

PROYECTOS FORESTALES DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN  
COLOMBIA: UNA MIRADA DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL

EDGAR MORENO CASTILLO

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES IDEA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ  
BOGOTÁ D.C.

2010

PROYECTOS FORESTALES DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN  
COLOMBIA: UNA MIRADA DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL

EDGAR MORENO CASTILLO

Código 905048

Tesis Para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo

Dirigido por

JAVIER SABOGAL AGUILAR

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES IDEA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ

BOGOTÁ D.C.

2010

La presente investigación contó con el apoyo financiero del Fondo de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

## CONTENIDO

	pág.
<u>GLOSARIO</u>	10
<u>RESUMEN</u>	19
<u>ABSTRACT</u>	19
<u>PALABRAS CLAVE</u>	19
<u>KEYWORDS</u>	19
<u>INTRODUCCIÓN</u>	20
<u>1. UNA MIRADA AMBIENTAL DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL</u>	24
<u>1.1 Conflictos entre Ambiente y Desarrollo</u>	24
<u>1.2 Desarrollo Sostenible y su Relación con la Escala Local</u>	27
<u>1.3 Incertidumbre e Integralidad</u>	30
<u>2. DESARROLLO SOSTENIBLE EN PROYECTOS FORESTALES MDL</u>	33
<u>2.1 Mercado de carbono y aportes a la sostenibilidad local</u>	34
<u>2.2 Beneficios identificados en proyectos de forestación y reforestación</u>	35
<u>2.3 Condiciones de proyectos de Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Forestación (LULUCF) dentro del MDL</u>	41
<u>2.4 Aprobación de Proyectos LULUCF en los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</u>	44
<u>2.5 Proyectos Forestales MDL en Colombia</u>	47
<u>3. MEDICIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE</u>	48
<u>3.1 Interpretaciones del Desarrollo Sostenible</u>	48
<u>3.2 Medición del Desarrollo Sostenible</u>	48
<u>3.3 Evaluación de Beneficios de Desarrollo Sostenible en proyectos MDL</u>	50
<u>3.4 Análisis desde el Desarrollo Sostenible Local</u>	53
<u>3.5 Aportes al Desarrollo Sostenible por Proyectos Forestales MDL Aprobados por UNFCCC</u>	53
<u>4. METODOLOGÍA.</u>	58
<u>4.1 Fundamentos del diseño metodológico</u>	60
<u>4.2 Contexto de los proyectos evaluados</u>	61
<u>4.3 Selección de participantes</u>	61
<u>4.4 Selección de Criterios</u>	63
<u>4.5 Selección de alternativas evaluadas</u>	63
<u>4.6 Proceso de entrevista</u>	65
<u>4.7 Asignación de ponderaciones a Criterios</u>	66
<u>4.8 Evaluación del Aporte al Desarrollo Sostenible por Proyectos MDL</u>	66
<u>4.9 Combinación de ponderaciones a criterios y calificaciones de alternativas</u>	68

<u>5. ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DE PROYECTOS FORESTALES MDL EN LA REGIÓN ANDINA EN COLOMBIA</u>	69
<u>5.1 Proyecto MDL Cuenca del río Chinchiná PROCUENCA</u>	69
<u>5.2 Proyecto MDL Bosques de San Nicolás</u>	71
<u>5.3 Resultados</u>	73
<u>6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</u>	89
<u>6.1 Aplicación del Desarrollo sostenible local</u>	89
<u>6.2 Mejoramiento de las Condiciones de Vida Local: Procesos Importantes y Aportes de los Proyectos Forestales</u>	90
<u>6.3 Propuestas de Contribución al Desarrollo Sostenible en los Proyectos Bajo Estudio</u>	94
<u>6.4 Condiciones Nacionales para el Diseño de Proyectos Forestales MDL</u>	95
<u>6.5 Conclusiones</u>	96
<u>6.6 Recomendaciones</u>	97
<u>6.7 Nuevas preguntas de investigación</u>	99
<u>7. BIBLIOGRAFÍA</u>	100
<u>8. ANEXOS</u>	108
<u>8.1 Instituciones y organizaciones de orden internacional/global</u>	108
<u>8.2 Instituciones y Organizaciones de Orden Nacional (Colombia)</u>	112
<u>8.3 Grupos de Interés</u>	115
<u>8.4 Estructura y Formatos Aplicados Durante las Entrevistas Realizadas</u>	118

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<u><b>Tabla 1</b> Impactos posibles para comunidades pobres derivados del mercado de servicios ambientales forestales.</u>	37
<u><b>Tabla 2</b> Criterios e indicadores formulados por May et al. (2004) para evaluar proyectos forestales.</u>	40
<u><b>Tabla 3</b> Muestra de sistemas evaluación de desarrollo sostenible de escala global y nacional categorizados de acuerdo a criterios de sostenibilidad expuestos por la <i>Board of Sustainable Development</i>.</u>	49
<u><b>Tabla 4</b> Proyectos forestales MDL registrados ante UNFCCC hasta marzo de 2010.</u>	54
<u><b>Tabla 5</b> Número de proyectos forestales por continente a marzo de 2010.</u>	55
<u><b>Tabla 6</b> Participantes del MCDA realizada en cada proyecto bajo estudio.</u>	62
<u><b>Tabla 7</b> Criterios de utilizados par evaluar el aporte al desarrollo sostenible por proyectos MDL a nivel mundial.</u>	64
<u><b>Tabla 8</b> Criterios más utilizados a nivel internacional para evaluar aportes al desarrollo sostenible en proyectos MDL.</u>	65
<u><b>Tabla 9</b> Ejemplo de asignación de peso a criterios por entrevistados.</u>	67
<u><b>Tabla 10</b> Principales organizaciones e instituciones* que han intervenido en el diseño, aprobación y ejecución de cada proyecto bajo estudio.</u>	74
<u><b>Tabla 11</b> Calificación de alternativas presentadas en Medias y medianas.</u>	77
<u><b>Tabla 12</b> Ponderación de criterios usando los métodos de suma de rangos (RS) y centroide por ordenación de rangos (ROC).</u>	79
<u><b>Tabla 13</b> Resultados de la evaluación multi-criterio.</u>	84
<u><b>Tabla 14</b> Metas propuestas en los documentos de diseño de propuestas (PDD) en los proyectos bajo estudio.</u>	85
<u><b>Tabla 15</b> Evaluación cualitativa de los proyectos forestales MDL bajo estudio.</u>	87

<u><b>Tabla 16</b> Estructura de entrevista aplicada.</u>	120
<u><b>Tabla 17.</b> Formato de consignación de datos para ponderación de criterios.</u>	120
<u><b>Tabla 18.</b> Formato de consignación de datos para evaluación de alternativas.</u>	121

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<u><b>Figura 1</b> Esquema básico de aprobación de proyectos MDL.</u>	45
<u><b>Figura 2</b> Aporte al desarrollo sostenible por proyectos registrados ante UNFCCC a marzo de 2010, de acuerdo a la taxonomía de beneficios de Olsen y Fenham (2008).</u>	56
<u><b>Figura 3</b> Aporte al desarrollo sostenible local propuesto en los proyectos registrados ante UNFCCC de acuerdo a los criterios desarrollados por May et al. (2004) para evaluar proyectos forestales.</u>	57
<u><b>Figura 4</b> Diagrama de flujo de la metodología utilizada.</u>	59
<u><b>Figura 5</b> Cuenca del río Chinchiná, Manizales, departamento de Caldas y área del proyecto PROCUENCA.</u>	70
<u><b>Figura 6</b> Valle de San Nicolás, departamento de Antioquia y áreas del proyecto Bosques de San Nicolás.</u>	72
<u><b>Figura 7</b> Relaciones entre resultados de métodos de tratamiento de criterios utilizados en el MCDA (RS y ROC).</u>	81
<u><b>Figura 8</b> Relaciones entre resultados hallados en los estudios de caso con el método RS y ROC para el tratamiento de criterios.</u>	82

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS**

El siguiente conjunto de términos y abreviaturas son utilizados en el cuerpo del escrito y su definición es específica al tema.

**ADICIONALIDAD.** Garantía de reducción de emisiones adicional con respecto a lo que habría tenido lugar en ausencia del proyecto. En sentido amplio, son los beneficios adicionales derivados del efecto y resultados de un proyecto (en este caso específico) para la nación anfitriona y poblaciones involucradas en el mismo y su efecto para mitigar el cambio climático con respecto a lo que habría tenido lugar en ausencia de este.

**AGROFORESTERÍA.** Sistemas y tecnologías de uso del suelo que incluyen árboles, arbustos y palmas con cultivos agrícolas y/ o producción animal.

**AMBIENTE.** Conjunto de relaciones entre ecosistemas y culturas para el análisis de procesos. Se parte de la definición sistémica, donde el ambiente de un sistema es otro sistema interrelacionado.

**AND.** Autoridad Nacional Designada.

**ARD.** Proyectos de captura de carbono a partir de actividades de forestación y/o reforestación.

**AUTORIDAD NACIONAL DESIGNADA.** Ente rector que se designa como punto focal en cada uno de los países que participen en proyectos de mecanismo de desarrollo limpio por parte de la Convención Marco para Cambio Climático de Naciones Unidas y está regulada por los acuerdos de Marrakech en la Decisión 17/ CP. 7 relativa a las Modalidades y Procedimientos del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

**BONOS DE CARBONO.** Mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente. Son un conjunto de instrumentos que pueden generarse por diversas actividades de reducción de emisiones; comprenden: Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), Montos Asignados Anualmente (AAUs), Unidades de Reducción de Emisiones (ERUs) y Unidades de Remoción de Emisiones (RMUs)

**BONOS DE REDUCCIONES CERTIFICADAS.** Bonos de carbono provenientes de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio y emitidos por la junta ejecutiva de la convención marco, estos son verificados por las entidades operacionales designadas bajo las reglas del protocolo de Kioto. Estos pueden ser utilizados por países Anexo 1 para cumplir con sus metas límite de emisiones.

**BOSQUE.** Bajo el MDL por bosque se entiende una formación vegetal arbórea de área mínima de 1 hectárea con cobertura de copa por lo menos del 30%, con árboles de altura mínima de 5 metros.

**CAMBIO CLIMÁTICO.** Cambio de la temperatura media global de la atmósfera terrestre y de los océanos, que puede tener causa antropogénica o no.

**CAPTURA DE CARBONO.** Extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono, tales como océanos, bosques o el suelo; a través de un proceso físico o biológico, como la fotosíntesis.

**CER.** Bonos de Reducciones Certificadas de Carbono.

**CIENCIA POST-NORMAL.** Investigación apropiada a las condiciones contemporáneas, donde las decisiones que se toman son de tipo político porque son conducidas por valores que son legítimos y respaldados por grupos de interés con capacidad real de presión y donde los aportes científicos son irremediamente débiles en sí mismos.

**CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE (CO<sub>2</sub>eq).** Los instrumentos de mitigación, establecen la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI), para lo cual se han implementado metodologías de conteo homologando de dichas cantidades a carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq). Dentro de estos se encuentra: el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y desde luego el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**COMERCIO DE EMISIONES.** Mecanismo de mercado del protocolo de Kioto por el cual un país anexo I puede transferir unidades del protocolo de Kioto o adquirir unidades de otro país anexo I. Este país anexo I deberá cumplir unos requisitos de elegibilidad para participar en este mecanismo.

**COMPLEJIDAD.** Cualidad de lo que está compuesto por diversos elementos. En términos generales, la complejidad tiende a ser utilizada para caracterizar algo con muchas partes que forman un conjunto intrincado.

**COMUNIDAD.** Grupo o conjunto de individuos que comparten elementos en común, tales como un idioma, costumbres, valores, tareas, visión del mundo, edad, ubicación geográfica (un mismo municipio o barrio, por ejemplo), estatus social, roles. Se crea una identidad común, mediante la diferenciación de otros grupos o comunidades (generalmente por signos o acciones), que es compartida y elaborada entre sus integrantes y socializada. Generalmente, una comunidad se une bajo la necesidad o meta de un objetivo común para conformar una comunidad sin la necesidad de una objetivo específico.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Situaciones en las que el juicio científico concerniente a su interés primario, la integridad de una investigación, tiende a estar influenciado por un interés secundario, de tipo generalmente económico, personal o de grupo.

**CONFLICTOS DE VALOR.** Situaciones en las que se presentan valoraciones diversas de bienes comunes, compartidos o en disputa por varios grupos de interés o sectores de una sociedad. En estas situaciones hay asimetrías y diferenciaciones de varios tipos, como aquellos de tipo cultural.

**COSTO MARGINAL.** Aumento del costo total necesario para producir una unidad adicional del bien o servicio.

**COSTO-EFICIENCIA.** Enfoque y método de análisis mediante la cual se busca el camino más económico y expedito para alcanzar un objetivo.

**CRITERIO.** Condición o regla que permite realizar una elección, basar una decisión o un juicio de valor.

**DERECHOS DE EMISIÓN.** Derecho que se genera para los países que voluntariamente ratificaron el Protocolo de Kioto, bajo el cual, se han establecido un límite al total de emisiones para las grandes economías mundiales que es obligatorio. Por lo cual, las emisiones que estos generen por debajo de dicho límite son un derecho que están en libertad de utilizar.

**DESARROLLADOR DE PROYECTOS.** Aquel actor que interviene en la concepción, el diseño y el proceso de aprobación de un proyecto. Este puede ser una organización de consultoría o un especialista que se destina a cumplir con dicho rol.

