thouret (1981), Oriente Andino, cuyo límite está separado por una línea que se prolonga al este del eje de la cordillera Central y cuyo material es geosinclinal y supersiálico. La Cordillera Central constituyo un umbral que separo el área de subsidencia y sedimentación que durante el Mesozoico caracterizó el oriente andino.

Conforme al mapa morfoestructural de los Andes Colombianos, la cordillera oriental es la principal unidad física y morfoestructural del oriente andino. Es una cadena de montañas en estructuras plegadas, limitada en ambos costados por fallas inversas de rumbo opuesto, la cual presenta una estructura original de abanico (Thouret, 1981). Asociada a la Cordillera Oriental se encuentra el Piedemonte Andino de la Cordillera Oriental denominado en este sector Piedemonte Amazónico (**Figura 7.5**).

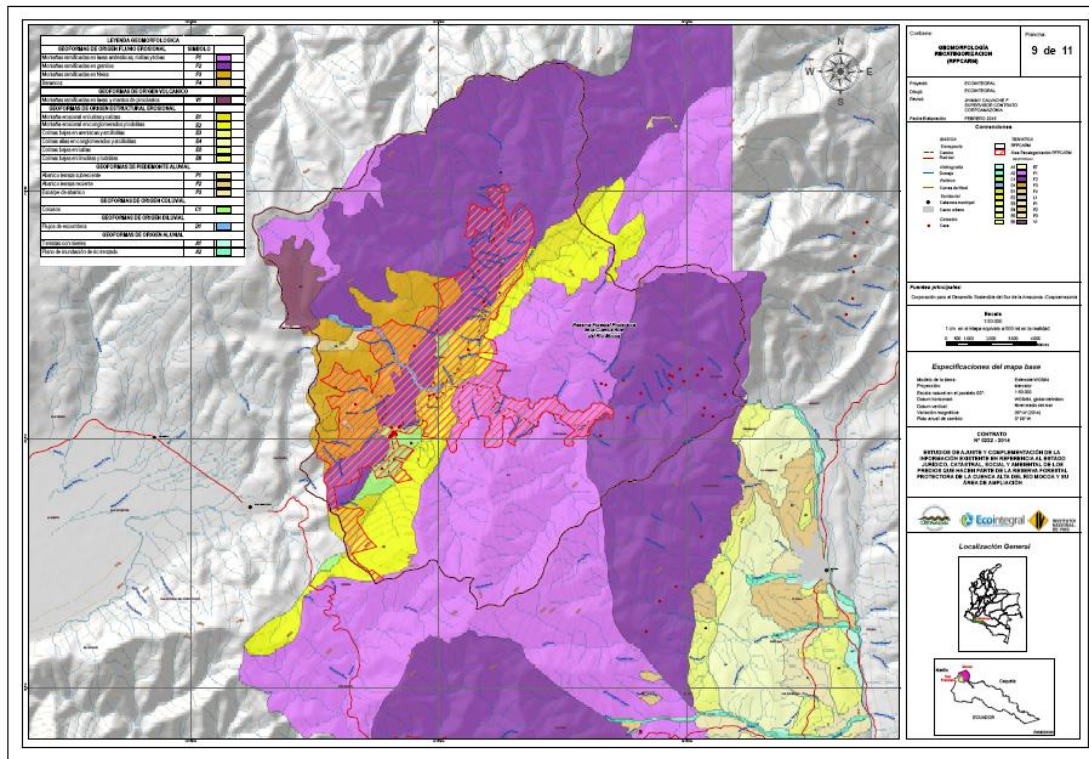


Figura 7.5. Geomorfología del área de RFPCARM.

Fuente: Fuente: EcoinTEGRAL, Ltda, 2015

El área de estudio se encuentra en la región conocida geográficamente como Nudo de los Pastos o Macizo Colombiano en donde se unen las tres cordilleras Colombianas: Occidental, Central y Oriental; lugar en el que confluyen grandes sistemas de fallas que hacia el norte, sirven para definir geológicamente los límites entre las cordilleras (Ingeominas, 2003). De esta manera, en la zona se encuentran las siguientes provincias geomorfológicas:

- **Cordillera Central-Oriental:** En la individualización de las cordilleras Central y Oriental tiene que ver la participación del llamado Sistema de Fallas Algeciras, en el sector comprendido entre Mocoa y Pitalito.
- **Piedemonte amazónico:** Las estructuras a través de las cuales ocurrió el levantamiento de la Cordillera Oriental están representadas, en la zona, por las fallas del frente andino que en general se denominan como Sistema de Fallas del Borde Amazónico; estas estructuras muestran un estilo de cabalgamiento y retrocabalgamiento (Ingeominas,2003).
- **Morfografía (geoformas):** En la Cuenca del Río Mocoa se encuentran ocho (8) unidades genéticas de relieve, de las cuales seis (6) se encuentran en el área de la actual RFPCARM y

cuatro (4) en el área a recategorizar. Los aspectos sobre la litología que conforma la estructura de las diferentes geoformas se incorporan en la descripción de los paisajes geomorfológicos que se describen más adelante.

7.2.1.5 Hidrología

Para el desarrollo del capítulo de la hidrología fue necesario utilizar herramientas del software ArcMap como Spatial Analyst Tools, donde gracias a un análisis espacial del Modelo de elevación Digital, entregada por corpoamazonia, se pudo realizar una cartografía base de hidrología, la cual se llevó acampo para ser corroborada y actualizada.

Cuenca alta del Río Mocoa

El Río Mocoa, se extiende a lo largo del departamento del Putumayo y tiene un área total de 682 km², desde su nacimiento en el cerro de Juanoy hasta su desembocadura en el río Caquetá; recorriendo una distancia de 50 Km. Se encuentra en altitudes comprendidas entre los 3300 msnm en la parte alta de la cuenca hasta llegar a los 300 msnm en la desembocadura.

El caudal medio anual del Río Mocoa registrado es de 35.1 m³/s y su variación temporal a nivel mensual es de carácter monomodal en donde los caudales medios más altos que se presentan en esta estación se presenta en el mes de junio 79.6 m³/s, los valores mínimos de caudales se presentan en el mes de diciembre con un valor medio de 20.4 m³/s. En cuanto a los valores máximos, se observa un pico máximo que perdura durante los meses de Agosto y Septiembre y el mínimo para el mes de Enero.

- ✓ Los caudales para el área estimados de acuerdo a las relaciones área, caudal y precipitación (Silva, 2014), teniendo en cuenta las características fisiográficas, topográficas y climatológicas del área; permiten determinar que el caudal medio anual de la cuenca alta del Río Mocoa es de 42.30 m³/seg.
- ✓ **Determinación de la Oferta Hídrica Neta Disponible:** Para la cuantificación de la oferta hídrica neta disponible en la cuenca es necesario tener en cuenta los factores de reducción de la oferta hídrica total y el caudal mínimo ecológico, el primero relacionado básicamente con la calidad de los cuerpos de agua en el área de estudio y el caudal mínimo ecológico que hace referencia al caudal que debe fluir por los cauces para que los ecosistemas se mantengan (Tabla 3).

Tabla 3. Cálculo de la oferta hídrica neta disponible para la cuenca.

REDUCCIÓN POR CAUDAL ECOLÓGICO	268'413.750 m ³
REDUCCIÓN POR CALIDAD	274'836.262 m ³
OFERTA TOTAL NETA	543'250.012 m³

Fuente: PBMAS de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa, 2015.

Una vez realizado el análisis hidrológico se procedió a realizar el mapa temático de este título.

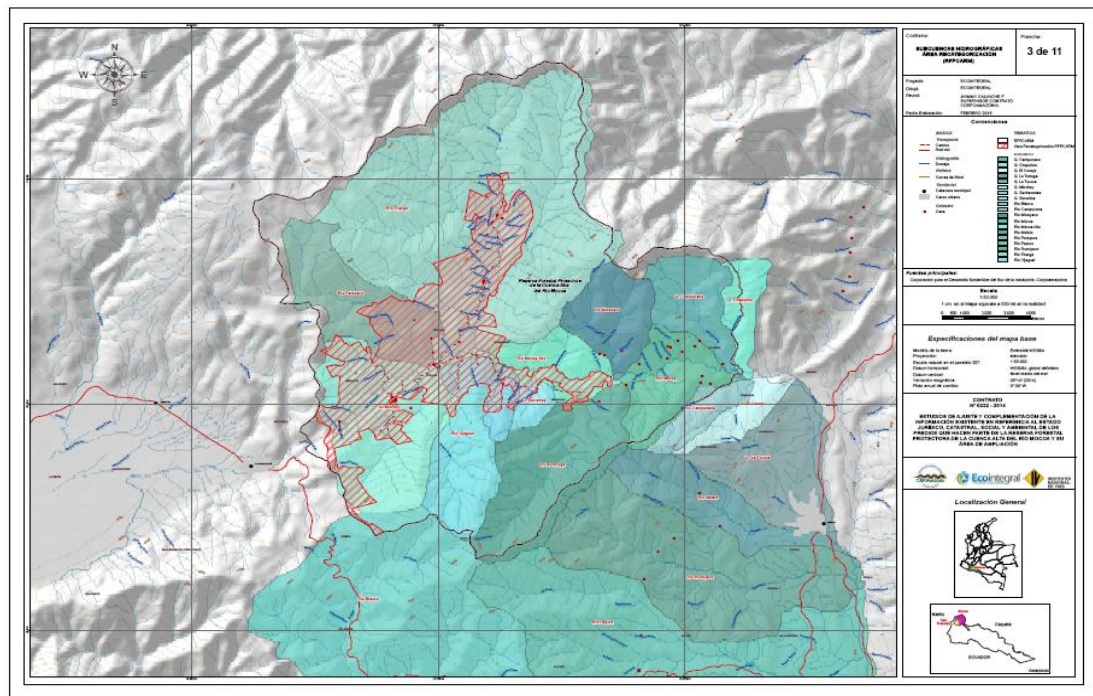


Figura 7.6. Subcuencas del área de la RFPCARM.