**DESARROLLO.** Evolución progresiva de una economía para el logro de mejores niveles de vida de los habitantes de una sociedad o comunidad concreta.

**DESARROLLO SOSTENIBLE.** Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades futuras.

**DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL.** Desarrollo que es dependiente de las particularidades del lugar, se sujeta a las condiciones, los cambios y la creatividad para el uso del territorio por sus habitantes, está definida a través de procesos, se hace visible en la interacción de la sostenibilidad biofísica con la sostenibilidad cultural del lugar, incorpora la participación de todos los estamentos de la sociedad y el alcance de las decisiones políticas, atendiendo a valores éticos de equidad intra- e inter-generacional.

**ECOSISTEMA ESTRATÉGICO.** Ecosistemas que cumplen funciones vitales para el bienestar y desarrollo de una sociedad o comunidad concretas, su delimitación y elección dependen de la escala a la cual se analice el territorio.

**EFICIENCIA ENERGÉTICA.** Relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

**ENDÓGENO.** Algo que es originado dentro de una cosa, a algo que se origina o nace en el interior o que se origina en virtud de causas internas, en contraposición a exógeno.

**ENERGÍA RENOVABLE.** Energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

**ENTIDAD OPERACIONAL DESIGNADA.** Entidad legal nacional o una organización internacional acreditada y designada, por indicaciones de la Junta Ejecutiva del MDL. Tienen dos funciones claves: validar y solicitar la registración ante la Junta Ejecutiva del MDL de una actividad de proyecto como MDL; y verificar las reducciones de emisiones de una actividad de proyecto registrada como MDL, certificarlas y solicitar a la Junta Ejecutiva la emisión de las Reducciones de Emisiones Certificadas (CER) correspondientes.

**EOD.** Entidad Operacional Designada.

**ESCALA GLOBAL.** Nivel de análisis que se enfoca en naciones y continentes del planeta.

**ESCALA LOCAL.** Nivel de análisis que se enfoca en asentamientos tales como ciudades y municipios, entre otros.

**FONDOS DE CARBONO.** Fuentes de financiación que se constituyen a partir de inversionistas públicos y privados que entregan la administración de los recursos a un tercero que se compromete a financiar proyectos de reducción de GEI.

**FORESTACIÓN/ FORESTERÍA.** Estudio y práctica de la gestión de las plantaciones, en especial los bosques, como recursos naturales renovables; estudia la producción de materiales para su explotación comercial e industrial, como la madera y el papel, así como la conservación de la calidad ecológica del ambiente, su valor ambiental, estético y recreativo.

**GANADERÍA EXTENSIVA.** Uso de grandes extensiones de terreno, dedicado al crecimiento del ganado. Este último se mantiene con arbustos y plantas que nacen, que se desarrollan naturalmente.

**GASES EFECTO INVERNADERO.** Gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.

**GEI.** Gases efecto invernadero.

**GESTIÓN AMBIENTAL.** Estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

**GRUPO DE INTERÉS.** Conjunto de personas o entidades privadas, reunidas y organizadas por un interés común, con el fin de actuar conjuntamente en defensa de ese interés, así como de hacer conocer sus pretensiones o negociar con otros actores sociales.

**IMPLEMENTACIÓN.** Realización de un proyecto, aplicación, o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

**INDICADOR.** Procedimiento que permite cuantificar alguna dimensión conceptual y que, cuando se aplica, produce un número.

**INFORMANTES CLAVE.** Individuos que conocen aspectos pertinentes al estudio o que pueden reunir gran cantidad de información relevante para el estudio.

**IPCC.** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change en inglés). La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático.

**JUNTA EJECUTIVA DE LA UNFCCC.** Se encarga de ejecutar el MDL bajo la autoridad y guía de la conferencia de las partes (cita de las partes del protocolo de Kioto).

**LATIFUNDIO.** Explotación agraria de grandes dimensiones, caracterizada además por un uso ineficiente (en términos productivos) de los recursos disponibles. La extensión necesaria para considerar una explotación latifundista depende del contexto: en Europa un latifundio puede tener algunos cientos de hectáreas. En Latinoamérica puede superar fácilmente las diez mil.

**ICER.** Bonos de Reducciones Certificadas de Carbono de largo plazo, estos aplican únicamente para proyectos MDL de categoría forestal.

**LÍNEA BASE.** Primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto de desarrollo social, de investigación científica (tanto en el ámbito de las ciencias sociales como en el de las ciencias biológicas y de la salud) y, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el 'punto de partida' del proyecto o intervención. Se utiliza en el diseño de proyectos MDL para estimar su contribución a la reducción de emisiones.

**LULUCF.** Uso del Suelo y Cambio de Uso del Suelo para Forestería (Land Use and Land Use Change Forestry en inglés).

**MCDA.** Análisis de Decisión Multi-criterio (Multi-Criteria Decision Approach).

**MDL.** Mecanismo de Desarrollo Limpio.

**MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO.** Instrumento internacional del Protocolo de Kioto que asiste a países desarrollados (países Anexo I) en sus metas de reducción de GEI, por otro lado, con la asistencia que brinda el MDL a países en desarrollo (países no Anexo I) busca contribuir a que alcancen sus metas en desarrollo sostenible. A partir de la venta de CER de países no Anexo I a países Anexo I.

**MEDIOS DE SUSTENTO.** Formas para obtener los ingresos económicos o los recursos necesarios para el mantenimiento de una familia o comunidad.

**MERCADO DE CARBONO.** Calificativo que se le da al conjunto de transacciones de intercambio en reducción de emisiones de gases efecto invernadero, este se realiza en diversas modalidades a parte del protocolo de Kioto como las restricciones voluntarias de emisión y mercados alternativos, también existen diferentes productos y tipos de contrato.

**METANO FUGITIVO.** Metano generado durante actividades productivas y antrópicas tales como el manejo de desechos animales (estiércol), rellenos sanitarios, minas subterráneas de carbón y sistemas de petróleo y gas.

**MINIFUNDISTA.** Campesino que posee una finca rústica de extensión tan reducida que dificulta el sostenimiento de actividades de producción agraria. La extensión mínima de una explotación para permitir una gestión adecuada es diferente según la calidad de la tierra, el cultivo, el trabajo, el capital, las técnicas utilizadas y el espacio geográfico en el que se encuentre.

**MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.** Conjunto de esfuerzos realizados a nivel mundial que contribuyen a la reducción de GEI.

**ONG.** Organización no Gubernamental.

**PAÍSES ANEXO I.** Naciones incluidas en el anexo I del protocolo de Kioto y que están comprometidos a cumplir una cuota específica de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El anexo I compromete a: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Comunidad Europea, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos de América, Estonia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Mónaco, Noruega, Nueva Zelandia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido de Gran Bretaña, Irlanda del Norte, República Checa, Rumania, Suecia, Suiza, Ucrania.

**PAÍSES DESARROLLADOS.** Países que han logrado un alto grado de industrialización (actualmente o históricamente), y cuyos habitantes disfrutaban de un alto estándar de vida. Otros sinónimos utilizados comúnmente son: economías avanzadas, países industrializados, países con mayor desarrollo económico y países del primer mundo.

**PAÍSES NO ANEXO I.** Naciones que no se comprenden en esta lista se entienden como países no anexo I pero que ratificaron el protocolo de Kioto.

**PAÍSES/ NACIONES EN DESARROLLO.** Países que no han logrado un nivel significativo de industrialización relativa a sus poblaciones, y que tienen un estándar de vida alto. Hay una fuerte correlación entre ingresos medios y un gran crecimiento de la población. Se refiere principalmente al grado de desarrollo económico, lo que no necesariamente se asocia al desarrollo social, en términos de educación, salud o esperanza de vida. El desarrollo de un país es medido con índices estadísticos como el ingreso per cápita (PIB), expectativa de vida, alfabetismo, etc.

**PLANTACIÓN.** Sistema agrario latifundista desarrollado principalmente en la Zona Intertropical.

**PREVENCIÓN DE DEFORESTACIÓN.** Conjunto de mecanismos para compensar por la reducción de emisiones de gases efecto invernadero provenientes de la deforestación y la degradación de bosques.

**PROCESO.** Conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.

**PROTOCOLO DE KIOTO.** Acuerdo Multilateral sobre Medio Ambiente (AMUMA) que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidro-fluoro-carbonos (HFC), Per-fluoro-carbonos (PFC) y Hexa-fluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.

**PROYECTO FORESTAL.** Planificación tendiente a establecer una plantación de árboles y/o arreglos agroforestales y que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto forestal es alcanzar objetivos específicos, en torno al establecimiento de cultivos arbóreos, dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades y requerimientos establecidos previamente y un lapso de tiempo previamente definidos. Dentro del MDL, los proyectos forestales son una categoría especial de proyectos que capturan carbono, para los cuales se han diseñado condiciones y metodologías propias.

**PROYECTOS FORESTALES DE PEQUEÑA ESCALA.** Categoría especial creada dentro del MDL para proyectos forestales. Para que un proyecto pueda ser considerado de pequeña escala tiene que cumplir con los siguientes requisitos: No puede secuestrar más de 8000 t CO<sub>2</sub>eq en la media al año y uno de los participantes del proyecto debe ser una comunidad de bajos ingresos. Los proyectos de pequeña escala tienen metodologías simplificadas, usando enfoques más sencillos para el diseño de proyecto, lo que se puede traducir en una reducción de los costos de transacción.

**REDD.** Proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación (Reduced Emissions by Deforestation and Degradation). También son conocidos como proyectos de deforestación evitada o prevención de deforestación.

**REDUCCIÓN DE EMISIONES.** Esfuerzos que buscan un uso más eficiente de combustibles fósiles con el objeto de reducir el impacto del hombre en el sistema climático global y los efectos derivados de este en el bienestar de la sociedad.

**REFORESTACIÓN.** Plantación de bosques en tierras que fueron boscosas en otra época pero que posteriormente se destinaron a un uso diferente. En el marco del MDL sólo pueden ser reforestadas tierras que hayan estado sin bosque desde antes del 31 de Diciembre de 1989.

**REFORESTACIÓN COMERCIAL.** Establecimiento de plantaciones arbóreas con una planificación y un conjunto de especies que las hacen atractivas para el mercado de madera y derivados.

**REFORESTACIÓN PROTECTORA.** Plantaciones forestales que tienen como fin la conservación ó protección de ecosistemas y/ó servicios ambientales conexos.

**RECURSO AMBIENTAL.** Sistema biofísico que da soporte a la vida social. Debe considerar 4 dimensiones: capital físico (economía), capital humano (sociedad), capital institucional (formas organizativas) y capital ecológico (provisión de bienes y servicios naturales).

**SECUESTRO DE CARBONO.** Servicio ambiental basado en la capacidad de los árboles para absorber y almacenar el carbono atmosférico en forma de biomasa.

**SERVICIO AMBIENTAL.** Cada una de las utilidades que la naturaleza proporciona a la humanidad en su conjunto, o a una población local, desde un punto de vista económico.

**SILVOPASTURA.** Conservación, crecimiento y salud de los árboles y bosques integrando y combinando el manejo de pasturas en el mismo terreno.

**SISTEMA.** Conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad que opera sobre información, energía y/o materia para alcanzar un objetivo.

**SISTEMA JERÁRQUICO.** Sistema que está configurado por un conjunto de reglas específicas.

**SOSTENIBILIDAD.** Cualidad que hace referencia al aprovechamiento de un recurso por debajo del límite renovación del mismo o de manera tal que se busca alargar su utilidad en el tiempo. Esta proviene del concepto de desarrollo sostenible.

tCER. Bonos de Reducciones Certificadas de Carbono de corto plazo, estos aplican únicamente para proyectos MDL de categoría forestal.

TERRITORIO. Sistema formado por todos los elementos físicos y humanos de un área o región.

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA. Mecanismo de propagación de capacidades, normalmente de entre países con diferente nivel de desarrollo. La transferencia puede ser de objetos técnicos y artefactos, como de conocimientos.

UNEP. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

UNFCCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

VALORACIÓN. Proceso de asignar un valor económico a un bien o servicio.

## **RESUMEN**

Se evaluaron dos proyectos forestales colombianos de Mecanismo de Desarrollo Limpio para analizar los beneficios aportados al desarrollo sostenible local en cada caso (“Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA) y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás”). Se comparó el uso del suelo para ganadería extensiva, como uso más probable en ausencia del proyecto, versus el establecimiento de plantaciones forestales por este. De este modo, se realizó una evaluación multicriterio con líderes de grupos de interés de orden local, utilizando criterios usados internacionalmente. En conclusión, estos proyectos han contribuido al desarrollo sostenible local de áreas rurales porque fomentaron el desarrollo del potencial forestal, generaron conocimientos valiosos en la gestión ambiental y su ejecución tuvo en cuenta múltiples actores locales. No obstante, se identificaron necesidades técnicas, de participación y organización local para lograr aportes efectivos. Adicionalmente, instituciones a distinta escala y organizaciones civiles locales fueron determinantes para su establecimiento y ejecución.

## **ABSTRACT**

*Two carbon sink projects of Clean Development Mechanism in Colombia was evaluated to analyze benefits for local sustainable development in each case (“Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA) y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás”). Land use to carbon sink activities was compared with stockbreeding which was the most probable use of land if projects would not be made. Multi-criteria methodology was applied to leaders of local stakeholders using international criteria. The study concluded these projects have contributed to local sustainable development of rural areas because they promoted local forest potential, they generated valuable knowledge to environmental management and their implementation took into account many local actors. Nevertheless there were technical, participatory and organizational capacities partially developed to achieve effective contributions. Furthermore many institutions at different scales and common organizations were decisive in their setting and implementation processes.*

## **PALABRAS CLAVE**

Cambio climático, desarrollo sostenible local, LULUCF, Mecanismo de desarrollo limpio, MDL, mercado de carbono, proyectos forestales, servicios ambientales.