Fuente: Fuente: EcoIntegral, Ltda, 2015

La caracterización de las subcuencas se basa en los siguientes parámetros, los cuales fueron apoyados por el grupo SIG y analizados por el biólogo e ingeniero ambiental del contrato.

- ✓ Área
- ✓ Factor Forma (Kf)
- ✓ Coeficiente de compacidad (Kc)
- ✓ Densidad de drenaje (Dd)
- ✓ Pendiente media

7.2.1.6 Hidrogeología

La zona se caracteriza por presentar un potencial hidrogeológico moderado a bajo, al encontrarse rocas sedimentarias predominantemente arcillosas o areniscas fuertemente cementadas, además de condiciones de fracturamiento (que generan porosidad secundaria), rocas duras como el basamento precámbrico y las rocas ígneas intrusitas como el Monzogranito de Mocoa.

De hecho en la zona se presentan altos índices de precipitación; la Cobertura vegetal predominantemente es boscosa; existe presencia de rocas de diversas condiciones de comportamiento hidrogeológico, rocas permeables de las formaciones Villeta, Caballos y Saldaña y rocas de bajas permeabilidades con sedimentos arcillosos, shales y lutitas, depósitos cuaternarios de origen aluvial y gravitacional. La porosidad secundaria debida a fracturamiento local y regional de las rocas hace que las condiciones de recarga lleguen a ser importantes dentro del área. Se presenta Superávit hídrico (balance hídrico con evapotranspiración por debajo de los niveles de precipitación). Tomando en cuenta estas características a nivel regional se describe el comportamiento hidrogeológico de cada una de las formaciones identificadas (**Tabla 4**) y en la en la **Figura 7.7** se presenta el mapa temático.

Tabla 4. Caracterización Hidrogeológica del Área de Recategorización de la RFPCARM.

UNIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN HIDROGEOLOGICA
Depósitos Coluviales	Qcol	Depósitos inconsolidados con alta capacidad de absorción de aguas lo que representa un elemento adicional de inestabilidad de estos depósitos. Cuando se encuentran subyacidos por rocas permeables actúan como zonas de recarga.
Depósitos Aluviales	Qal	Conformados por material predominantemente granular en inmediaciones al Río Mocoa. Conforman acuíferos libres (inconfiados) con niveles freáticos por debajo de un metro de profundidad.
Grupo Orito	(E3 N1or)	Limonitas, lodolitas y sublitoarenitas Baja importancia hidrogeológica.
Formación Pepino	(Teps, Tepm, Tepmi)	Materiales permeables, especialmente conglomerados. Alta importancia hidrogeológica.
Formación Villeta	(Ksvs, Ksvi)	Niveles de areniscas con potencial hidrogeológico relativo, junto con la Formación Caballos son unidades potenciales de acuíferos, debido a la permeabilidad secundaria.
Formación Caballos	(Kic)	Materiales permeables, especialmente areniscas y areniscas conglomeráticas. Conmoderada importancia hidrogeológica.
Formación	Js	Predominio de tobas, flujos de lava y aglomerados que la hace

UNIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN HIDROGEOLÓGICA
Saldaña		importante desde el punto de vista hidrogeológico como acuífero y como horizonte de recarga de unidades acuíferas profundas.
Monzogranito de Mocoa	(Jmgmoc)	Conformadas por rocas ígneas intrusivas y rocas metamórficas, con permeabilidad secundaria debido a las fracturas, foliación y diaclasas.
Basamento metamórfico	(PZale)	Estas unidades representan una importancia hidrogeológica moderada a baja.

Fuente: INGEOMINAS, 2004, citado por PBMAS de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa.

Una vez analizada la información se procedió a generar el mapa temático de este título.

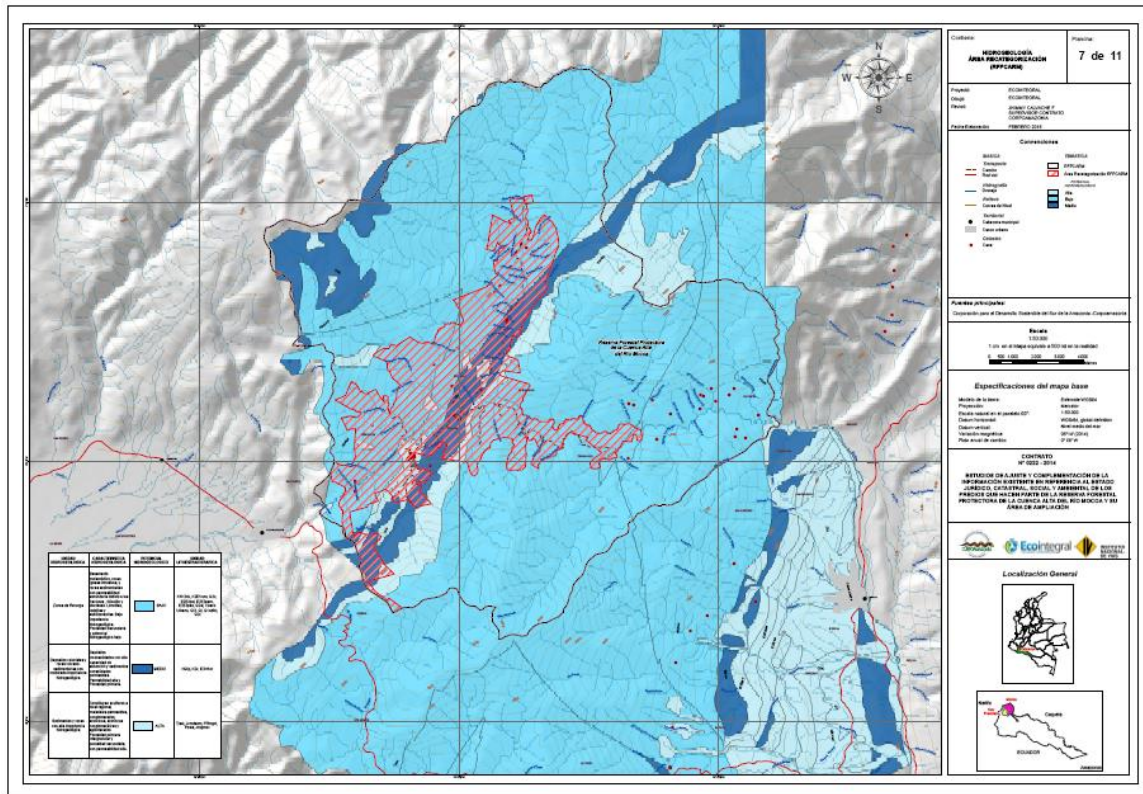


Figura 7.7. Hidrogeología de la RFPCARM y su área de Recategorización.

Fuente: Ecointegral, Ltda, 2015

Los sistemas de recarga para el área se restringe a los estratos de areniscas de las Formaciones Villeta y Caballos, los depósitos volcánicos, depósitos coluviales y depósitos aluviales acumulados por los ríos Mocoa y Putumayo. Las demás

unidades litológicas carecen de importancia hidrogeológica ya sea como zonas de recarga o potenciales acuíferos. Estos sistemas se encuentran asociados a la infiltración de aguas lluvias a través de suelos de depósitos aluviales. De igual manera se reporta la recarga por infiltración a través de planos de falla (sistema de fallas de Algeciras y sistema fallas del Borde Amazónico) este sistema de recarga beneficia los acuíferos profundos (confinados) teniendo en cuenta que afecta directamente rocas de las Formaciones Villeta y Caballos. De acuerdo a los estudios realizados no se reporta el aprovechamiento de aguas subterráneas por aljibes.

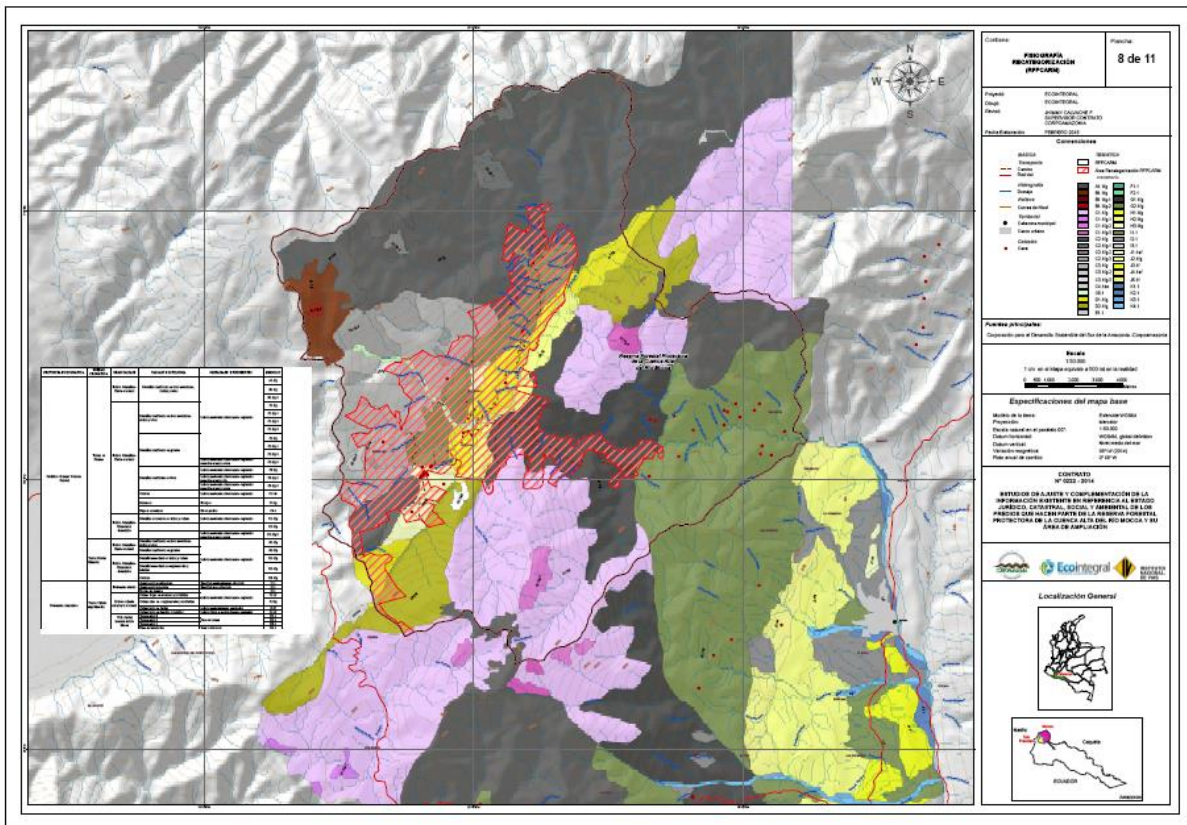
El tipo de suelo presente en las fuentes hídricas corresponde a suelos predominantemente granulares que facilitan el flujo intergranular de aguas infiltradas. Son suelos pedregosos con contenido de gravas, arenas y en menor proporción limos y arcillas. La capa de suelo orgánico tiene en promedio 30 cm de espesor y son suelos altamente fértiles y ricos en cenizas volcánicas.