## **KEYWORDS**

*Carbon market, CDM, Clean Development Mechanism, Climate change, forestation and reforestation activities, Ecosystem Services, LULUCF.*

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático que se produce a nivel global, ha planteado la responsabilidad que deben asumir las naciones y el sector empresarial como precursores de este (Florides y Christodoulides, 2008; *United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC*, 2007; Vitousek, 1992). La contribución activa a este problema parte de esfuerzos por reducir y capturar emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) y se denomina mitigación del cambio climático. No obstante, el cambio climático también es visto como una externalidad ó imperfección del mercado; lo que justificó la creación de marcos internacionales como: “compraventa de emisiones (mercado de carbono y Mecanismo de Desarrollo Limpio ó MDL), cooperación tecnológica, reducción de la deforestación y adaptación de países más frágiles” (Stern, 2007).

En el análisis del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto existen posturas que lo asumen como un mecanismo primordialmente de mercado pero hay otras que lo hacen desde el aporte al desarrollo sostenible. Esta segunda postura ha buscado identificar condiciones y beneficios que impulsarían: *i)* el avance en el desarrollo de oportunidades “gana-gana”, *ii)* la participación de países en desarrollo en la mitigación del cambio climático promovida desde beneficios y *iii)* la reducción de los costos globales de este.

¿Cuál es el aporte al desarrollo sostenible a nivel local de los proyectos forestales “Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA)” y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás”, enmarcados en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)? Esta pregunta

de investigación se enmarcó en conceptos de ambiente, desarrollo sostenible local y sistemas complejos.

El objetivo general fue analizar el aporte al desarrollo sostenible a nivel local en las propuestas de proyectos forestales MDL “Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA) y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás”. Para alcanzar este objetivo se plantearon como objetivos específicos: *i*) Identificar la influencia de proyectos MDL en procesos (territoriales, ambientales, biofísicos, socio-culturales, económicos) relacionados con el mejoramiento ó detrimento de las condiciones de vida de poblaciones humanas a nivel regional y local y *ii*) analizar las propuestas de contribución al desarrollo sostenible en los proyectos.

Para este análisis se realizó una revisión previa que identificó las condiciones y características de proyectos ARD, de proyectos forestales a nivel mundial y en América Latina. También se presentan y analizan los métodos de evaluación de aportes al desarrollo sostenible utilizados a nivel internacional. Posteriormente, se realizó una evaluación multicriterio que se basó en dos estudios de caso elegidos entre catorce proyectos forestales diseñados en Colombia, que fueron presentados formalmente ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y que formaron parte del Portafolio Colombiano de Proyectos MDL para 2008.

Los proyectos elegidos fueron aquellos que presentaron mayor avance en el diseño y registro ante Naciones Unidas en la zona andina colombiana (MAVDT, 2008). Esta región del país presenta suelos con vocación predominantemente forestal debido a su orografía

(Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 1982); donde dichos proyectos propusieron el establecimiento de plantaciones forestales en zonas donde las prácticas productivas convencionales han degradado el suelo.

Es importante analizar el aporte al desarrollo sostenible porque fue el compromiso de los países “No Anexo I” dentro del Protocolo de Kioto y porque puede ser el mayor beneficio social del MDL a una escala local y regional (Huq, 2002; Jamal, 2006; Sutter, 2003; Sutter y Parreño, 2007). Esta fue la principal justificación para el diseño de esta investigación.

Aunque a nivel nacional existe la Autoridad Nacional Designada que aprueba los aportes al desarrollo sostenible por estos proyectos, su labor no garantiza que exista un aporte pertinente y acorde con las necesidades del territorio donde se llevan a cabo tales proyectos (Olsen y Fenhann, 2008a y 2008b). Específicamente, en aquellos proyectos que involucran actividades forestales de gran escala e intervienen directamente en el medio, el paisaje, el uso y manejo de los recursos naturales, porque afectan el uso del territorio por parte de poblaciones locales.

Adicionalmente, Teixeira, Murray y Carvalho (2006) sostienen que las iniciativas de Forestación y Reforestación MDL (ARD) serán importantes en nuestro medio si poseen mayor potencial para alcanzar una forma más sostenible de desarrollo en áreas rurales en comparación con otras categorías de proyectos MDL. Esta justificación fue importante para el presente estudio en el contexto de naciones tropicales que buscan beneficiarse del Protocolo de Kyoto tal como lo concluye Voigt (2008).

Desde luego, las organizaciones responsables de ejecutar estos proyectos también adquirieron compromisos que interactúan con estrategias de desarrollo sostenible y gestión ambiental; esta es otra justificación adicional tenida en cuenta porque requieren evaluarse estos compromisos para dimensionar su contribución a la sostenibilidad tal como lo concluyeron Boyd, Gutierrez, y Chang (2007), Brown, Adger, Boyd, Corbera, Elizalde, y Shackley (2004). En este contexto se analizó la contribución de proyectos forestales MDL en Colombia para mantener y proteger condiciones ambientales locales y regionales que mejoren la vida de poblaciones y comunidades rurales.

El presente estudio fue organizado en seis capítulos más uno de anexos. El capítulo uno presenta el marco teórico, una disquisición teórica del enfoque adoptado para abordar la pregunta de investigación y los supuestos básicos para responder la pregunta de investigación. El capítulo 2 contextualiza los aportes al desarrollo sostenible por proyectos ARD. El capítulo 3 profundiza en métodos para evaluar beneficios locales, utilizados a nivel internacional; adicionalmente analiza los beneficios al desarrollo sostenible propuestos en este tipo de proyectos. El capítulo cuatro expone la metodología utilizada en los estudios de caso analizados y el tratamiento de datos. El capítulo cinco presenta los estudios de caso, resultados obtenidos, tratamiento de datos e información cualitativa. Por último, el capítulo seis analiza los resultados, los principales aportes realizados fruto de este análisis, presenta conclusiones, recomendaciones y nuevas preguntas de investigación derivadas del presente estudio. Anexo a este documento se describen las organizaciones involucradas en los proyectos y los instrumentos prácticos aplicados en el estudio.

## **1. UNA MIRADA AMBIENTAL**

### **DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL**

#### **1.1 Conflictos entre Ambiente y Desarrollo**

El concepto de desarrollo proveniente de la economía y definido como la evolución progresiva de una economía para el logro de mejores niveles de vida de los habitantes de una sociedad o comunidad concreta (Sachs, 1992), ha tenido un papel primordial en la sociedad. Naredo (1997) reconoce, sin embargo, que el crecimiento económico está profundamente arraigado como sinónimo de desarrollo. Sabogal y Hurtado (2009) presentan el concepto reciente de desarrollo como producto de la historia geopolítica global (consecuencia de guerras y conflictos mundiales) donde la visión económica prima en la toma de decisiones y el diseño de políticas. En consecuencia, cuando se tratan conflictos entre ambiente y desarrollo frecuentemente se aplican modelos económicos muy específicos para la solución de problemas complejos (Carrizosa, 2005).

Ejemplos de dichos conflictos son los tratados por Alvater (1998), que analiza la aplicación de modelos de desarrollo como generalizaciones de estudios puntuales, no obstante, su aplicación en contextos específicos requiere tener en cuenta cuatro argumentos: poder de atracción, coherencia, restricción e interdependencia; Benko (2000) resalta la competencia espacial entre ciudades y territorios por factores cualitativos y especificidades territoriales que escapan de los modelos económicos teóricos, y Ranis y Stewart (2002) brindan

evidencias de casos en América latina en que un crecimiento económico positivo no lleva a un desarrollo humano favorable de forma clara.

Estas críticas se rechazan las interpretaciones de algunos casos de éxito parcial en la aplicación de modelos y medidas económicas por la dificultad de su aplicación, por los desarrollos matemáticos simples que explican situaciones estáticas y porque la firmeza formal de tales modelos es muy limitada a pesar de su fama. Adicionalmente existen demostraciones de procesos de acumulación de recursos, riqueza y población concentrados en unos pocos lugares, contrarias a lo proyectado por los modelos neoclásicos convencionales que se implementan.

Desde una aproximación ambiental, los beneficios de proyectos y actividades que promuevan el desarrollo y el bienestar no sólo son económicos o sociales también deben la interacción entre lo sociocultural y el medio biofísico. La noción de ambiente planteada por Carrizosa (2005) es en sí la relación de “ecosistemas y culturas para el análisis de procesos”. En la legislación colombiana, el Código de Recursos Naturales (Ministerio de Agricultura, 1974) define el ambiente como “patrimonio común de la humanidad, necesario para la supervivencia, el desarrollo económico y social” (Artículo 2) y comprende tres aspectos lo biofísico, económico y social pero reduce el ambiente a ser una fuente de recursos naturales, tal como lo evidencia este autor. De acuerdo a Carrizosa de la concepción de ambiente del código de recursos naturales al igual que la anglosajona, persiste la confusión entre los conceptos de ambiente y naturaleza, repercutiendo en la manera en que se delanta la gestión ambiental. Para abarcar este análisis al definir el ambiente como grupos de interrelaciones, se parte de una definición sistémica, donde el

ambiente de un sistema es otro sistema interrelacionado (Carrizosa, 2000b). Este enfoque requiere una mirada transdisciplinar en la gestión, supone el reto de penetrar y abrirse campo entre la lógica económica y financiera dominantes, que oponen metas ambientales y económicas.

Desde la economía, ambiente y desarrollo se han propuesto como metas difícilmente reconciliables (Sabogal y Hurtado 2009). Las salidas que usualmente se proponen son de corte tecnológico, desconociendo el carácter social de los problemas ambientales, muestra de ello son los análisis de Sachs (Sachs, 1992), las críticas de Escobar y Naredo (1997), las propuestas de Leff (2001) y Angel (2002). Esta tendencia también ha sido identificada en la mitigación del cambio climático con el protocolo de Kioto y en las propuestas para el siguiente acuerdo multilateral luego de su culminación por Olsen y Fenhann (2008a), Keeler (2008) y Sabogal y Hurtado (2009), al incluir la transferencia tecnológica Norte- Sur como una de las formas de compensación y aporte a la sostenibilidad de países en desarrollo y en los tipos de proyectos que componen el MDL actual.

Sabogal y Hurtado (2009) plantean la lógica reduccionista e inmediatista del MDL “como un mecanismo para contribuir de manera económicamente eficiente a la mitigación de los impactos del cambio climático, mediante la aprobación y ejecución de proyectos sostenibles que contribuyan a la reducción de GEI emitidos por la producción y actividad mundial. Este es fundamental en la política ambiental internacional porque proporciona un medio costo efectivo para cumplir con los requerimientos del protocolo de Kioto”.

## 1.2 Desarrollo Sostenible y su Relación con la Escala Local

En América Latina existe interés por discutir la relación entre ambiente y desarrollo. Desde 1970 se han identificado las implicaciones políticas, económicas y éticas de su relación (Carrizosa, 2001; Carrizosa, 2000a; Gligo, 2006; Guimarães, 2003). Desde 1990 se incorporó el concepto de desarrollo sostenible definido por la Comisión Brundtland. Donde “el concepto de desarrollo sostenible implica límites, no límites absolutos sino limitaciones que imponen los recursos del ambiente, el estado actual de la tecnología, de la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas” (*World commitment for environment and development*, 1987). Sachs (1996) y Carrizosa (2005) resaltan que esta comisión se creó buscando mantener indicadores macroeconómicos y de bienestar bajo el consenso que el crecimiento continuado también depende de la disponibilidad de recursos naturales en el largo plazo.

En esencia, el concepto inicial de desarrollo sostenible percibió la naturaleza como una forma más de capital que puede ser sustituida, denominada sostenibilidad débil, la cual sigue siendo predominante (Sachs, 1996). Otra corriente asume que no se puede sustituir la naturaleza o sus partes por elementos artificiales o fabricados (sostenibilidad fuerte); sin embargo, se mantiene la mirada económica partiendo del concepto de capital natural crítico y funciones ambientales críticas.

Diversos estudios evalúan la sostenibilidad global. Que es un producto total de interacciones al interior de un territorio, modelo o sistema, facilitando su observación pero omitiendo la complejidad de relaciones y valores éticos y de justicia (Carrizosa, 2005)

porque los beneficios y condiciones evaluados globalmente no se distribuyen homogéneamente a lo largo del territorio, lo cual no queda reflejado en los índices comúnmente utilizados; adicionalmente descuidan el efecto de la escala de análisis. Una alternativa a escala local es tener en cuenta la delimitación de áreas claras y abordar las particularidades del territorio que contribuyan a promover procesos que mejoren condiciones de vida manteniendo condiciones biofísicas y ecológicas esenciales para la sobrevivencia colectiva.

En la escala local del desarrollo sostenible se ha avanzado operativa y conceptualmente. Guimarães (2001) propone la planificación biorregional, que reconoce la globalización comercial como una revalorización territorial y la necesidad de planear con criterios de participación, consenso e integración para la sostenibilidad atendiendo características específicas del territorio, cultura, paisaje, clima local entre otros, que influyen en las decisiones de asentamiento y desarrollo. Por otro lado, existe un consenso en que las naciones no son el principal referente de desarrollo (Jungemann, 2002), ahora toman importancia procesos y regulaciones a diferentes escalas territoriales. Sin embargo, desde la ciencia no se ha explicado la desigualdad en el desempeño económico de territorios de un mismo país y la concentración de actividades tecnológicamente avanzadas en pocas localidades (Moncayo, 2001).