7.2.1.7 Fisiografía y suelos.

- **Unidades Fisiográficas.**

El Análisis Fisiográfico existente de la zona de estudio se ha establecido de acuerdo al Sistema CIAF-1997 de Clasificación Fisiográfica del Terreno, el cual permite jerarquizar una zona, de lo general a lo particular, en cinco categorías: 1. Provincia fisiográfica. 2. Unidad climática. 3. Gran Paisaje. 4. Paisaje. 6. Subpaisaje

Siguiendo la Leyenda para unidades fisiográficas, para el área de estudio se han identificado 25 unidades de paisaje, distribuidas en 2 provincias fisiográficas, 4 unidades climáticas y 8 unidades geogenéticas (Ver **Figura 7.8**).



7.2.1.8 Coberturas de la tierra

La información preliminar al desarrollo de este estudio, correspondiente al Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa (INCOLPLAN, 2015b), reporta de acuerdo a la fotointerpretación de fotografías aéreas (53 - escalas 1:46.0000 a 1:60.000, del año 1995), la existencia de 16 categorías de cobertura vegetal en el área de influencia de la Cuenca del Río Mocoa correspondiente a 69.562,14 has, en las cuales predomina la Cobertura de Vegetación natural con un 82.6% del área total. Es de resaltar que el 73% del área correspondía principalmente a Bosque denso poco intervenido, y tan solo el 10,6% representan zonas de pastos

Por su parte y de acuerdo a la información consignada en el Plan de monitoreo y seguimiento al estado de la Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Mocoa – RFPCARM para el 2102, la mayor parte de la reserva se encontraba cubierta por vegetación natural representando el 92% del total del área, siendo el Bosque Natural Denso (79,05%) el más representativo y resaltando la presencia de ecosistemas estratégicos como los páramos y subpáramos. De igual forma y hacia el centro del área se evidencian algunas coberturas típicas de los procesos o actividades de intervención antrópica (**Figura 7.9**) (UCAP, 2014).

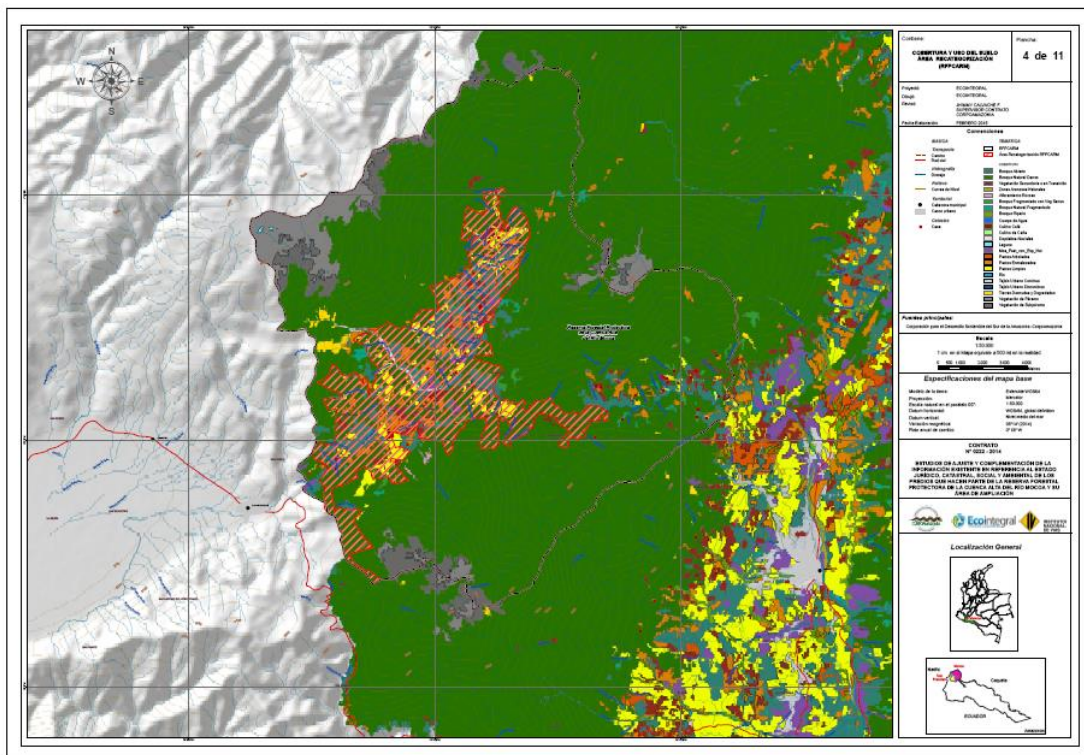


Figura 7.9. Unidades de cobertura de la tierra determinadas para la RFPCARM para el año 2012.

Fuente: Plan de monitoreo y seguimiento al estado de la Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Mocoa. Unidad De Conservación De Áreas Protegidas – UCAP, 2014

Para el presente estudio, se realizó la actualización de información correspondiente a cobertura de la tierra en la zona de recategorización, para lo cual se empleó la Imagen Rapideye 2709 de 2014, el mapa de coberturas suministrado por Corpoamazonía, y los datos levantados en campo mediante el

recorrido de los diferentes predios ubicados en las Veredas correspondientes a la zona de Recategorización (Veredas Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza) de la RFPCARM. La clasificación de coberturas se hace en relación a los conceptos técnicos establecidos por la Leyenda Nacional De Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010)

Los resultados obtenidos para la Zona de Recategorización de la RFPCARM correspondiente a las Veredas Minchoy, Agua Bonita, La Esperanza, Patoyaco y Titango, han permitido identificar 15 Categorías o Coberturas de la Tierra, como se describe a continuación:

Tabla 5. Coberturas de tierra identificadas para la Zona de Recategorización de la RFPCARM en el año 2014.

COBERTURA	CATEGORÍA	CÓDIGO	VEREDA	ÁREA (HA)	%COBERTURA	
Territorios Agrícolas	Pastos Limpios	231	Agua Bonita	141,07	2,28	
			Minchoy	164,20	2,65	
			Titango	137,43	2,22	
			Patoyaco	128,59	2,07	
			La Esperanza	120,08	1,93	
			Siberia	0,17	0,003	
			Predios del estado	91,65	1,48	
	Total Cobertura				783,19	12,64
	Pastos	Pastos Enmalezados	233	Agua Bonita	103,17	1,67
				Minchoy	127,02	2,05
				Titango	123,24	1,99
				Patoyaco	175,90	2,84
				La Esperanza	2,01	0,03
				Predios del estado	45,78	0,74
	Total Cobertura				577,12	9,32
Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	244	Minchoy	17,33	0,28	
			Titango	15,57	0,25	
			Patoyaco	48,66	0,79	
			La Esperanza	14,14	0,23	
			Predios del estado	3,06	0,05	
Total Cobertura				98,75	1,59%	
Áreas semir	Bosques	311	Agua Bonita	599,30	9,67	
			Minchoy	398,29	6,43	
			Titango	367,13	5,93	

COBERTURA	CATEGORÍA	CÓDIGO	VEREDA	ÁREA (HA)	%COBERTURA	
			Patoyaco	549,36	8,87	
			La Esperanza	730,51	11,79	
			Siberia	247,02	3,99	
			Predios del estado	293,51	4,74	
	Total Cobertura				3185,12	51,41
	Bosque Abierto	312	Agua Bonita	87,81	1,42	
			Minchoy	166,96	2,69	
			Siberia	2,63	0,04	
			Titango	376,17	6,07	
			Patoyaco	298,11	4,81	
La Esperanza	56,89	0,92				
Total Cobertura				1114,65	17,99	

7.2.1.9 BIOTICO

La caracterización Biótica consto de la descripción de fauna y flor dentro del área de estudio, para el caso de este documento solo nos centraremos en la descripción de la conectividad Ecológica, la cual fue apoyada usando las herramientas SIG.

7.2.1.10 Conectividad Ecológica

La conectividad ecológica en el área de estudio se ha analizado teniendo en cuenta la regionalización ecológica ya establecida (Planes de manejo, esquemas de ordenamiento territorial, planes de vida de comunidades indígenas, etc), con el fin de determinar unidades funcionales de gestión que permitan delimitar el área de influencia de los espacios naturales protegidos e identificar los bienes y servicios ambientales asociados.

De hecho y como se ha mencionado a lo largo de este documento la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM), de acuerdo con la estructura político – administrativa , se localiza en jurisdicción de los municipios San Francisco y Mocoa en el departamento del Putumayo y en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA; creada mediante el Acuerdo N° 014 de 1984 del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) y aprobado por Resolución N° 224 del mismo año (Corpoamazonia, 2007);

situándose en un lugar estratégico para la conservación y con un alto grado de conectividad al encontrarse rodeada por otras áreas protegidas como son; los Parques Nacionales Naturales Indiwasi alto fragua, Puracé, Serranía de Churumbelos Auka-Wasi, Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel y la Cueva de los Guácharos, así como la zona de conservación del Santuario de Fauna y Flora de Orito. Conjunto de áreas protegidas que forman parte del Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) (INCOPLAN, 2015; CONSORCIO DIN SEDIC, 2015) (Ver **Figura 7.10**).