Como respuesta a las limitaciones del concepto de desarrollo han surgido enfoques alternativos. Los modelos de desarrollo económico territorial no han sido efectivos contra la tendencia a la concentración de capital porque dicha concentración ocurre en grandes ciudades o en territorios ajenos a donde se implementan los modelos y cuando hay

concentración de capital dentro del territorio esta queda en pocas manos. Sin embargo, la adopción oficial del crecimiento económico como meta del desarrollo se ha mantenido como política nacional, pese a la simplicidad y antigüedad de este enfoque para afrontar problemas complejos. Como lo plantea Carrizosa (2005), esto supone que el crecimiento económico concentra territorialmente el empleo formal, así mismo los beneficios derivados de este. Queda la incertidumbre de qué hacer en el resto del territorio y sus habitantes. Ante esta serie de preocupaciones Borja y Castells (1998), Carmona Maya (2001), Carrizosa (2001), Clark (1995), Escobar (1996), Moncayo (2001) y Sagar (2000) plantearon la sostenibilidad local, donde las soluciones son de carácter social, ecosistémico y en menor medida económicas.

Asumir la sostenibilidad a nivel local surge como una alternativa. Desde diversas posturas analíticas, conceptos propuestos y análisis realizados por Carrizosa (2001, 2005), Clark (1995), Escobar (1996, 2000), Giraldo y Restrepo (2000), Guimarães (2001, 2003), Jung, (1972), Junta de Andalucía (1999), Leff (2001), Locatelli, Rojas, y Salinas (2008), Messiel (1995), O'Connor (1994), Sagar (2000) y Valencia, Ponce, y Mujica (1999) concuerdan en que a esta escala de análisis se identifican ecosistemas específicos, diversidad cultural y concepción del territorio; que resultan necesarios para analizar el desarrollo sostenible porque se debe tener en cuenta la delimitación de áreas claras y abordar sus particularidades.

El presente estudio analiza la contribución a la sostenibilidad en la escala local por proyectos que inciden directamente en el uso del territorio. La definición de desarrollo sostenible local que se acoge como referente teórico es planteado por Carrizosa (2005) y se

define como aquel desarrollo que es “dependiente de las particularidades del lugar, se sujeta a las condiciones, los cambios y la creatividad para el uso del territorio por sus habitantes, está definida a través de procesos, se hace visible en la interacción de la sostenibilidad biofísica con la sostenibilidad cultural del lugar, incorpora la participación de todos los estamentos de la sociedad y el alcance de las decisiones políticas, atendiendo a valores éticos de equidad intra- e inter-generacional”. El desarrollo se plantea desde el concepto de territorio, toma como referencia uno o más procesos y su evolución en el tiempo y cada territorio puede caracterizarse por su capacidad de sostener un proceso dado. Donde el concepto de proceso se utiliza para interpretar situaciones complejas y tratarlas en forma dinámica y continua (Vasco, 1990).

### **1.3 Incertidumbre e Integralidad**

El desarrollo es un tema que no puede abordarse desde una sola disciplina, cualquier acercamiento disciplinar aporta una mirada parcial de la realidad. Martínez-Alier, Munda, y O'Neill (1998) y Munda (1996 y 2004b) proponen como una alternativa el enfoque de sistemas complejos porque es una aproximación que busca comprender aspectos de la realidad difíciles de simplificar. No obstante, cualquier representación de un sistema complejo sólo refleja un subconjunto de posibles representaciones de este. Por otro lado, cuando un sistema incluye al hombre o una población humana, se presentan dos aspectos adicionales, conciencia y propósito, que requieren un mayor esfuerzo descriptivo para analizar y generar modelos que soporten la toma de decisiones. Adicionalmente, la existencia de diferentes niveles y escalas en los que se puede analizar un sistema jerárquico hace inevitable que existan descripciones múltiples que no sean equivalentes, lo que se

consolida como un problema de múltiples identidades. Bajo estas consideraciones, plantear una única escala de valoración de alternativas de uso del territorio desde un sólo punto de vista (como sucede en los análisis costo-beneficio, costo-efectividad, modelos económicos de equilibrio, conceptos técnicos unilaterales, entre otros) resulta inapropiado.

Por ello es conveniente asumir una definición operacional de valor para decidir qué es importante y relevante (Munda, 2004b) para los directamente involucrados, afectados y con poder de decisión en el territorio. Pero hay dos de los aspectos a tener en cuenta al abordar problemas del mundo real que se escapan del dominio del investigador: la incertidumbre y los conflictos de valor. Reconociendo estos principios, se ha desarrollado el campo epistemológico de la ciencia post-normal que incorpora las incertidumbres del sistema y los intereses que están implícitos en la toma de decisiones (Funtowics y Ravetz, 1994). En la medida en que estos dos aspectos tienen un mayor peso, la investigación y los análisis que se hagan deben incorporar en mayor medida estos factores.

Este marco resulta útil cuando se confrontan puntos de vista contrastantes que de manera legítima retan argumentos científicos. Es el caso de los conflictos de valoración al momento de elegir un criterio común de comparación. Para superar dichos conflictos, se definen escenarios de inconmensurabilidad social y técnica, donde la valoración multicriterio es un enfoque más apropiado para la investigación porque trata de incorporar las múltiples visiones alrededor de un conflicto y está en capacidad de incorporar y reconocer el poder de decisión de cada grupo de interés involucrado (De Montis, De Toro, Droste, Omann, y Stagl, 2000).

Esta postura epistemológica sustentó la metodología utilizada en el presente estudio y la colección de información realizada para evaluar los estudios de caso abordados. Adicionalmente, los conceptos de ambiente, desarrollo sostenible local y el enfoque de sistémico conformaron las bases teóricas para el análisis de los resultados obtenidos.

## 2. DESARROLLO SOSTENIBLE EN PROYECTOS FORESTALES MDL

El mercado de carbono surgió para incorporar diferencias entre naciones, en el costo de reducción de GEI, al aprovechar los menores costos marginales de aquellos que pueden ser oferentes y el interés de quienes fungen como compradores. En este marco se concibió el mecanismo de desarrollo limpio (MDL) del protocolo de Kioto; su principal objetivo fue asistir países desarrollados (países Anexo I) en sus metas de reducción de GEI, por otro lado, con la asistencia que brinda el MDL a países en desarrollo (países no Anexo I) buscó contribuir a que alcancen sus metas en desarrollo sostenible (*United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC, 1997*).

Existen dos modalidades de reducción de concentraciones de GEI: Reducción de emisiones de fuentes contaminantes (*Emissions by Sources*) y secuestro o captura de GEI cuantificados en CO<sub>2</sub> equivalente (*Remotion by Sinks*). La segunda modalidad se implementó a través de: *i*) forestación, *ii*) reforestación (estas dos primeras conocidas como ARD), y *iii*) conservación o prevención de deforestación (REDD); y hacen parte del sector económico de Uso del Suelo y Cambio de Uso del Suelo para Forestería (*Land Use and Land Use Change Forestry*), denominados LULUCF, que agrupa actividades de manejo de bosques, tierras agrícolas y pasturas. Internacionalmente ARD por ser actividades de carácter temporal o transitorio, siguen siendo los únicos tipos de proyectos LULUCF en MDL (*United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002; United Nations Framework Convention on Climate Change, 2004*).

## **2.1 Mercado de carbono y aportes a la sostenibilidad local**

En el mercado de carbono se transan derechos de emisión entre países con compromisos de emisión. El crédito que se transa se denomina “*Assigned Amount Units*” (AAU) y su transferencia debe deducirse de la cuota de emisión del país anfitrión. Hasta el momento hay más de diez mercados regionales donde se transan derechos de emisión, mediante las modalidades expuestas y comparados por Sabogal, Moreno y Ortega (2009) y Hepburn (2007).

El MDL busca cumplir un doble objetivo, esto despertó cuestionamientos desde sus inicios hasta la actualidad. El protocolo de Kioto, como Acuerdo Multilateral sobre Medio Ambiente (AMUMA) de carácter internacional establece que el MDL debe contribuir al desarrollo sostenible de aquellos países que son anfitriones en la ejecución de los proyectos (países no anexo I) (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1997). Por otro lado el MDL asiste a aquellas naciones comprometidas con reducción de emisiones desde una óptica costo-eficiente. Con el acuerdo de Marrakech se afirmó que los países anfitriones son los que pueden definir cuáles son los requerimientos y deseos en torno al desarrollo sostenible (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002). Sin embargo, hay diferencias marcadas entre el poder de negociación de países anfitriones de proyectos MDL y países que demandan reducción de emisiones, siendo estos últimos los países con mayor industria y acumulación económica.

Estudios de Jamal (2006) y Sutter y Parreño (2007) han evidenciado que China e India establecieron políticas que incentivan bajos niveles de sostenibilidad con el fin de atraer

más proyectos con menores costos y compromisos. Para febrero de 2010 acumulaban alrededor del sesenta por ciento del total de proyectos registrados ante la UNFCCC. Esta situación dificulta cumplir con el objetivo de aportar al desarrollo sostenible, por el cual se creó el MDL. Esta situación fue denominada por Huq (2002), Jamal (2006), Sutter (2003), Sutter y Parreño (2007) y Voigt (2008) como “*race to the bottom*”, sentando una crítica a la búsqueda de la eficiencia y de la competitividad dentro del MDL.

Para las naciones en desarrollo existe la inquietud por los beneficios que están dejando los proyectos de aforestación y reforestación dentro del MDL. Estudios de Brown, Adger, Boyd, Corbera Elizalde, y Shackley (2004), Olsen y Fenhann (2008b) y Sutter y Parreño (2007) discuten que hasta el momento no se han alcanzado metas en cuanto a la sostenibilidad en comunidades o poblaciones involucradas en estos proyectos. De acuerdo a estos estudios el protocolo de Kioto es un mecanismo inadecuado para estimular el desarrollo y mitigar la pobreza. Los flujos financieros generados se concentran en pocos sectores y países; y es por esto que el MDL ha mostrado un bajo desempeño en este sentido. Un análisis de la participación de países en desarrollo en la mitigación al cambio climático estriba en los beneficios nacionales y locales que se deriven de la ejecución de estos proyectos (Boyd, Gutierrez, y Chang, 2007).

## **2.2 Beneficios identificados en proyectos de forestación y reforestación**

Existen beneficios y riesgos potenciales del mercado de servicios forestales para comunidades. Estimar los impactos de la actividad forestal permite dimensionar los alcances que pueden llegar a tener este tipo de proyectos a nivel local (Grieg-Gran, Porras,

y Wunder, 2005; Landell-Mills y Porras, 2002). La [Tabla 1](#) muestra posibles efectos identificados por los autores sobre medios de sustento de poblaciones locales, considerando bienes de orden financiero, social, natural, físico y humano. Este conjunto de aspectos puede usarse como lista de chequeo de efectos que se pueden identificar a nivel local derivados de proyectos forestales, permite ampliar el panorama de medios de sustento, útil en sistemas económicos que no se han incorporado formalmente al mercado en todas sus dimensiones ya permite estudiar la economía rural con mayor integralidad.

En América Latina los servicios ambientales se han comenzado a establecer recientemente frente al contexto europeo y norteamericano. Se resalta el sistema de pago por servicios ambientales de Costa Rica por su trayectoria. En este caso el gobierno ejerce una fuerte regulación en el acceso y los precios que semeja un sistema de subsidio forestal. Pero es una excepción, ya que el desarrollo de instrumentos económicos es reciente, lo que dificulta su evaluación porque requieren tiempo para manifestar sus efectos. Se encuentran casos que son muy heterogéneos a lo largo del continente en escala, tiempo de operación, participación de la comunidad, medios de financiación, entre otros (Rojas y Alward, 2003).

Grieg-Gran et al. (2005) han identificado varias características comunes entre los proyectos forestales desarrollados en la región, tanto en aquellos enmarcados en el MDL como en mercados voluntarios. Los administradores o desarrolladores de estos proyectos determinan los criterios para ofrecer dichos proyectos a nivel internacional, aunque se excluyen aquellos que no son propietarios formales de la tierra, también se marginan sistemas mixtos de bosques y ganadería y agroforestales a pesar que estos favorecen a los pequeños propietarios. En comunidades locales el incentivo más usual para la participación de

pequeños propietarios son los pagos y la asistencia financiera. Por otro lado, existe competencia entre pequeños propietarios frente a otros proveedores de servicios

**Tabla 1.** Impactos posibles para comunidades pobres derivados del mercado de servicios ambientales forestales

Tipo de Bienes	Beneficios posibles	Riesgos posibles
Naturales	Mayor valor forestal por un mejor manejo y oportunidades de mercado  Otros beneficios derivados: fertilidad de suelos, polinización, más y mejores fuentes de agua.	Pérdida de valores de uso si se restringe el aprovechamiento de otros recursos del bosque (productos no maderables, madera, etc) o si se establecen plantaciones tipo monocultivo.  Perjuicios derivados: aumento en poblaciones de predadores y animales que atacan los cultivos.
Físicos	Desarrollo de infraestructura: transporte, comercio, investigación, salud.	Desmantelamiento de infraestructura que compromete servicios ambientales, tales como carreteras.
Humanos	Educación y capacitación: manejo de bosques y proyectos forestales, emprendimiento empresarial, negociaciones.  Salud: Mejor suministro de agua, inversión en salud, mayores ingresos por hogar.	Oferta de empleos para tareas básicas que limitan la captación de personal con altos niveles de educación y el desarrollo de destrezas.  Reducción de niveles de salud si comunidades pobres son marginadas del aprovechamiento de productos no maderables para consumo doméstico e ingresos disponibles.
Sociales	Mayor formalización de mercados.  Fortalecimiento de instituciones comunitarias  Protección de usos y conocimientos tradicionales del bosque  Aumento de la visibilidad y representación de la comunidad frente al gobierno, donantes, entre otros	Mayor competencia por el acceso a la tierra por el desplazamiento de comunidades pobres que no poseen propiedad.  Deterioro de acuerdos de cooperación por aumento de la inequidad.  El comercio y el mercado debilita el sistema de valores local
Financieros	Nuevos ingresos por venta de servicios ambientales  Mayores ingresos por recursos forestales: productos no maderables, leña, madera, ecoturismo.  Mejoramiento de la seguridad y estabilidad de ingresos por diversificación	Nuevas restricciones sobre la explotación del bosque y la conversión de resultados en pérdida de ingresos  Reducción de la flexibilidad como consecuencia de contratos a largo plazo para el uso de la tierra que reducen los ingresos en el corto plazo

Fuente: Adaptado de Grieg-Gran et al., 2005; Landell-Mills y Porras, 2002.

ambientales más eficientes, aunque aún no se ha evidenciado que este sea un factor importante en la región debido a que los proyectos forestales que se han establecido no obedecen a un sistema de mercado puro donde se compita en base a precios.