Al interior de la reserva donde las características físicas y bióticas del área confluyen con la existencia de las comunidades asentadas en las veredas Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y la Esperanza en el municipio de San Francisco y en las veredas Campucana y San Martín del municipio de Mocoa, cuyos pobladores se asentaron desde la década del siglo XX ; juegan un papel importante para la conservación y la conectividad del área las zonas de bosque que aún mantienen las características de los ecosistemas originales presentes en el área de Reserva , generalmente asociados a zonas de alta pendiente (superior al 50%) y zonas de protección de las fuentes hídricas, que se han convertido en corredores biológicos que permiten la confluencia de un número importante de especies de Flora y Fauna. Siendo de importancia la capacidad del área de mantener su integridad ecológica y funcional con los ecosistemas que se encuentra relacionada.

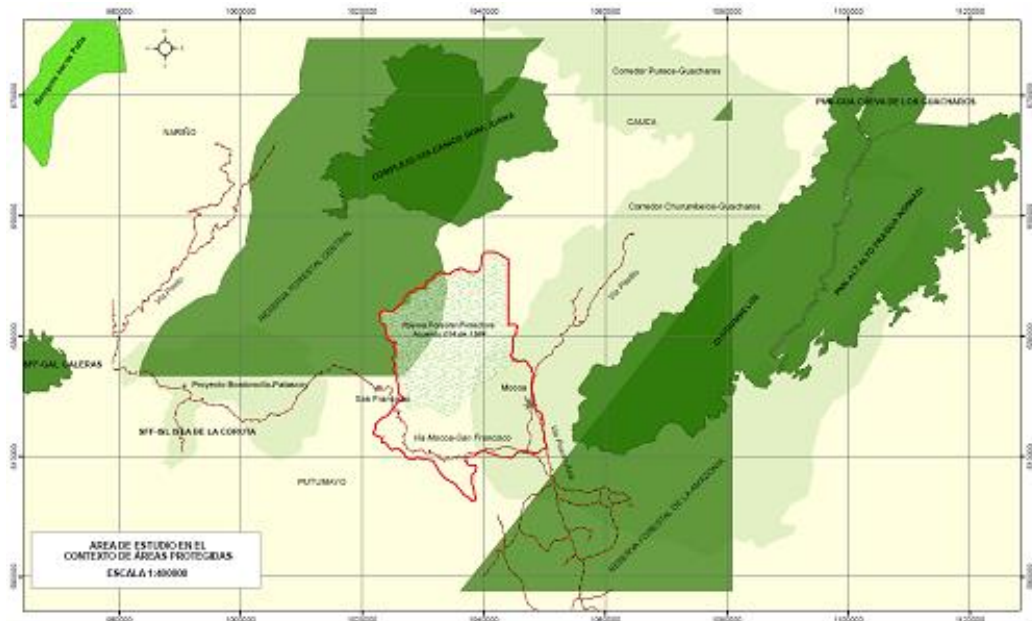


Figura 7.10. Mapa de la Reserva forestal protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa.

Fuente INCOPLAN, 2015 (Tomado de Corpoamazonia et al., 2015)

7.3 SOCIAL

Con el fin de realizar la caracterización social de los predios que se encuentran en el interior de las veredas objeto de estudio (Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza) y que hacen parte de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa – RFPCARM-, se inicia con el proceso de revisión de los estudios existentes en el área de influencia de la Reserva como son: el Plan de Manejo Ambiental y Social, Integrado y Sostenible (PMASIS) (INVIAS - CORPOAMAZONIA, 2009), Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco (MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, 2011), Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) (INCOPLAN, 2008c) y Programa de asistencia técnica para el cambio de actividades productivas realizadas actualmente, por actividades ambientalmente sostenibles en las cinco (5) veredas asentadas en el eje minchoy – la esperanza del municipio de san francisco (FUNDACIÓN PRESERVAR COLOMBIA, 2014), a partir de los cuales se construye la descripción de ciertas características del área en estudio desde varios elementos: población, organización, ubicación y actividades económicas.

Adicionalmente se desarrolló un trabajo de campo que consistió en una serie de reuniones, talleres, visitas a predios y aplicación de encuestas a sus propietarios

con lo cual se levantó información correspondiente a las percepciones de la comunidad de su entorno y los diferentes procesos adelantados en la zona

De esta manera se logró identificar a líderes o las personas de la comunidad, con amplio conocimiento de las diferentes veredas con los cuales se realizó la organización de la programación de las salidas de campo para el levantamiento de información en terreno y ayudaron a establecer el contacto con los diferentes propietarios para concertar las visitas a los diferentes predios.

Para realizar el análisis socio predial de los predios ubicados tanto al interior de la zona de reserva actual como del área de recategorización se aplicaron las encuestas que ha estandarizado el INVIAS para la compra de predios para el proyecto vial complementada con los aspectos relevantes de la Política de Reasentamiento Involuntario del BID tal y como lo pedían los términos de referencia del contrato de consultoría.

Una vez se realizó lo descrito anteriormente se procedió a realizar la descripción del capítulo, que para datos de este documento de tesis no son relevantes, a continuación una descripción de los títulos que fueron tratados en este capítulo.

- Organizaciones Civiles, Espacios de Participación y Actores Participantes en el Proceso
- Reseña Histórica de las Veredas
- Población
- Vivienda

Para este capítulo se dio el reconocimiento en campo y la toma de puntos de cada una de las viviendas en cada vereda, posteriormente se actualizo la capa de información de equipamientos.

- SERVICIOS
- VÍAS DE ACCESO Y TRANSPORTE

Para este capítulo se dio el reconocimiento en campo y la toma de puntos de cada vía que se tiene para cada vereda, posteriormente se actualizo la capa de información de equipamientos.

- ACTIVIDADES ECONOMICAS

- TENENCIA DE LA TIERRA

En este capítulo se realizó el levantamiento predial de cada propietario dentro de la reserva, este insumo fue necesario para el capítulo de intervención del área dentro de la reserva, fue insumo para el capítulo jurídico en cuanto a áreas de los predios vs escrituras y para el capítulo social en cuanto a las actividades económicas de la zona.

- VALORES Y ATRACTIVOS CULTURALES E HISTÓRICOS

7.4 JURIDICO

De acuerdo a lo observado en campo y según la documentación entregada por los “propietarios” de predios en las veredas que se encuentran en el área de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Mocoa – RFPCARM-, es procedente indicar entonces que la gran mayoría de predios son bienes inmuebles en su gran mayoría BALDÍOS, los cuales vienen siendo ocupados por familias campesinas, algunas de las cuales derivan su sustento de actividades ganaderas como principal actividad económica y la agricultura en menor escala con cultivos de pan coger. Por esta razón, es de vital importancia el estudiar la figura de adjudicación de predios baldíos realizada en este caso por el INCODER como entidad competente para esta clase de trámites.

7.5 Titularidad de Predios Existentes y Derechos Adquiridos al Interior de La Zona De Recategorización de la RFPCARM

Como resultado de este capítulo se realizaron 52 estudios de títulos, correspondientes a los certificados de tradición de los predios ubicados en las veredas del municipios de San Francisco, que se encuentran al interior de los límites de la zona propuesta a recategorizar correspondiente a un Distrito de Manejo Integrado dejando claro que estos predios se encuentran al interior de la Reserva Forestal Protectora según el Acuerdo 014 de 1984 (Ver **Tabla 6**).

Tabla 6. Estudio de Títulos en las veredas ubicadas al Interior de La Zona De Recategorización de la RFPCARM

VEREDA	MUNICIPIO	PLENA PROPIEDAD	FALSA TRADICION	SE DESCONOCE QUE SEA ADJUDICADO POR ENTIDAD COMPETENTE	OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PUBLICO	TOTAL ESTUDIOS DE TITULOS
MINCHOY	SAN FRANCISCO	14	1	5	6	25
LA ESPERANZA	SAN FRANCISCO	4	2	2	5	13
PAToyACO	SAN FRANCISCO	8	2	0	3	13
TOTALES		26	5	7	14	52

Cada uno de los estudios de títulos y sus documentos soportes pueden ser consultados por el contratante, en el “Diagnóstico Jurídico Predial” (9) de igual manera y dado que por cuenta de la entidad contratante se ha trabajado bajo una metodología la cual se encuentra desarrollada en el **TOMO IV** denominado “**COMPONENTE DE DIAGNÓSTICO JURÍDICO E INSTITUCIONAL**” esta se mantendrá al igual que los conceptos que fueron consignados en el (INCOLPLAN, 2008 d).

Así pues y manteniendo la metodología antes citada y para mayor claridad se determinaron las siguientes categorías para clasificar las situaciones que se presentan en estudio de titularidad relacionada con la recategorización de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Rio Mocoa a un Distrito de Manejo Integrado DMI.

1. PLENA PROPIEDAD

2. FALSA TRADICION

3. SE DESCONOCE QUE EL PREDIO SEA ADJUDICADO POR ENTIDAD COMPETENTE PERO PROVIENE DE OTRO FOLIO DE MATRÍCULA

4. OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PÚBLICO (RESERVA) CON FOLIO DE MATRÍCULA

A continuación se presenta el estudio de títulos realizado para cada uno de las veredas objeto de estudio:

7.5.1.1 Vereda Minchoy

PLENA PROPIEDAD: en esta vereda se encontraron 14 predios adjudicados por la entidad competente durante los años de 1951 a 1973, época anterior a la expedición del Acuerdo 14 del 25 de abril de 1984 y que se encuentran al interior del área que se pretende sea recategorizada como Distrito de Manejo Integrado (DMI).