Los beneficios que se establecen para las comunidades locales también son diversos y no se han reportado efectos negativos en la mayoría de proyectos forestales; esto puede atribuirse al desarrollo incipiente de los mismos. Algunos sólo generan beneficios hasta que las plantaciones alcanzan su madurez, mientras que otros incluyen beneficios en el corto y mediano plazo, por fortalecimiento de instituciones locales que aumentan el capital social, capacitación para el manejo de bosques y generación de empleo. Uno de los factores que se ha identificado como importante para el establecimiento de estos proyectos es la inversión externa que impulse y complemente la inversión local, en esa medida los requerimientos complejos para el aporte al desarrollo sostenible local son un obstáculo importante (Grieg-Gran et al., 2005).

Los proyectos de aforestación y reforestación MDL en América Latina pueden brindar más beneficios locales que otros tipos de proyectos. Texeira et al. (2006) expone en el contexto brasilero que la distribución de proyectos MDL ha marginado las áreas rurales, los suelos y poblaciones pobres. Uno de los principales tipos de proyectos que identifica, con potencial para brindar asistencia en el alcance de metas en desarrollo sostenible por la mitigación del cambio climático, son los proyectos LULUCF; ya que pueden ser una herramienta para promover la sostenibilidad en áreas económicamente deprimidas.

Los proyectos forestales MDL se pueden dividir por los intereses que persiguen (May, Boyd, Veiga, y Chang, 2004). Un primer grupo, proyectos comerciales que priorizan la generación de CER desarrollados por empresas nacionales que promueven la competitividad del sector y/o internacionales con emisiones intensivas. Un segundo tipo, aquellos que buscan la conservación de bosques y biodiversidad desarrollados por organizaciones no gubernamentales, en sociedad con inversionistas internacionales cuyo propósito es el impacto positivo en la imagen pública de compañías privadas. Un tercer tipo de proyectos son los aquellos con fines de desarrollo, objetivos sociales y ambientales, en estos muchos desarrolladores de proyectos establecen alianzas con transnacionales buscando CER y ofreciendo a los inversionistas una imagen de responsabilidad social, dando prioridad a necesidades de poblaciones locales mientras conservan el ambiente local.

Otra manera de analizar proyectos es a través de criterios e indicadores enfocados en los beneficios locales. May et al. (2004) proponen una serie de criterios e indicadores que buscan ser una guía para la discusión entre grupos de interés e instituciones sobre los procedimientos de los proyectos. La [Tabla 2](#) muestra este conjunto de criterios e indicadores; que integran componentes sociales, biofísicos y económicos, acordes con la definición compleja de ambiente adoptada; No obstante, el primero de ellos es el que reúne la mayor cantidad. De la aplicación de estos criterios Teixeira et al. (2006) resaltan que en torno a los proyectos que ya se han implementado, otros cuestionamientos que complementen este conjunto de criterios son: ¿cuánto han avanzado los proyectos forestales en la satisfacción de metas sociales y ambientales en pro del desarrollo deseable a nivel

**Tabla 2.** Criterios e indicadores formulados por May et al. (2004) para evaluar proyectos forestales.

Componente	Criterio (Figura 2)	Indicador
1. Social	1.1 <i>Aporte social:</i> El presupuesto del proyecto evidencia compromisos financieros con el componente social	1.1.1 Proporción del presupuesto destinado a actividades sociales 1.1.2 Número y monto de salarios de personal permanente en el segmento social
	1.2 <i>Captura CO<sub>2</sub>:</i> Propietarios de las comunidades aledañas al proyecto participan directamente de la captura de carbono	1.2.1 Número de pequeños propietarios involucrados en la captura de carbono 1.2.2 Toneladas de carbono capturado por pequeños propietarios 1.2.3 Proporción del carbono adicional neto obtenido por pequeños propietarios del total proyectado
	1.3 <i>Prop Suelo:</i> La concentración de la propiedad de la tierra en el área del proyecto no se exagera con las actividades del proyecto	1.3.1 Concentración de la tierra en el área del proyecto previa a este (área y número por tipo de clase) 1.3.2 Área total adquirida para propósitos del proyecto
	1.4 <i>Empleo 1:</i> Generación de empleo neto	1.4.1 Cambio en el número de empleados por la inversión del proyecto
	1.5 <i>Empleo 2:</i> Mejora la calidad del empleo para la comunidad participante	1.5.1 Duración y estacionalidad del empleo durante la ejecución del proyecto 1.5.2 Salario medio y beneficios comparados con los estándares locales 1.5.3 Entrenamiento de empleados
	1.6 <i>Ingreso:</i> Genera ingresos netos entre los participantes locales	1.6.1 Cambio en el ingreso neto real de los participantes del proyecto 1.6.2 Micro empresas locales disponen de financiación gracias al proyecto 1.6.3 Oferta de entrenamiento técnico y administrativo 1.6.4 Tiempo dedicado por el personal del proyecto a la asistencia técnica para la generación de ingresos locales 1.6.5 Radio y número de familias asistidas entre el personal del proyecto 1.6.6 Los insumos del proyecto son proveídos por miembros de la comunidad participante
	1.7 <i>Conocimiento:</i> Se genera aprendizaje y se diseminan nuevos conocimientos en base a las actividades del proyecto	1.7.1 Existe de un comité científico 1.7.2 Existen alianzas con instituciones de investigación 1.7.3 Número de artículos científicos publicados sobre resultados del proyecto
	1.8 <i>Participación:</i> Los miembros de la comunidad han participado directamente en el diseño del proyecto	1.8.1 Existe evaluación del proyecto por parte de grupos de interés ó evaluación de fuentes de ingreso 1.8.2 Registros de audiencias públicas 1.8.3 Existencia de evaluaciones rurales participativas
	1.9 <i>Manejo:</i> El manejo de bosques ha sido sometido a certificación previa	1.9.1 Presencia de certificaciones previas de uso forestal por el desempeño social y ambiental internacionalmente reconocidos
2. Biofísico	2.1 <i>Suelos 1:</i> Incremento neto en el almacenamiento de carbono terrestre por el proyecto	2.1.1 Toneladas netas de carbono capturado por el proyecto y por hectárea
	2.2 <i>Biodiv 1:</i> La biodiversidad local se mantendrá ó promoverá por el proyecto	2.2.1 Proporción del área bajo protección permanente sobre el área total del proyecto 2.2.2 Áreas protegidas o corredores biológicos establecidos 2.2.3 Cumplimiento de la legislación ambiental y de uso del suelo 2.2.4 Proporción de área reforestada con especies nativas
	2.3 <i>Biodiv 2:</i> Los efectos en la biodiversidad será monitoreados	2.3.1 Cambio en la población de especies clave
	2.4 <i>Agua:</i> Los impactos en recursos hídricos serán monitoreados	2.4.1 Cambios en los flujos de agua (cantidad de agua) 2.4.2 Pruebas químicas ó visuales periódicas (calidad de agua)
	2.5 <i>Suelos 2:</i> Los impactos en el suelo serán monitoreados	2.5.1 Análisis físicos y químicos (calidad del suelo)
	2.6 <i>Educ Amb:</i> Incluye un componente de educación ambiental en la población local	2.6.1 Población atendida en actividades de educación ambiental 2.6.2 Número de docentes de la red pública involucrados
3. Económico	3.1 <i>Balanc pag:</i> Habrá un efecto favorable en el balance internacional de pagos	3.1.1 Proporción de capital foráneo en el perfil financiero total 3.1.2 Volumen de inversión externa de capital (en dólares)
	3.2 <i>Ingresos 2:</i> Habrá un efecto multiplicador del ingreso favorable para el mercado regional y la comunidades locales	3.2.1 Valor y cuota de recursos generados por el proyecto que permanecen en las comunidades locales 3.2.2 Proporción del total de labor utilizada contratada localmente 3.2.3 Proporción de insumos del proyecto adquiridos en el mercado regional ó en comunidades locales
	3.3 <i>Cost-efectiv:</i> En comparación con otras iniciativas de mitigación climática el proyecto es costo efectivo y competitivo	3.3.1 Tasa interna de retorno sobre la inversión del proyecto 3.3.2 Costo por tonelada de carbono

Fuente: Elaboración propia.

local? ¿Se están involucrando apropiadamente los grupos de interés local y gubernamental en el proceso de desarrollo del proyecto? ¿Cómo promover estas prácticas?

### **2.3 Condiciones de proyectos de Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Forestación (LULUCF) dentro del MDL**

El protocolo de Kioto inicialmente no tenía en cuenta proyectos de captura de carbono por proyectos forestales. Su inclusión fue acordada posteriormente, lo que generó confusiones al interpretarlos de forma similar al resto de categorías que hacen referencia a la reducción de emisiones por fuentes contaminantes, los proyectos LULUCF también entrarían como una forma de remoción por sumideros (Schlamadinger et al., 2007). Los principales cuestionamientos para la inclusión de proyectos forestales dentro del MDL se relacionaron con: La escala de los proyectos, la no permanencia del carbono capturado, la incertidumbre y la credibilidad (Graichen, 2005).

Dentro de las negociaciones del protocolo de Kioto se acordó la inclusión limitada de actividades LULUCF. La motivación inicial para la inclusión de actividades LULUCF fue la reducción de costos para el cumplimiento de metas de reducción de emisiones por parte de las naciones “Anexo I”. Como resultado de la Novena Conferencia de las Partes de la UNFCCC en 2003 se acordó la inclusión de las actividades de aforestación y reforestación, excluyendo las actividades de proyectos de deforestación evitada (REDD por sus siglas en inglés) (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2004). Los argumentos que apoyan este tipo de proyectos presuponen que las actividades de captura de carbono son relativamente baratas en comparación con la reducción de emisiones del sector

energético en países en desarrollo. Esto se reflejaría en un precio de mercado más bajo para los bonos de carbono, además de su condición temporal. La reducción en el precio de los bonos se ha estimado entre 0.38 a 0.76 US\$/tCO<sub>2</sub> (Jung, 2005). Sin embargo otro factor que puede reducir aún más el precio es el poder en el mercado que poseen las naciones “Anexo I” y que es desigual frente a las naciones en desarrollo. Este argumento se fundamenta en los factores que afectan los flujos de inversión en MDL desde países “Anexo I” a países anfitriones. Se han identificado tres factores determinantes en la elección de un país “Anexo I” en proyectos MDL a invertir (Fankhauser y Lavric, 2003; Jung, 2006): el primero es la meta de reducción barata de emisiones, la segunda es la capacidad institucional de un país anfitrión para asumir el contrato y el tercero, el clima general de inversión.

La UNFCCC creó nuevos tipos de unidades de medición del carbono capturado para dar respuesta a los cuestionamientos a proyectos forestales. En la séptima conferencia de las partes de la UNFCCC en Marrakesh (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002), se adoptó esta medida para tener en cuenta la no permanencia del carbono capturado por proyectos de aforestación y reforestación, donde se generan certificados de reducción de emisiones temporales ó de largo plazo (tCER y ICER, respectivamente). En los primeros, se emite al mercado una cantidad equivalente al total del carbono almacenado por el proyecto, estas unidades expiran al final del período de cumplimiento porque no pueden volver a ser utilizadas y deben ser reemplazadas por el país anexo I que las adquirió para seguir cumpliendo con los compromisos de reducción de emisiones. En los ICER, se emite al mercado una cantidad equivalente al incremento en el carbono almacenado en el

lugar del proyecto desde la última verificación realizada; las unidades expiran al final del período de acreditación de actividades del proyecto, que son mayores o iguales a sesenta años y necesitan ser reemplazadas tal como en el caso de los tCER. En ambos casos se realiza una verificación del carbono almacenado cada cinco años (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002; Schlamadinger et al., 2007).

Como consecuencia de la estructura de funcionamiento de proyectos de forestación y reforestación, Graichen (2005) identificó que el éxito de proyectos LULUCF es sensible a tres aspectos: *i)* El diseño institucional, que garantice riesgos mínimos para quienes adquieren tCER y ICER. *ii)* el precio de mercado, ya que esencialmente el valor económico del tCER es el valor de posponer el uso de unidades de reducción permanente para Kioto (CER y otras) ya que estas tienen que ser reemplazadas cuando expiren, por lo tanto su precio será menor. *iii)* la importancia de los efectos socio-económicos y ambientales de este tipo de proyectos; por ser uno de los temas que más son tenidos en cuenta por organizaciones no gubernamentales y la preocupación pública. Adicionalmente, Suecia, Austria, Noruega e Italia se pronunciaron en contra de proyectos LULUCF que utilizaran especies invasoras o modificadas genéticamente, por otro lado, Japón, Italia y el Fondo Biocarbono del Banco Mundial han mostrado gran interés en la compra de bonos de captura de alta calidad.

En la influencia de dichos aspectos, el precio y los efectos socio-económicos y ambientales son opuestos. Los precios bajos de los tCER y los ICER incentivan el diseño de proyectos que sean rápidos y con pocos beneficios locales (con plantaciones de especies foráneas de crecimiento rápido, descuidando las condiciones ambientales de las poblaciones locales, de

las áreas circundantes al proyecto y cosechando justo al final del período de cumplimiento para obtener máximos rendimientos en el marco del protocolo de Kioto). Por otro lado, desde países Anexo I como en países en desarrollo, existe la preocupación por diseñar plantaciones en áreas degradadas que tengan permanencia y brinden altos beneficios socioeconómicos y ambientales.

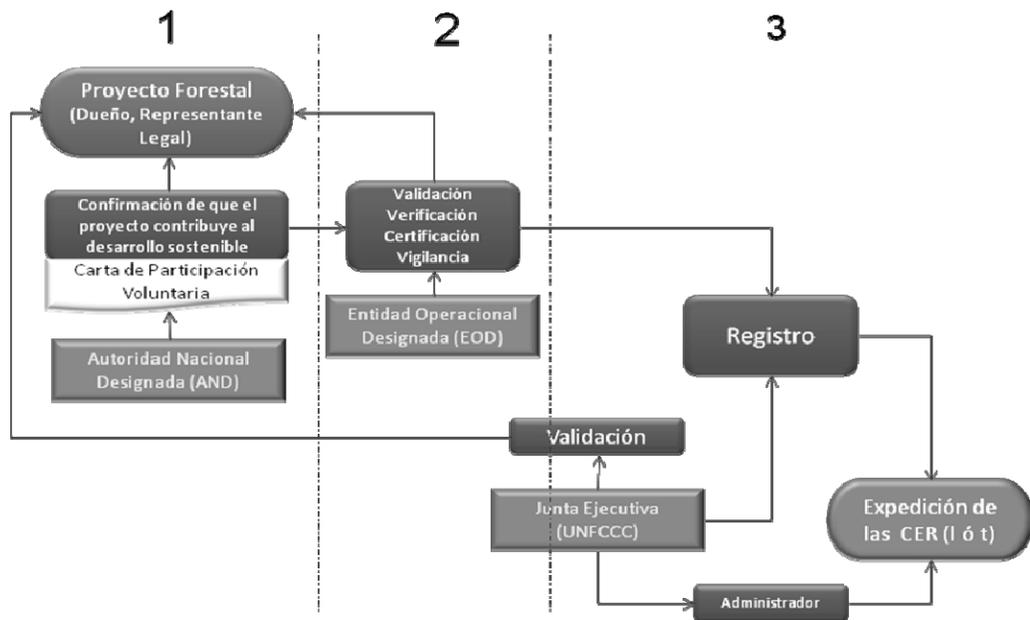
Teniendo en cuenta estas características, los proyectos LULUCF no pueden ser vistos tan sólo desde el contexto de la captura de carbono. Estos proyectos pueden ser una contribución importante para el desarrollo rural y el ambiente local, especialmente cuando se formulan desde países en desarrollo. De esta manera pueden contribuir a la reducción de la pobreza extrema, una de las metas de desarrollo del milenio. Así también puede contribuir a metas de la convención de diversidad biológica y al objeto último de la UNFCCC. En consecuencia, los proyectos LULUCF se deben diseñar de la mejor manera posible, posteriormente, los desarrolladores del proyecto, deberían tratar de encontrar soluciones de financiamiento que pueden incluir la financiación por bonos de carbono (Graichen, 2005).

#### **2.4 Aprobación de Proyectos LULUCF en los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)**

El diseño y aprobación de proyectos LULUCF surge de la interacción de voluntades y oportunidades locales con incentivos y asistencia internacional para llegar a ofrecer bonos de reducciones certificadas. Estos proyectos pueden surgir como iniciativa de los fondos de carbono interesados en invertir en MDL, o en proyectos de forestación-reforestación en

marcha que se puedan beneficiar de estos mecanismos. En todos los casos la gestión de las actividades es desempeñada por el dueño o representante legal del proyecto. La [Figura 1](#) esquematiza el proceso de aprobación, los trámites son realizados en diferentes instancias, que se clasifican así: 1) Aprobación a nivel interno por la Autoridad Nacional Designada (AND), 2) certificación por la Entidad Operacional Designada (EOD) y 3) expedición de los certificados por el administrador de la Junta Ejecutiva de la UNFCCC.

**Figura 1.** Esquema básico de aprobación de proyectos MDL.



Fuente: Tomado de Sabogal et al. (2009).

El proceso de certificación de reducciones de GEI por proyectos MDL es largo y requiere de inversión de capital y de recursos, lo que puede considerarse como una barrera de entrada para la mayoría de iniciativas y desarrolladores de proyectos potenciales (Sabogal, et al., 2009). En la primera etapa cuando es iniciativa de los fondos de carbono dirigidos a

proyectos locales, se acude a procesos de contratación administrativa mediante concurso o contratación directa que eligen al responsable del proyecto, que estará obligado a prestar las garantías en la ejecución de las actividades de común acuerdo con las disposiciones del fondo de carbono y las autoridades ambientales. Una vez realizado este trámite, el proyecto debe presentar al Ministerio o Secretaría de Ambiente del respectivo del país de acogida del proyecto quien funge como Autoridad Nacional Designada (AND), quien expedirá la carta de participación voluntaria y el acto administrativo de confirmación de que el proyecto contribuye al desarrollo sostenible.

De allí surge la segunda etapa, en la que el proyecto forestal solicita la certificación por parte de la EOD, que en calidad de organización certificadora realiza su aprobación o rechazo. En caso de no ser aprobado, existen términos para completar los requisitos de la normatividad MDL. La empresa certificadora que haya sido seleccionada procederá una vez realizados los cuatro procedimientos (validación-verificación-certificación-vigilancia) a realizar el registro ante la Junta Ejecutiva de la UNFCCC, quien luego de efectuar el proceso de validación del proyecto forestal, solicitará al Administrador que conforme al registro y se proceda a la expedición de las reducciones certificadas de emisiones (CER) de acuerdo al periodo de acreditación : temporales (tCER) o de largo plazo (lCER) (Sabogal et al., 2009). Adicionalmente, no se puede desconocer que durante los procesos de diseño, registro y aprobación estos se enfrentan al cumplimiento de distintos requerimientos, así como a escenarios complejos desde las necesidades técnicas y logísticas del proyecto; dificultando su culminación exitosa.

## **2.5 Proyectos Forestales MDL en Colombia**

De acuerdo al MAVDT (2008), en Colombia existen 14 proyectos en portafolio. Muchos de ellos son desarrollados por comunidades de campesinos minifundistas, indígenas y ganaderos que se han convertido a la reforestación. Este mecanismo permite gran flexibilidad debido a que puede incluir proyectos silvopastoriles, agroforestales, de reforestación protectora o comercial, o una combinación de estas prácticas. En total, de acuerdo a las estimaciones de hechas en 2008 los proyectos forestales del portafolio podrían llegar a reducir  $9,5 \cdot 10^5$  ton de  $\text{CO}_2 \cdot \text{año}^{-1}$ , hasta por 20 o 30 años, con un potencial de ingresos de más de USD\$3.795.413  $\cdot \text{año}^{-1}$  a valor estimado para ese año. Entre estos se encuentran los proyectos “Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA) y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás” abordados en el presente estudio.

### **3. MEDICIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE**

#### **3.1 Interpretaciones del Desarrollo Sostenible**

El presente estudio adoptó la definición de desarrollo sostenible local, planteada por Carrizosa (2005) y expuesto en la sección 1.2. No obstante, con el propósito de comparar esta postura analítica con otras que dan origen a múltiples sistemas de evaluación que se utilizan actualmente con el mismo fin se realiza una discusión que identifica las intenciones y diferencias básicas.

La interpretación del desarrollo sostenible actualmente es diversa. El enfoque inicial de la sostenibilidad fue económico y se enfocó en el sector productivo para proveer empleo, consumo y bienestar deseados. De acuerdo con la Board of Sustainable Development (1999) y Parris y Kates (2003), a nivel internacional se han considerado tres categorías sobre lo que debe ser desarrollado: *i*) la población (infancia, expectativa de vida, educación, equidad en acceso a bienestar y a oportunidades), *ii*) la economía (bienestar, sectores productivos, consumo) o *iii*) la sociedad (instituciones, capital social, estados y regiones); y para cada uno de ellos lo que debería ser sostenido respectivamente es: la naturaleza (el planeta, la biodiversidad, los ecosistemas), soporte vital (servicios ecosistémicos, acceso a recursos y al ambiente) y la comunidad (culturas, grupos, lugares de valor social).

#### **3.2 Medición del Desarrollo Sostenible**

Se han desarrollado múltiples sistemas de evaluación para desarrollo sostenible, aun así, comparten cualidades comunes. La [Tabla 3](#) es una muestra de instrumentos internacionales

**Tabla 3.** Muestra de sistemas evaluación de desarrollo sostenible de escala global y nacional categorizados de acuerdo a criterios de sostenibilidad expuestos por la *Board of Sustainable Development*.

Sistema de evaluación	Elementos a ser sostenidos	Elementos a ser desarrollados
Comisión de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible	Soporte vital Naturales	Poblacionales
Grupo consultor sobre indicadores de desarrollo sostenible para las Naciones Unidas	Soporte vital Naturales	Poblacionales
Índice de bienestar	Soporte vital	Económico
Índice de sostenibilidad ambiental	Soporte vital Naturales	Poblacionales Sociedad
Grupo escenario global	Soporte vital Naturales	Poblacionales
Huella ecológica	Soporte vital	No posee
Indicador de progresos genuino	Soporte vital	Económico
Grupo de trabajo interagencias de Estados Unidos sobre indicadores de desarrollo sostenible	Soporte vital	Económico Poblacionales
Sistema de indicadores de desarrollo sostenible de Costa Rica	Soporte vital Naturales	Económico Sociedad
Proyecto de indicadores Boston	Soporte vital Naturales	Sociedad Económico Poblacionales
"State failure task force"	No posee	Sociedad
Iniciativa de reporte global GRI	Soporte vital	Económico Poblacionales

Fuente: Adaptado de Board Sustainable Development, 1999; Parris y Kates, 2003.

de análisis de proyectos y políticas en ámbitos diversos (Parris y Kates, 2003). Los sistemas de evaluación expuestos muestran cualidades en común: Su dependencia de los grupos de interés involucrados en el contexto específico en que se aplicará el sistema de evaluación. Hay una tendencia clara a limitar al tiempo presente o al futuro cercano el análisis del desarrollo sostenible. Los instrumentos de medición son en su mayoría deductivos (o *top-down*), derivado del consenso entre los grupos de interés. Los grupos de interés más consultados en la mayoría de estudios son: el público general, tomadores de decisiones y

diseñadores de normas. Los resultados e informes derivados de estas evaluaciones, se usan para elegir acciones prioritarias y evaluar su efectividad a partir de la variedad de puntos de vista y elementos de análisis. Los propósitos más frecuentes para caracterizar el desarrollo sostenible son: *i*) asistir la administración y toma de decisiones, *ii*) servir de soporte, apoyar y asumir la creación de consensos y la participación, y *iii*) desarrollar investigación y análisis. Estas mismas características se identifican en los métodos de evaluación de proyectos MDL.

### **3.3 Evaluación de Beneficios de Desarrollo Sostenible en proyectos MDL.**

La identificación de métodos de evaluación fue útil para elegir el conjunto inicial de criterios que permitieran: *i*) comparar los resultados del presente estudio con estudios previos, *ii*) identificar diferencias en la naturaleza de resultados que cada uno arroja y *iii*) dimensionar la contribución que estas evaluaciones pueden hacer. Estos métodos de evaluación adicionalmente fueron insumos para el diseño de la evaluación aplicada en el presente estudio.

Para el MDL se han desarrollado múltiples métodos de evaluación de sostenibilidad e impactos, que se basan en un conjunto de criterios de análisis. Estos deben satisfacer tres criterios básicos: información consistente que valide los resultados, exhaustividad derivada de una completa lista de indicadores y eficiencia (Burian, 2006). Este último, entendido desde la contribución a resolver el dilema “*race to the bottom*” o carrera al descenso, uno de los principales problemas que se ha identificado desde la postura costo eficiente del enfoque de mercado con el que se enfrenta la reducción de GEI (Nussbaumer, 2009; Sutter

y Parreño, 2007). Con esta visión se buscan impactos positivos en el sistema social, ambiental y económico. A continuación se presentan varias propuestas metodológicas que evalúan este tipo de proyectos desde el aporte al desarrollo sostenible.