Tabla 7. Predios con plena propiedad Vereda Minchoy

N°	NOMBRE PROPIETARIO	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	BURBANO FROILAN DAVID (a)	440-55886	SAN FRANCISCO	1954	MINISTERIO DE AGRICULTURA
2	BENAVIDES JESUS ALFONSO (b)	440-46838	SAN FRANCISCO	1953	MINISTERIO DE AGRICULTURA
3	BENAVIDES SEGUNDO ARTURO (b)	440-8619	SAN FRANCISCO	1968	INCORA
4	BENAVIDES JESUS ALFONSO (b)	440-5057	SAN FRANCISCO	1968	INCORA
5	BRAVO DE ESPINOSA ALICIA ROSA (a)	440-571	SAN FRANCISCO	1952	GOBIERNO NACIONAL
6	PERAFAN LÓPEZ VENICIO ARTURO (a)	440-23071	SAN FRANCISCO	1973	INCORA
7	PERAFAN BECERRA JOSE ARTURO (a)	440-23070	SAN FRANCISCO	1973	INCORA
8	ARTEAGA MARIA MAGDALENA (a)	440-9279	SAN FRANCISCO	1954	MINISTERIO DE AGRICULTURA
9	CEBALLOS BENAVIDES PARMENIDES	440-17364	SAN FRANCISCO	1951	MINISTERIO DE AGRICULTURA
10	ERAZO DE TREJO DILIA TERESA Y OTROS	440-15001	SAN FRANCISCO	1951	MINISTERIO DE AGRICULTURA
11	MAYORAL JOSE IDELFONSO	440-53822	SAN FRANCISCO	1957	MINISTERIO DE AGRICULTURA
12	INVIAS (a)	440-65605	SAN FRANCISCO	1952	MINISTERIO DE AGRICULTURA

N°	NOMBRE PROPIETARIO	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
13	RUALES ROJAS LUIS ALFONSO, FRANCISCO YLIDIA INES BUCHELY CHAMORRO	440-24180	SAN FRANCISCO	1961	MINISTERIO DE AGRICULTURA
14	PINCHAO BURGO MARIA LUISA,	440-49409	SAN FRANCISCO	1969	MINISTERIO DE AGRICULTURA

Notas:

- (a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.
- (b) En campo se registraron puntos de predios correspondientes a este titular, pero él no hizo entrega de documentos ni mostro los linderos, por lo tanto no se puede contrastar la información del certificado con lo levantado en campo.
- (c) En el levantamiento de información de campo se encontró que este predio se encuentra en la Vereda La Esperanza

FALSA TRADICION: En esta vereda existe un predio en falsa tradición, el cual fue adjudicado por el Ministerio de Agricultura en el año de 1960, época anterior a la expedición del Acuerdo 14 del 25 de abril de 1984 al interior del área que se pretende sea recategorizada como Distrito de Manejo Integrado (Tabla 8).

Tabla 8. Predios con falsa tradición Vereda Minchoy

N°	NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE POSEEDOR	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	ANDRADE LISANDRO, BURGOS LUIS Y GUEVARA MARCO POLO	RIASCOS DE MAYORAL BERNARDA	440-9242	SAN FRANCISCO	1960	MINISTERIO DE AGRICULTURA

Notas:

- (a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.

SE DESCONOCE QUE EL PREDIO SEA ADJUDICADO POR ENTIDAD COMPETENTE PERO PROVIENE DE OTRO FOLIO DE MATRÍCULA: en esta situación se encuentran cuatro (4) predios, con un área parcial de 53,5 Ha, los cuales son los siguientes:

Tabla 9. Predios Provenientes de otro folio de matrícula Vereda Minchoy

N°	NOMBRE PROPIETARIO	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO
----	--------------------	------------------------	-----------

1	ENRIQUEZ ENRIQUEZ ANTONIO (d)	440-23072	SAN FRANCISCO
2	BENAVIDES MEDINA SEGUNDO ARTURO (b)	440-23073	SAN FRANCISCO
3	MORALES MORALES NECTARIO	440-27098	SAN FRANCISCO
4	BENAVIDES MEDINA SEGUNDO ARTURO (b)	440-43122	SAN FRANCISCO
5	ENRIQUEZ ENRIQUEZ ANTONIO (d)	440-43123	SAN FRANCISCO

Notas:

(a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.

(b) En campo se registraron puntos de predios correspondientes a este titular, pero él no hizo entrega de documentos ni mostro los linderos, por lo tanto no se puede contrastar la información del certificado con lo levantado en campo.

(d) En el levantamiento de información el señor Enriquez muestra dos predios, pero con los documentos entregados no es posible identificar al que corresponde en el certificado.

OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PUBLICO (RESERVA) CON FOLIO DE MATRÍCULA: los folios de los siguientes ocho (8) predios (con un área parcial de 66. 5 Ha) fueron abiertos con declaraciones de mejoras sobre bienes baldíos, como se indica en la Tabla 10.

Tabla 10. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Minchoy

Nº	NOMBRE OCUPANTE	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO APERTURA FOLIO
1	BURBANO BURBANO GUILLERMO (a)	440-29613	SAN FRANCISCO	1968
2	QUIROZ CERON NESTOR FIDEL	440-55888	SAN FRANCISCO	1960
3	QUIROZ NESTOR FIDEL	440-22964	SAN FRANCISCO	1991
4	JIMENEZ CHINGAL MANUEL (a)	440-17671	SAN FRANCISCO	1988
5	ENRIQUEZ ENRIQUEZ ANTONIO	440-220	SAN FRANCISCO	1999
6	ORTIZ ALVARADO MILTON	440-25573	SAN FRANCISCO	1992
7	MONTENEGRO CORDOBA DORIS	440-23558	SAN FRANCISCO	1991
8	REINA CHAMORRO GERARDO BENIGNO	440-29919	SAN FRANCISCO	1994

Notas:

(a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.

(e) En el levantamiento de información de campo se encontró que este predio se encuentra en la Vereda Agua Bonita

7.5.1.2 Vereda La Esperanza

PLENA PROPIEDAD: en esta vereda se encontraron cuatro (4) predios adjudicados por la entidad competente durante los años de 1965, 1966 Y 1969,

época anterior a la expedición del Acuerdo 14 del 25 de abril de 1984, con un área de 154,54 Ha (Ver Tabla 11).

Tabla 11. Predios con plena propiedad Vereda La Esperanza

N°	NOMBRE PROPIETARIO	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	ORTIZ NASTUL SEGUNDO	440- 55350	SAN FRANCISCO	1966	INCORA
2	CANCHALA DELGADO HUMBERTO ALFREDO	440-31497	SAN FRANCISCO	1977	INCORA
3	IMBACHI CALDERON JORGE	440-6700	SAN FRANCISCO	1982	INCORA
4	CANCHALA DELGADO HUMBERTO ALFREDO	440-30678	SAN FRANCISCO	1969	INCORA

FALSA TRADICION. En esta vereda existen dos (2) predios en falsa tradición, los cuales fueron adjudicados en los años de 1953, 1968 época anterior a la expedición del Acuerdo 14 del 25 de abril de 1984, con un área de 99,50 Ha (Ver Tabla 12).

Tabla 12. Predios en falsa tradición Vereda La Esperanza

N°	NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE POSEEDOR	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	QUEJUAN DELGADO (b)	DELGADO DE QUEJUAN	440-33478	SAN FRANCISCO	1953	MINISTERIO DE AGRICULTURA
2	LUIS LOPEZ LOPEZ	CARLOSAMA OTAYA LUIS ERNESTO Y SANTACRUZ PAZ	440-5910	SAN FRANCISCO	1968	INCORA

Notas:

(b) En campo se registraron puntos de predios correspondientes a este titular, pero él no hizo entrega de documentos ni mostro los linderos, por lo tanto no se puede contrastar la información del certificado con lo levantado en campo.

SE DESCONOCE QUE EL PREDIO SEA ADJUDICADO POR ENTIDAD COMPETENTE PERO PROVIENE DE OTRO FOLIO DE MATRÍCULA: en esta situación se encontraron dos (2) predios con un área de 21,3 Ha

Tabla 13. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda La Esperanza

N°	NOMBRE PROPIETARIO	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO
1	NARVAEZ FUERTES BERNARDO ERMILO (f)	440-6608	SAN FRANCISCO
2	NARVAEZ FUERTES BERNARDO ERMILO (f)	440-6607	SAN FRANCISCO

(f) En el levantamiento de información el señor Narvaez muestra dos predios, pero con los documentos entregados no es posible identificar al que corresponde en el certificado.

OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PÚBLICO (RESERVA) CON FOLIO DE MATRÍCULA: los folios de los siguientes cinco (5) predios fueron abiertos con declaraciones de mejoras sobre bienes baldíos, en los siguientes años: 1967, 1981, 1964 y 1960, ocupando un área de 81 Ha (Ver Tabla 14).

Tabla 14. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda La Esperanza

N°	NOMBRE OCUPANTE	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO APERTURA FOLIO
1	CHASOY TISOY LUCIA (g)	440-32680	SAN FRANCISCO	1967
2	IMBACHI CALDERON JORGE QUEJUAN MARTHA RUVIELA (g)	440-5267	SAN FRANCISCO	1981
3	TISOY JANJASOY ISIDORO	440-29337	SAN FRANCISCO	1994
4	ZULUAGA BOTERO JESUS ALBEIRO	440-21605	SAN FRANCISCO	1960
5	CHASOY TISOY LUCIA	440-29336	SAN FRANCISCO	1994

Notas:

(g) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda, pero esta información no pudo ser verificada con el levantamiento de información que se hizo en campo para estos dos propietarios.

7.5.1.3 Vereda Patoyaco:

PLENA PROPIEDAD: en esta vereda se encontraron cinco (5) predios adjudicados por la entidad competente durante los años de 1947, 1957 y 1969, época anterior a la expedición del Acuerdo 14 del 25 de abril de 1984, ocupando una extensión de 148 Ha (Tabla 15).

Tabla 15. Predios con plena propiedad Vereda Patoyaco

Nº	NOMBRE PROPIETARIO	MATRICULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	SOLARTE JULIO LUIS (h)	440-4259	SAN FRANCISCO	1957	MINISTERIO DE AGRICULTURA
2	ESTRADA JAVIER (a)	440-53728	SAN FRANCISCO	2006	MINISTERIO DE AGRICULTURA
3	SOLARTE DIAZ JULIO LUIS (h)	440-5045	SAN FRANCISCO	1957	MINISTERIO DE AGRICULTURA
4	BENAVIDES MEDINA (b)	440-2767	SAN FRANCISCO	1957	MINISTERIO DE AGRICULTURA
5	QUENJUAN CARLOS A (b)	440-17878	SAN FRANCISCO	1965	INCORA
6	LUIS FELIPE SOLARTE (a)	440-10374	SAN FRANCISCO	1956	MINISTERIO DE AGRICULTURA
7	ORDÓÑEZ DE SOLARTE ORFELINA (a)	440-10484	SAN FRANCISCO	1956	MINISTERIO DE AGRICULTURA
8	SOLARTE DIAZ JULIO LUIS, (h)	440-10486	SAN FRANCISCO	1956	MINISTERIO DE AGRICULTURA

Notas:

(a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.