### 3.3.1 Modelo South South North.

South South North, organización especialista en la buena implementación del MDL, desarrolló un método de evaluación basado en la innovación, cooperación internacional y rigor. Se compone de un panorama de elegibilidad, una prueba de aporte al desarrollo sostenible y una de adicionalidad. Se ha aplicado en numerosas propuestas de proyectos MDL; sin embargo, deja al asesor sin ninguna posibilidad de reaccionar en condiciones distintas a las planeadas si el proyecto se enfrenta a necesidades diferentes, carece de ponderación explícita de criterios, sin permitir que se ajuste a preferencias distintas y no permite especificar impactos (Burian, 2006; Kantor, 2008).

### 3.3.2 The Gold Standard

Es un sello independiente de CERs de alta calidad y se rige bajo normas de UNFCCC. Busca equilibrar rigor ambiental con practicidad en su aplicación para desarrolladores de proyectos y entidades operacionales. Incentiva innovación, pragmatismo y proporciona legitimidad en el mercado de carbono prototipo y voluntario. Requiere participación exhaustiva de las partes, incluyendo a la comunidad, para definir indicadores de éxito social, económico y ambiental. Combina tres formas de medir impactos: panorama de elegibilidad, matriz de desarrollo sostenible y participación de grupos de interés. Sin embargo, no es adecuado para evaluar cuantitativamente impactos del proyecto (Burian,

2006; The Gold Standard Foundation, 2008a; The Gold Standard Foundation, 2008b; The Gold Standard Foundation, 2009).

### 3.3.3 Evaluación Multi-atributo de Proyectos MDL (MATA – CDM)

Fue desarrollada en el Instituto Federal de Tecnología de Suiza. Evalúa preferencias de tomadores decisiones y grupos de interés y las combina en una ponderación de indicadores. Se basa en la Teoría de Utilidad Multi-Atributo y sigue cinco pasos: Identificación de criterios de sostenibilidad, definición de indicadores y sus funciones de utilidad, ponderación de los criterios, evaluación del proyecto, agregación e interpretación de resultados (Sutter, 2003; Sutter y Parreño, 2007). Refleja multi-dimensionalidad y subjetividad en el desarrollo sostenible y ha sido considerada apropiada en sectores de energía renovable, eficiencia energética, cambio de combustibles y captura de metano fugitivo (Nussbaumer, 2009).

### 3.3.4 Taxonomía para Evaluación de Beneficios

Es una metodología cualitativa diseñada en el Centro Risoe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). Propone crear un estándar internacional para evaluar la sostenibilidad de forma adicional a las definiciones que maneja cada nación que soporte los procesos de verificación basados en beneficios potenciales. Describe aportes de los proyectos en un nivel agregado e identifica tópicos en los cuales no contribuyan al desarrollo sostenible. Esta metodología es cualitativa, propone un conjunto de criterios identificables en los PDD y analiza la presencia/ ausencia de beneficios propuestos desde los proyectos (Olsen, 2005; Olsen y Fenhann, 2006, 2008a, 2008b).

### **3.4 Análisis desde el Desarrollo Sostenible Local**

La evaluación del desarrollo sostenible a nivel local debe partir del territorio. Cada territorio puede caracterizarse por su capacidad de sostener un proceso dado y la elección de los procesos a analizar depende de la especificidad del lugar. Carrizosa (2005) propone el análisis de la sostenibilidad local desde el concepto de territorio tomando como referencia uno o más procesos y su evolución en el tiempo. La sostenibilidad local: *i*) es dependiente de las particularidades del lugar, *ii*) se sujeta a las condiciones, los cambios y la creatividad para el uso del territorio por sus habitantes, *iii*) está definida a través de procesos, *iv*) es visible en la interacción de la sostenibilidad biofísica con la sostenibilidad cultural del lugar, *v*) incorpora la participación de todos los estamentos de la sociedad y el alcance de las decisiones políticas, atendiendo a valores éticos de equidad intra e intergeneracional. Esta postura de análisis es un aporte teórico importante y atractivo pero no posee herramientas que lo hagan operativo. En el presente estudio fue utilizado como base para el análisis de resultados.

### **3.5 Aportes al Desarrollo Sostenible por Proyectos Forestales MDL Aprobados por UNFCCC**

En total se encontraron catorce proyectos aprobados. La [Tabla 4](#) muestra los proyectos registrados ante Naciones Unidas hasta marzo de 2010, de los cuales el continente asiático alberga la mayor parte, seguido por América Latina; como se puede apreciar en la [Tabla 5](#). De acuerdo a la escala de actividades, ocho de los trece proyectos son de gran escala y seis de pequeña escala.

**Tabla 4.** Proyectos forestales MDL registrados ante UNFCCC hasta marzo de 2010.

Fecha de registro	Título de proyecto	Fondo de financiación bilateral o multilateral	País anfitrión	Países parte	Toneladas de CO <sub>2</sub> capturado por año	Escala de actividades
10/11/2006	Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin	BioCarbon Fund	China	Italia, España	25795	Grande
30/01/2009	Moldova Soil Conservation Project	Prototype Carbon Fund	Moldavia	Suecia, Países Bajos	179242	Grande
23/03/2009	Cao Phong Reforestation Project	No posee	Viet Nam	No posee	2665	Pequeña
05/06/2009	Reforestation of severely degraded landmass in Khammam District of Andhra Pradesh, India under ITC Social Forestry Project	No posee	India	No posee	57792	Grande
11/06/2009	Carbon sequestration through reforestation in the bolivian tropics by smallholders of "The Federación de Comunidades Agropecuarias de Rurrenabaque (FECAR)"	No posee	Bolivia	Bélgica	4341	Pequeña
21/08/2009	Uganda Nile Basin Reforestation Project No.3	BioCarbon Fund	Uganda	Italia	5564	Pequeña
06/09/2009	Reforestation of croplands and grasslands in low income communities of Paraguari Department, Paraguay	No posee	Paraguay	Japón	1523	Pequeña
16/11/2009	Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan, China	No posee	China	No posee	23030	Grande
16/11/2009	"Reforestation, sustainable production and carbon sequestration project in José Ignacio Távara's dry forest, Piura, Peru"	No posee	Perú	No posee	48689	Grande
07/12/2009	Humbo Ethiopia Assisted Natural Regeneration Project	BioCarbon Fund	Etiopía	Canadá	29343	Grande
02/01/2010	Assisted Natural Regeneration of Degraded Lands in Albania	No posee	Albania	Italia	22964	Grande
15/01/2010	The International Small Group and Tree Planting Program (TIST), Tamil Nadu, India	Climate Change Capital Carbon Fund II	India	UK	3594	Pequeña

Fuente: Adaptado de UNFCCC (2010).

**Tabla 5.** Número de proyectos forestales por continente a marzo de 2010.

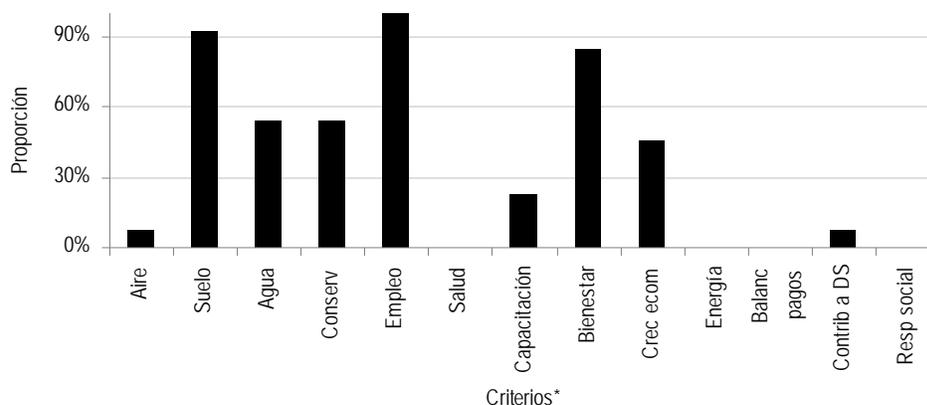
Continente	Proyectos forestales MDL
Asia	6
Latinoamérica	4
África	2
Europa	2
Total	14

Fuente: Adaptado de UNFCCC (2010).

Los proyectos registrados están motivados por criterios sociales y el mejoramiento de las condiciones de económicas y de producción en comunidades locales. La [Figura 2](#) muestra los beneficios que se mencionan frecuentemente en las propuestas de proyectos forestales MDL. De acuerdo al conjunto de criterios de Olsen y Fenham (2008), estos son: La generación de fuentes de ingreso y empleo en comunidades locales por actividades del proyecto; en segundo lugar, mejoramiento de suelos, por acumulación de materia orgánica, reducción de erosión e incremento de retención de agua y aumento de productos derivados del bosque; tercero, el mejoramiento del bienestar en la comunidad, mejorando las condiciones de vida y trabajo (valorización de la comunidad, reducción de la congestión de tráfico, mitigación de pobreza, redistribución de ingresos, incremento de regalías municipales, etc.).

El análisis del aporte al desarrollo sostenible local requiere dar mayor valor a la participación local y a los beneficios que a este nivel se generan. En este sentido la propuesta de evaluación de proyectos forestales del Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo (IIED) (May et al., 2004) aporta argumentos importantes para el análisis.

**Figura 2.** Aporte al desarrollo sostenible por proyectos registrados ante UNFCCC a marzo de 2010, respecto a la taxonomía de beneficios\* de Olsen y Fenham (2008) (ver [Tabla 7](#)).

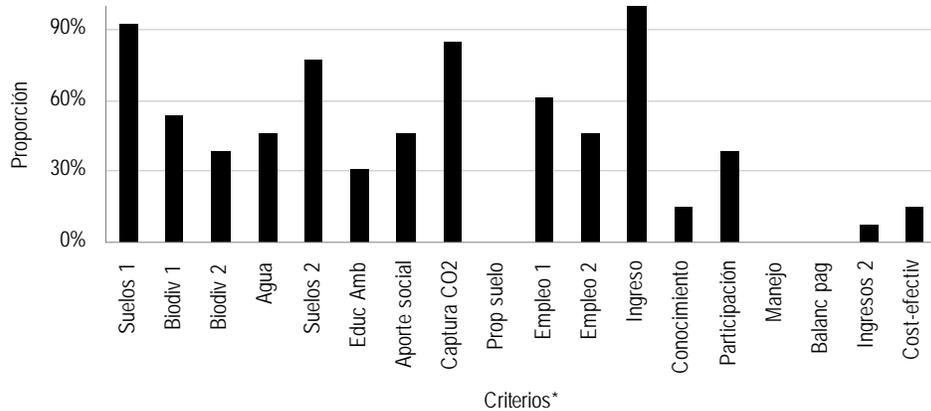


\*: Para conocer los criterios utilizados en la figura, remitirse a la [Tabla 7](#).

Fuente: Elaboración propia.

En base a esta propuesta se ha elaborado la [Figura 3](#) que analiza las propuestas de proyectos forestales registrados ante UNFCCC. Los principales beneficios identificados con los criterios propuestos por este autor en los proyectos son: la generación de fuentes de ingreso para comunidades locales; en segundo lugar, la acumulación de carbono en suelo, tercero la participación directa de la comunidad en la captura de CO<sub>2</sub>; cuarto, el monitoreo del impacto en suelos. Se puede apreciar que los procesos participativos en el diseño de la propuesta de proyecto se ha tenido en cuenta en seis de los catorce proyectos registrados, lo que muestra que hay una preocupación por la inclusión de la comunidad en una parte importante de los proyectos que se han desarrollado y que han sido construidos teniendo en cuenta metas sociales. Por otro la conservación de la diversidad biológica no es una de las principales motivaciones para proyectos forestales.

**Figura 3.** Aporte al desarrollo sostenible local propuesto en los proyectos registrados ante UNFCCC de acuerdo a los criterios desarrollados por May et al. (2004) para evaluar proyectos forestales (ver [Tabla 2](#)).



\*: Para conocer los criterios utilizados en la figura, remitirse a la [Tabla 2](#).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UNFCCC (2010) y May et al. (2004).