(b) En campo se registraron puntos de predios correspondientes a este titular, pero él no hizo entrega de documentos ni mostro los linderos, por lo tanto no se puede contrastar la información del certificado con lo levantado en campo.

(h) En el levantamiento de información el señor Solarte manifiesta muestra dos predios, pero con los documentos entregados no es posible identificar al que corresponde en el certificado.

FALSA TRADICION. En esta vereda existen 2 predios en falsa tradición, los cuales fueron adjudicados en el año de 1957 época anterior a la expedición del Acuerdo 014 del 25 de abril de 1984, con una extensión de 60 Ha (Ver Tabla 16).

Tabla 16. Predios en falsa tradición Vereda Patoyaco

N°	NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE POSEEDOR	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO DE LA ADJUDICACION	ENTIDAD QUE REALIZO LA ADJUDICACION
1	TREJO ASCUNTAR JOSE OMAR	SANTANDER MARTINEZ HECTOR ALIRIO	440-10485	SAN FRANCISCO	1975	MINISTERIO DE AGRICULTURA

OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PÚBLICO (RESERVA) CON FOLIO DE MATRÍCULA: los folios de los siguientes tres (3) predios fueron abiertos con declaraciones de mejoras sobre bienes baldíos, con un área de 88 Ha, en los siguientes años (Ver Tabla 17).

Tabla 17. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Patoyaco

N°	NOMBRE OCUPANTE	MATRÍCULA INMOBILIARIA	MUNICIPIO	AÑO APERTURA FOLIO
1	QUIROZ CERON CARLOS ARTEMIO (i)	440-1115	SAN FRANCISCO	1961
2	RODRIGUEZ ROSERO DARIO NORBERTO (a)	440-23262	SAN FRANCISCO	SIN FECHA
3	QUEJUAN DELGADO SEGUNDO (i)	440-13546	SAN FRANCISCO	1961

Notas:

(a) Según certificado de libertad y tradición existe un predio ubicado en la vereda minchoy, pero esta información no pudo ser verificada durante el taller de cartografía social ni el levantamiento de información que se hizo en campo.

(i) En el levantamiento de información el señor Quiroz muestra tres (3) predios, pero con los documentos entregados no es posible identificar al que corresponde en el certificado.

7.5.1.4 Vereda Agua Bonita

OCUPACION SOBRE PREDIO DE USO PÚBLICO (RESERVA) CON FOLIO DE MATRÍCULA: El folio del siguiente predio fue abierto con declaración de mejoras sobre bienes baldíos, con un área de 20 Has, en el siguiente año (Ver Tabla 18):

Tabla 18. Predios de uso público con folio de matrícula en la Vereda Agua Bonita

N°	NOMBRE OCUPANTE	MATRÍCULA INMOBILIARIA	VEREDA	MUNICIPIO	AÑO APERTURA FOLIO	AREA
1	NESTOR FIDEL QUIROZ CERON	440-24460	AGUA BONITA	SAN FRANCISCO	1992	20 Ha

Es pertinente aclarar que los anteriores predios objeto de análisis predial se encuentran al interior de la Reserva forestal de la Cuenca Alta del Río Mocoa y además estos mismos predios se encuentran al interior de la zona de recategorización como Distrito de Manejo Integrado.

7.6 GENERACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS

En total se generaron 232 mapas temáticos, los cuales están divididos en cada uno de los conceptos principales del proyecto.

A continuación se mencionan la cantidad de mapas temáticos de acuerdo a los temas de medio ambiente, social y catastral.

- Mapas temáticos ambientales: 24
- Mapas temáticos Catastrales: 205
- Mapas temáticos Socia: 3

7.7 PROPUESTA DE REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOA

En el resultado del diagnóstico de la RFPCARM (31.250 Ha) se encontró que el área correspondiente a las veredas Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza, ha sido intervenida por actividades antrópicas y afectada por procesos geodinámicos activos, lo que amerita su redelimitación para reconocer la presencia de asentamientos y la demarcación de sus bordes para evitar que por desconocimiento siga siendo invadida.

En este contexto y posterior a la identificación de propietarios y visitas de predios donde se adelantó un proceso de formación predial y se actualizó la caracterización ambiental y social de la zona que permitió la aplicación de los

criterios descritos en el capítulo 4 de este informe, se encuentra que desde el punto de vista legal, la figura de conservación en la que hay compatibilidad de actividades económicas controladas investigativas, educativas y recreativas es el **DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO (DMI)**, y que el área delimitada correspondiente a 6195,4 hectáreas cumple con las siguientes características que la hacen idónea para el establecimiento de esta figura de manejo.

Respecto a factores ambientales es innegable que la zona de reserva forestal se encuentra intervenida por actividades antrópicas pero estas actividades se han realizado en algunas zonas de la reserva y se han conservado en su gran mayoría los ecosistemas presentes tal y como se indica en la Resolución 2170 de 2008 del Ministerio del Medio Ambiente por medio de la cual se otorga licencia ambiental para la construcción de la Variante Mocoa – San Francisco. De igual forma el **“ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y PRIORIZACIÓN DE ACCIONES PARA EL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOCA (RFPARM) Y LA CONSOLIDACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS COMPLEMENTARIAS”** señala que un poco más del 93% de su extensión total está asociada a ecosistemas naturales, y el ecosistema con mayor área es el bosque denso poco intervenido de tierras altas, lo cual es consecuente con lo encontrado en el presente estudio de actualización donde se encontró que la cobertura predominante es la de bosques densos con un 78,5%. Los ecosistemas transformados se disponen a lo largo del antiguo camino veredal Sachamates, y presentan una especie de zona de amortiguación con vegetación semidensa y arbustiva.

Durante los últimos dos (2) años (2012 – 2014) se han presentado cambios en las proporciones de coberturas, llamando la atención la reducción de bosques densos y el incremento de pastos, lo que indica que pese a la naturaleza de la reserva y las restricciones de uso que esta presenta, se siguen realizando un aprovechamiento de los recursos naturales en ella presentes por lo que urge promover una figura que no vaya en contravía con el desarrollo social y económico sino que por el contrario, fomente un cambio en el desarrollo de las actividades de forma que estas sean ambientalmente sostenibles y estén en armonía con actividades alternas de recuperación de zonas degradadas y la protección de zonas estratégicas o vulnerables, sea por la biodiversidad que contiene, los

ecosistemas estratégicos y los servicios ambientales que brinda a la población del área de influencia tanto directa como indirecta.

Desde el punto de vista socio económico y de acuerdo no solo a las vistas de campo realizadas en este estudio sino tomando como referente estudios previos como lo es el PBMAS y el PBMASIS, se tiene que existen asentamientos humanos en la reserva, hecho corroborado además en el Esquema de ordenamiento territorial de San Francisco, donde se indica que la vereda Minchoy es un Centro poblado que ocupa un área de 2,38 hectáreas.

De igual manera se debe tener en cuenta que en las veredas objeto de estudio se encuentran equipamientos como la capilla de Titango y la Capilla de Minchoy, la Imagen de la virgen María sobre el Camino de Sachamates y la infraestructura del servicio público de agua de Minchoy conformado por un tanque de almacenamiento y abastecimiento de agua; en el mismo sentido el EOT de San Francisco indica que la vereda Minchoy debe ser objeto de ordenación, para lo cual presenta las Unidades de Planificación Rural, entendidas como un instrumento de planificación intermedio que desarrolle y complemente el Esquema de Ordenamiento Territorial de San Francisco. Ahora bien en la zona que se pretende recategorizar como primera medida debemos tener en cuenta que existe un conflicto entre la comunidad campesina asentada en la Reserva Forestal Protectora De La Cuenca Alta Del Río Mocoa pues tal y como se encuentra esta categoría de protección al interior de la zona no se podría adelantar ningún tipo de actividad que no sea la de protección, por ende y de entrada encontramos ya la incompatibilidad del uso de suelo que en la actualidad vienen dando los campesinos habitantes de la zona y la finalidad que tiene la Reserva forestal protectora.

Al respecto del conflicto presentado entre las normas del Estado que concibe al territorio como una entidad al servicio de intereses ajenos a quienes viven y se relacionan con él, es decir mantener la categoría ambiental de protección como lo es la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Rio Mocoa desconoce la realidad social, económica y cultural de la población campesina causando una situación conflictiva respecto a la finalidad y objetivos de conservación que tiene inmersa la RFCARM; mantener esta categoría de protección ambiental genera un estado de ilegalidad para las familias nativas que derivan su subsistencia del

aprovechamiento de los recursos naturales locales y hace poco viable la conservación de los ecosistemas estratégicos que se pretenden conservar. Un enfoque desde lo social y ambiental permite considerar las interrelaciones entre el hombre y la naturaleza y en consecuencia proponer alternativas de solución que simultáneamente logren los objetivos de conservación y respeten los derechos de las poblaciones rurales explorando posibilidades que le permitan al campesino hacer uso de la tierra, de esta manera la alternativa más viable que conjuga por un lado la conservación del medio ambiente y por otro se permita el desarrollo de actividades económicas es la **recategorización de la zona de reserva forestal a un DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO.**

Por otra parte en la zona de recategorización desde el punto de vista de la propiedad de la tierra tanto para ocupantes como para propietarios se debe tener en cuenta que es el Estado quien regula la actividad económica y en segundo lugar también el Estado puede en aras de garantizar el derecho a un ambiente sano el imponer límites o condiciones que restrinjan el ejercicio de los atributos de la propiedad privada, siempre y cuando dichas restricciones sean **razonables y proporcionadas** de modo que no afecten el núcleo esencial del citado derecho. Uno de los límites que se han reconocido en el ordenamiento jurídico a través de los cuales el legislador restringe las libertades individuales de las personas, entre ellas, el derecho a la propiedad privada, en aras de lograr la conservación o preservación del medio ambiente, lo constituyen las reservas de recursos naturales renovables entendidas como áreas protegidas, sin embargo para el establecimiento, desarrollo y funcionamiento de las Áreas Protegidas, se deben tener en cuenta principios y reglas, una de ellas es el reconocimiento de los cambios intrínsecos que sufre la biodiversidad producidos por causas externas a esta, lo que implica que el Sinap (Sistema Nacional De Áreas Protegidas) debe ser flexible y su gestión debe ser adaptativa frente al cambio, sin detrimento del cumplimiento de los objetivos específicos de conservación. Así pues y para el caso de la RFPCARM como ya se viene indicando, se encuentra intervenida pero a la vez existen ecosistemas que deben ser protegidos por esta razón y reiterando lo antes concluido encontramos otra razón más para que se recategorice la RFCARM y de declare un distrito de manejo integrado donde se planificará y ordenara la zona de reserva para garantizar la conservación.

Finalmente, desde el punto de vista de actividades antrópicas relacionadas con

actividades económicas estas deben estar encaminadas al desarrollo sostenible el cual tiene como finalidad la protección del medio ambiente para las generaciones presentes y las generaciones futuras. Debemos tener en claro además que el desarrollo sostenible es un principio que rige lo concerniente a la protección del medio ambiente el cual consiste en aprovechar los recursos naturales sin agotarlos, de manera que las generaciones venideras tengan la oportunidad de disponer de los mismos recursos para llevar una vida digna, es decir, que tengan salud y bienestar.

La conferencia de Estocolmo celebrada en 1972, lo estableció en su principio dos indicando lo siguiente:

Los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante cuidadosa planificación u ordenación

De esta manera, y para garantizar el derecho al desarrollo sostenible es necesario que exista la intervención activa del Estado. Al respecto el art 334 de la Constitución establece “ la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, este intervendrá por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución , utilización y consumo de bienes y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios de desarrollo y la preservación de un ambiente sano.

El ordenamiento constitucional vigente consagra un modelo económico que garantiza un amplio espacio de libertad para la actividad económica y la iniciativa privada, dentro de los límites del bien común no obstante, dicho ejercicio presenta una reserva legal, la exigencia de permisos previos, licencias, o requisitos adicionales que permitan ejercitar un derecho o desarrollar una actividad, así como, para delimitar su alcance, cuando así lo exija el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación, en este contexto la empresa, como base de desarrollo, se encuentra sujeto a una función social que implica obligaciones (art 84 y 333 C.P.) en este ámbito de libertad de acción se observa que existe para los

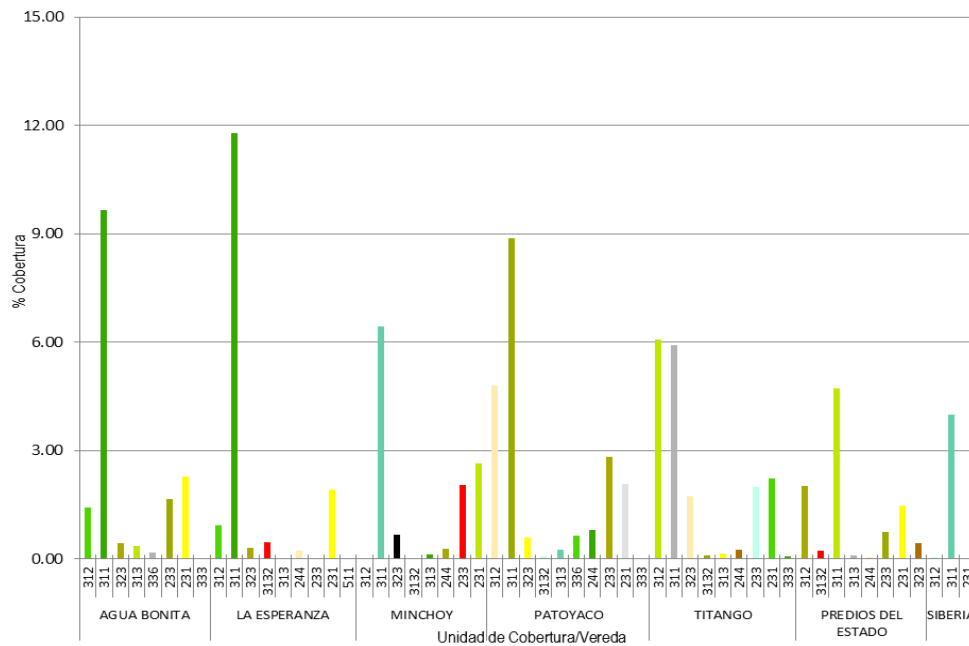
particulares una especial responsabilidad en la preservación y protección del medio ambiente, cuando quiera que con el ejercicio de la libertad de empresa se atente contra su equilibrio, más aún, cuando de su posible lesión puede derivarse amenazas a derechos de importante envergadura para las personas. Sobre el particular, la Corte ha sido enfática en señalar que la realización de la actividad económica debe sujetarse a las normas ambientales expedidas, con el fin de mantener un medio ambiente sano a través de un desarrollo económico sostenible, y con el control de las autoridades ambientales. Bajo este contexto y debido a la intervención del Estado como ente regulador de las actividades económicas y por otra la preservación del medio ambiente, es pertinente entonces el proceder a recategorizar la RFCARM a un distrito de manejo integrado.

En base a todo lo anterior, se plantea la siguiente propuesta de delimitación del área de la RFPCARM a recategorizar correspondiente a **6195,4 hectáreas**; el área del DMI San Francisco se encuentra ubicado al sur del país en el departamento del Putumayo abarcando parte de los municipios de Mocoa y San Francisco.

8 CONCLUSIONES

1. Se realizó satisfactoriamente el estudio jurídico y predial de los predios inmersos dentro del área de recategorización de la reserva, arrojando como resultado un total de 52 títulos estudiados y consignados en el documento final.
2. Gracias a la información recolectada en campo y la información base analizada se pudo concluir que: Tomando como línea base la información del estudio de Unidad De Conservación De Áreas Protegidas – UCAP, se evidencia un cambio en la distribución de coberturas siendo el más representativo el correspondiente a pastos limpios (231) con un incremento del 82% frente a lo registrado en el año 2012 y una reducción en el área correspondiente a bosques densos (313) del 0,7%. Otras coberturas que presentaron aumentos incluyen Bosques fragmentados con vegetación secundaria (3132), vegetación secundaria (323), vegetación de páramo (325) y tierras desnudas (333). No presentaron ninguna modificación las coberturas de Río (511), depósitos aluviales (336), vegetación de subpáramo (314) y bosques riparios (314); las restantes presentaron incrementos en el área ocupada dentro de la reserva

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se registran las coberturas identificadas en las veredas objeto de estudio, predominando en todas la cobertura de Bosque denso (311), seguida de bosque abierto (312). En estas localidades se evidencian coberturas relacionadas con procesos de intervención y actividades antrópicas como lo son los pastos (limpios y enmalezados) con un 7,72% del total del área de las veredas, siendo mayor el área ocupada en Minchoy, Patoyaco y Agua bonita (Ver **Figura 8.1**).



Convenciones

CODIGO COB	COBERTURA
312	Bosque Abierto
311	Bosque Natural Denso
323	Vegetación secundaria o en transición
313	Bosque Natural Fragmentado
336	Depósitos Aluviales
233	Pastos Enmalezados
231	Pastos Limpios
333	Tierras Desnudas y Degradadas
3132	Bosque Natural Fragmentado con vegetación secundaria
244	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales
511	Río

Figura 8.1. Coberturas vegetales presentes en las veredas de la RFPCARM objeto de recategorización

- Se realizó la actualización de los equipamientos encontrados en las veredas de estudio, generando un SHP de infraestructura el cual está inmerso dentro la base de datos Contrato N 022_2014.gdb la cual será anexada a este documento.
- Como resultado final del estudio de actualización de información catastral. Jurídico, social y ambiental de la zona de recategorización de RFPCARM, se da como propuesta de delimitación un área correspondiente a **6195,4 hectáreas**

9 RECOMENDACIONES

AFECTACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

Como se menciona en el presente estudio la figura que puede llegar a ser de interés corresponde a la categoría establecida como Distrito de Manejo Integrado DMI, sin embargo es pertinente indicar como primera medida que esta categoría de protección ambiental fue creada por el Código de Recursos Naturales Renovables Decreto Ley 2811 de 1974 como una de las áreas de manejo especial definiéndolas como las que se delimitan para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, cuya creación deberá tener objetos determinados y fundarse en estudios ecológicos y económicos – sociales; a su vez esta categoría fue reglamentada en cuanto a su definición, requisitos para su identificación, delimitación, procedimiento para su declaración, categorías de ordenamiento y criterios para su zonificación a través de la expedición del Decreto 1974 de 1989 norma que a su vez fue derogada por el artículo 49 del decreto reglamentario 2372 de 2010.

Por su parte el Decreto 2372 de 2010 en su artículo 10 , establece al Distrito de Manejo Integrado (DMI) como un área protegida perteneciente al Sistema Nacional de áreas protegidas del SINAP y en el artículo 14 se define al DMI como el “espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”.

Tal y como se expresa en el literal c del artículo 4 del Decreto 2372 de 2010, el reconocimiento tanto de los cambios intrínsecos que sufren la biodiversidad, como de los producidos por causas externas a esta, implica que el SINAP debe ser flexible y su gestión debe ser adaptativa frente al cambio, sin detrimento del cumplimiento de los objetivos específicos de conservación, y la categoría de manejo conocida como DMI, proporciona estrategias de conservación para detener la pérdida de biodiversidad, y además, le permite a la población generar estrategias productivas sostenibles para mejorar la calidad de vida (Calero, 2009).

De esta manera el Distrito De Manejo Integrado, como una categoría de manejo de un área protegida debe cumplir como se ha mencionado, con los objetivos de conservación, los cuales se encuentran enmarcados en los artículo 5 del Decreto 2372 de 2010, que para el caso específico de la RFPCARM corresponden a Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano.

Ahora bien, los objetivos específicos de conservación de las áreas protegidas establecidos en el artículo 6 del mencionado decreto señalan el derrotero a seguir para el establecimiento, desarrollo y funcionamiento del SINAP y guían las demás estrategias de conservación del país; no son excluyentes y en su conjunto permiten la realización de los fines generales de conservación del país. Así pues el Distrito de Manejo Integrado DMI como un área protegida que integra el SINAP y que responde en su selección, declaración y manejo a unos objetivos de conservación, amparados en el marco de los objetivos generales pueden cumplir uno o varios de los objetivos de conservación que se señalan a continuación:

- a) Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.
- b) Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.
- c) Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.
- d) Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.
- e) Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua o combinaciones de estas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo

escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país.

f) Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.

g) Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos.

Además el Distrito de Manejo Integrado como área protegida del SINAP deberá zonificarse con fines de manejo que cumplan los objetivos generales y específicos de conservación. De acuerdo a lo establecido en el decreto 2372 de 2010 se establecen las siguientes zonas de preservación para las categorías de manejo especial así:

Zona de preservación. Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

Zona de restauración. Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Será el administrador del área protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.

Zona de uso sostenible. Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. Contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona para el aprovechamiento sostenible. Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.

b) Subzona para el desarrollo: Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

Zona general de uso público. Son aquellos espacios definidos en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona para la recreación. Es aquella porción, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

b) Subzona de alta densidad de uso. Es aquella porción, en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acoyo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

Respecto a los usos y actividades permitidas en un DMI, el artículo 310 del Código de Recursos Naturales Renovables establece que en estas áreas se pueden adelantar actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas. A su vez el Decreto 2372 de 2010 establece que de acuerdo a la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas, deben regularse para cada área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse de acuerdo a las siguientes definiciones, de esta manera se puede concluir que la recategorización de 8379,6 hectáreas a una figura como el DMI no va en detrimento de los objetivos de conservación del área, ni de su funcionalidad y sostenibilidad, por el contrario al ser la única categoría de las áreas protegidas concebidas como modelos de aprovechamiento racional, es la que se ajusta a la realidad de la zona y la que ofrece una alternativa para

establecer ese equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de la comunidad y la conservación de la biodiversidad existente.

Dicho esto se puede concluir desde el punto de vista ambiental que en la RFCARM existen ecosistemas que se deben proteger y desde el punto de vista social es claro que hay una intervención humana la cual debe ser regulada, ordenada, planificada. En consecuencia encontramos desde el punto de vista legal proceder a la declaratoria del DMI para el municipio de San Francisco; puesto que al no efectuarse la recategorización se entraría en un claro conflicto socio ambiental pues en primer lugar tenemos el derecho a tener un medio ambiente sano y por otro lado el derecho que como colombiano le asiste a desarrollar empresa y como tal el realizar actividades económicas las cuales tal y como se encuentran en este momento estaría prohibidas de plano, por ser el área protegida una reserva forestal protectora.

De esta manera una de las formas de compaginar por un lado la conservación del medio ambiente y por otra el desarrollo de actividades económicas que vayan de la mano con la preservación y conservación del medio ambiente, es decir el Aprovechamiento racional de los recursos naturales es a través de la declaratoria de un Distrito de Manejo integrado. De esta manera se coloca al alcance de los campesinos de la zona el desarrollo de actividades antrópicas reguladas, planificadas y ordenadas y por otro lado se cumple con los objetivos de conservación preservación, restauración, conocimiento y disfrute, al protegerse aquellas áreas que no han sido intervenidas por la mano del hombre. Por último se reitera que respecto a la tenencia de la tierra ya sean ocupantes de un bien baldío o propietarios el estado puede imponer limitaciones al dominio con el objeto de garantizar el desarrollo sostenible en el área y proteger el medio ambiente lo que hace viable la declaratoria del Distrito de Manejo Integrado como un instrumento de planificación y ordenación ambiental.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, X., Constantino, E., Cuesta, F., Espinosa, J. C., Hernández, O. L., Moreno-Díaz, C. A., y otros. (2007). *Escenarios de conservación en el piedemonte andino-amazónico de Colombia*. Bogotá D.C: Instituto Alexander von Humboldt-lavH y Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF.
- BID-Corpoamazonia-Invias. (2014). *Plan de Propagación, Seguimiento y Mantenimiento forestal de la especie Cedrela odorata L., a partir de semillas y/o plántulas provenientes de poblaciones naturales y enriquecimiento forestal en zonas donde ha sido talada dentro de la Reserva Forestal Pro. Mocoa: BID-Corpoamazonia-Invias.*
- BID-Corpoamazonia-Invias. (2015). *Bases metodológicas y científicas para el manejo, conservación y preservación de las semillas de la especie Cedrela odorta L. in situ y ex situ . Mocoa: BID-Corpoamazonia-Invias.*
- BIOMAD-, B. M.–C. (2014). “Estudio conducente al conocimiento de las poblaciones de especies de aves y mamíferos reportadas con algún grado de amenaza en la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Mocoa y formulación de medidas de conservación”. Mocoa: Corpoamazonia.
- Calero, L. (Octubre de 2009). *Sostenibilidad. Estrategia para la implementación del SIRAP Caribe*. Revista Atlántico Verde, 20-21.
- Congreso de la Republica. (09 de Noviembre de 1994). *Ley 165 de 1994. Por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica para Colombia*. Bogota.
- Congreso de la República. (18 de Julio de 1997). *Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá.
- Congreso de la Republica. (15 de Agosto de 2001). *Ley 685 de 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones*. Bogota.
- Congreso de La República. (16 de Junio de 2011). *Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. Bogota.
- CONSORCIO DIN SEDIC. (2008). *Estudio de Impacto Ambiental – Contrato INV 2688 de 2006*. Mocoa: INVIAS.
- Consortio Vial del Sur – Fundación BYAE. (2012). *Inventario y Caracterización Ecológica de Bromelias y Orquídeas en El AID De La Variante San Francisco - Mocoa*. Mocoa.

CORPOAMAZONIA - INVIAS. (Diciembre de 2010). Convenio de Cooperación 1985 DE 2009: Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Rio Mocoa. Borrador POMCH Mocoa. Mocoa: CORPOAMAZONIA - INVIAS.

EUROPARC. (2009). Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos. Madrid, España: FUNGOBE.

Fundación para la Conservación del Patrimonio Natural-Biocolombia. (2000). Diseño de Estrategias, mecanismos e instrumentos requeridos para la puesta en marcha del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas-SINANP. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPNN. .

FUNDACIÓN PRESERVAR COLOMBIA. (2014). Contrato 0534: PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL CAMBIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS REALIZADAS ACTUALMENTE, POR ACTIVIDADES AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES EN LAS 5 VEREDAS ASENTADAS EN EL EJE MINCHOY – LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. Mocoa: BID - CORPOAMAZONIA.

IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2014). Registro de precipitación periodo 2008 - 2014. Bogotá: Sistema Nacional Ambiental - IDEAM.

INCOLPLAN. (2008 d). Tomo IV: Componente de Diagnóstico Jurídico e Institucional. Contrato 346 de 2007:Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el Departamento de Putumayo. Mocoa.

INCOLPLAN. (2008b). Tomo II: Componente de Diagnostico Físico - Biotico. En INCOPLAN, Contrato 346 de 2007:Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el Departamento de Putumayo (pág. 512). Bogotá: BID - Corpoamazonia - Invias.

INCOLPLAN. (Julio de 2008c). Tomo III: COMPONENTE DE DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL. Contrato 346 de 2007:Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca

Alta del Río Mocoa, en el Departamento de Putumayo, 116. Bogotá: BID-CORPOAMAZONIA - INVIAS.

INCOPLAN. (2008). Tomo I: Componente de Descripción. En Elaboración del Plan básico de manejo ambiental y social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, Departamento del Putumayo. (pág. 60 p). Bogotá: BID-CORPOAMAZONIA-INVIAS.

INDERENA. (25 de Abril de 1984). Acuerdo 014. Por medio del cual se declara Área de Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa en el municipio de Mocoa, Intendencia del Putumayo. Bogotá.

INVIAS - CORPOAMAZONIA. (2009). Convenio de Cooperación Técnica No. ATN/OC-10079-CO denominado "Preparación del Proyecto de Infraestructura Regional Corredor Vial Pasto-Mocoa". Mocoa: Corpoamazonia.

Lizeth Molina Acosta, M. (Enero - Diciembre de 2013). STRITOS DE MANEJO INTEGRADO: ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD. Revista Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente - EIDENAR(12).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (10 de Febrero de 2014). Resolución 0192 de 2014. por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (05 de Diciembre de 2008). Resolución 2170 de 2008. "POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "VARIANTE MOCOA- SAN FRANCISCO" Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES. Bogota.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. (2011). Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT. Revisión y Ajuste 2011. San Francisco.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. (31 de mayo de 2012). PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO MUNICIPIO SAN FRANCISCO, PUTUMAYO 2012 - 2015. PDM 2012-2015: La Fuerza que impulsa el Progreso. San Francisco: Concejo Municipal de San Francisco.

Presidencia de la Republica. (06 de Agosto de 2002). Decreto 1729 de 2002. "Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre

cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones" . Bogotá.

Republica, P. d. (18 de Diciembre de 1974). Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá.

Republica, P. d. (22 de Diciembre de 1993). Ley 99 de 1993. por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposicio. Bogotá.

República, P. d. (27 de Junio de 1997). Decreto 1449 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto-Ley 2811 de 1974. Bogota.

Republica, P. d. (20 de Septiembre de 2007). Decreto 3600 de 2007. Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo. Bogotá.

Republica, P. d. (01 de Julio de 2010). Decreto 2372 de 2010. Por el cuaf se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Areas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

UNIDAD DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS – UCAP. (2014). PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ESTADO DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOA. Mocoa: CORPOAMAZONIA.