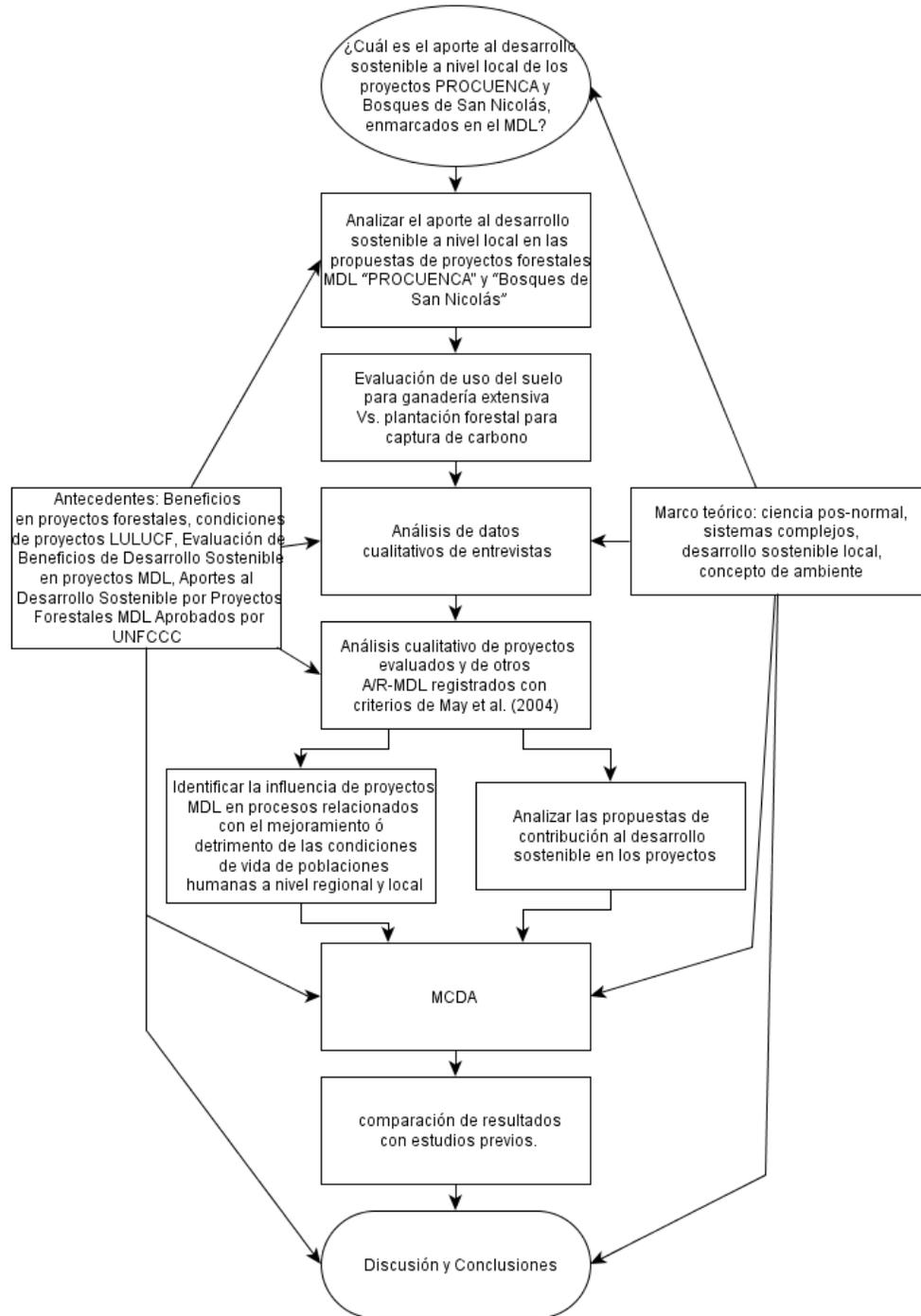
En conclusión los métodos de evaluación de aportes al desarrollo sostenible incluyen tres aspectos a tener en cuenta: biofísico, social y económico. Por otro lado, los diferentes métodos de evaluación de proyectos MDL utilizan conjuntos de criterios que fueron útiles para establecer un conjunto inicial de criterios de evaluación que se serán presentados y analizados más adelante. La generación de fuentes de ingreso y empleo en comunidades locales por actividades del proyecto, el mejoramiento de suelos y la participación directa de la comunidad en la captura de CO<sub>2</sub> son los beneficios que más se promulgan en las propuestas de proyectos aprobados por UNFCCC.

#### 4. METODOLOGÍA.

El objetivo general del presente estudio fue analizar el aporte al desarrollo sostenible a nivel local en las propuestas de proyectos forestales MDL “Cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA) y “Captura de Carbono y Agroforestería del Valle de San Nicolás”. Para alcanzar este objetivo se plantearon como objetivos específicos: *i*) Identificar la influencia de proyectos MDL en procesos (territoriales, ambientales, biofísicos, socio-culturales, económicos) relacionados con el mejoramiento ó detrimento de las condiciones de vida de poblaciones humanas a nivel regional y local y *ii*) analizar las propuestas de contribución al desarrollo sostenible en los proyectos.

La metodología comprendió la aplicación de un análisis multicriterio (Análisis de Decisión Multi-criterio MCDA). La [Figura 4](#) presenta un diagrama de flujo de los principales pasos que componen la metodología utilizada. Se caracterizaron las zonas de influencia de los proyectos de estudio, se definieron criterios de análisis de desarrollo sostenible y se llevó a cabo la evaluación de propuestas de los proyectos examinados. Para el diseño de la metodología aplicada se partió de los estudios previos realizados por De Montis, De Toro, Droste, Omann, y Stagl (2000), Echeverri, Naranjo, y Uribe (2003), Fan, Liu, y Tzeng (2007), Kenyon (2007), Martinez-Alier et al. (1998), Munda (1993, 2004a, 2009) y van der Bergh (2000). Adicionalmente se incluyen recomendaciones propuestas por Munda (2004b) en cuanto a incluir una fase de análisis previo que el autor denomina análisis institucional y que hace referencia al desarrollo de una línea base previa que determine insumos importantes para dar solides al estudio.

**Figura 4.** Diagrama de flujo de la metodología utilizada.



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1 Fundamentos del diseño metodológico**

El desarrollo sostenible es un tema donde se encuentran posturas e intereses legítimos y contrastantes, donde los argumentos que aporte la ciencia son tan sólo una postura más en medio de un escenario complejo (De Montis et al., 2000). Los actores en torno a un problema de estudio de este tipo no pueden ser concebidos en forma homogénea porque no poseen la misma capacidad de influencia en la toma de decisiones y no tienen acceso a la misma información.

Las observaciones realizadas dependen en gran medida de los actores que se elijan para ser incluidos en el estudio. En consecuencia, no se trata de una población cuya capacidad de decisión y la participación de uno u otro actor se comporten completamente al azar. Los grupos de interés se pueden concebir como sistemas complejos organizados donde su estructura jerárquica influye en la toma de decisiones, el acceso y manejo de la información.

La muestra de actores realizada se enfocó en líderes y funcionarios de cargos decisorios que estaban en capacidad de brindar panoramas integrales y contextualizados de su grupo de interés y el problema de estudio. Estas consideraciones permiten que el tamaño de muestra sea menor en comparación a diseños experimentales que asumen aleatoriedad y homogeneidad dentro de los grupos de interés y permitió que el estudio se concentrara en informantes clave.

## **4.2 Contexto de los proyectos evaluados**

Se incluyó como paso inicial una caracterización de las zonas de influencia del proyecto y de las regiones donde estos se desarrollan, que sirvió para la contextualización e identificación de las especificidades propias de cada proyecto. Se realizó la caracterización inicial de los proyectos y áreas de estudio, de acuerdo a información secundaria, se ubicaron geográficamente las áreas de implementación de los proyectos, se identificaron y caracterizaron los ecosistemas, las condiciones sociales, políticas e institucionales de estas zonas.

Como resultado de esta descripción inicial se presenta una breve reseña de cada proyecto estudiado, la localización de las áreas bajo estudio y principales estadísticas e información, se muestran las características biofísicas más relevantes de la región, su relación con el acceso a recursos naturales estratégicos, principales conflictos y problemáticas ambientales, las características sociales y económicas de las regiones y localidades, las instituciones y actores relevantes en el desarrollo de los proyectos, así como las metas de desarrollo sostenible que se prevén y las necesidades que otros estudios han identificado como relevantes en el tema. Adicionalmente se indagó acerca de las entidades desarrolladoras de los proyectos y características relevantes de las mismas. Y se visitaron las instituciones y organizaciones del orden local en torno a los proyectos.

## **4.3 Selección de participantes**

En los estudios de caso analizados se contactaron informantes clave de los distintos grupos de interés relevantes en el diseño e implementación de los proyectos, estos se presentan en

la [Tabla 6](#). Para ambos proyectos se identificaron como grupos de interés a los desarrolladores de proyecto, las instituciones de orden local y los habitantes vinculados a las actividades de captura de carbono. Los informantes elegidos son líderes y funcionarios que representan la opinión de un sector ó grupo de interés de cada uno de los proyectos; por lo tanto el criterio de escogencia no fue de tipo estadístico sino que se parte de los intereses y la capacidad de influencia y negociación que cada uno de los sectores posee y que se ve representado en los líderes de cada grupo de interés, tal como se expuso en las secciones 1.3 y 4.1, por ello se entrevistaron a todos los líderes posibles. Este criterio parte de las consideraciones del marco epistemológico de la ciencia post-normal, ya que se reconoce en cada grupo de interés una postura legítima que este busca defender. Estos tres grupos de interés fueron identificados y escogidos por influenciar directamente el proyecto a nivel local.

**Tabla 6.** Participantes del MCDA realizada en cada proyecto bajo estudio.

Proyecto	Grupo de interés	Nº de entrevistados
Procuenca	Desarrolladores de proyecto	4
	Campeños productores	3
	Instituciones locales	3
Total Procuenca		10
Bosques de San Nicolás	Desarrolladores de proyecto	3
	Campeños productores	3
	Instituciones locales	3
Total Bosques de San Nicolás		9

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4 Selección de Criterios**

A partir de estudios previos se definió un conjunto de criterios, entre los modelos internacionales de evaluación previamente descritos se utilizan criterios distintos; estos se muestran en la [Tabla 7](#). South South North y The Gold Standard se rigen por el mismo conjunto de criterios, mientras que la Evaluación Multi-Atributo de MDL y la propuesta taxonómica para Evaluación de Beneficios proponen sus propios grupos de criterios incorporando unos nuevos y descartando otros. Al compararlos se encuentra que estos métodos de evaluación comparten en total diez criterios de evaluación, estos se muestran en la [Tabla 8](#), donde se aprecia que hay un mayor número de criterios económicos que se tienen en cuenta para evaluar el desarrollo sostenible.

Estos criterios comunes identificados fueron elegidos como los criterios de evaluación utilizados en el presente estudio por su conveniencia para comparar los resultados generados con aquellos reportados en los estudios previos revisados. Adicionalmente, durante las entrevistas realizadas y visitas de reconocimiento realizadas a las áreas de los proyectos se identificaron otros aspectos relevantes en el aporte al desarrollo sostenible local y para el éxito de dichos proyectos.

#### **4.5 Selección de alternativas evaluadas**

Se definieron dos alternativas de uso del suelo: la plantación forestal por los proyectos de captura de carbono frente al uso del suelo para ganadería extensiva. Estas alternativas se eligieron a partir de revisión de documentos técnicos y entrevistas con funcionarios

**Tabla 7.** Criterios de utilizados par evaluar el aporte al desarrollo sostenible por proyectos MDL a nivel mundial.

	Sostenibilidad ambiental	Sostenibilidad social	Sostenibilidad económica	Otros
South South North y The Gold Standard	Mejora la calidad y cantidad de agua Mejora la calidad del aire  Otras emisiones Mejora la condición del suelo Mejora la conservación de biodiversidad	Aumento de la calidad de empleo Fuentes económicas para poblaciones pobres  Acceso a servicio de energía Mejoramiento de la capacidad institucional	Generación de empleo  Balance de pagos, reducción en el uso de divisas por menores importaciones de combustibles fosiles. Desarrollo de tecnologías propias	N/A
Evaluación Multi-Atributo de MDL (MATA-CDM Sustainability Check-up)	Mejora la calidad del agua Mejora la calidad del aire Uso sostenible del suelo Reducción en consumo de fuentes de energía fósil	Participación de grupos de interés Mejoramiento de la disponibilidad de servicios Distribución equitativa de las utilidades del proyecto Capacidad de desarrollo (capital intelectual)	Generación de empleo  Innovación tecnológica para el país Generación de riqueza en áreas deprimidas Atracción de inversiones a la región	N/A
Taxonomía para Evaluación de Beneficios (Figura 1)	<i>Agua:</i> Mejora la calidad del agua.  <i>Aire:</i> Mejora la Calidad del aire.  <i>Suelo:</i> Evita la contaminación de suelos ó mejora el suelo.  <i>Conserv:</i> Protección y manejo de recursos (minerales, biodiversidad), de paisajes (como bosques y cuencas).	<i>Empleo:</i> Nuevas oportunidades de empleo y generación de ingresos.  <i>Salud:</i> Reducción de riesgos a la salud, construcción de hospitales, entre otros.  <i>Capacitación:</i> construcción de escuelas, programas de educación y divulgación, tures en áreas del proyecto, investigar, etc.  <i>Bienestar:</i> Mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo.	<i>Crec Ecom:</i> Asiste el crecimiento económico, establecimiento y mantenimiento de infraestructura, reducción de costos, impone un ejemplo para otras industrias.  <i>Energía:</i> Mejoramiento en el acceso, disponibilidad y calidad de servicio eléctrico y calefacción  <i>Balanc pagos:</i> reducción en el uso de divisas por menores importaciones de combustibles fosiles.	<i>Contrib a DS:</i> impuestos a la sostenibilidad para asistir actividades de desarrollo sostenible.  <i>Resp social:</i> Apoyo por actividades de responsabilidad social corporativa en curso.

Fuente: Elaboración propia a partir de Olsen y Fenhann (2008a, 2008b), Sutter (2003), Sutter y Parreño (2007), The Gold Standard Foundation (2008, 2009), The South South North (1999), Thorne y La Rovere (1999).

encargados de la planeación territorial local. A partir de la información secundaria y primaria colectada se estableció que en ambos casos la actividad productiva con mayor

**Tabla 8.** Criterios más utilizados a nivel internacional para evaluar aportes al desarrollo sostenible en proyectos MDL

Componente	Criterio
Biofísico	<i>Aire:</i> Mejoramiento de la calidad del aire
	<i>Agua:</i> Mejoramiento de la calidad y cantidad de agua
	<i>Suelo:</i> Mejoramiento de la condición del suelo
	<i>Biodiversidad:</i> Mejoramiento de la conservación de biodiversidad
Económico	<i>Inversión:</i> Atracción de inversiones a la región
	<i>Empleo:</i> Generación de empleo
	<i>Riqueza:</i> Generación de riqueza en áreas deprimidas
	<i>Tecnología:</i> Innovación tecnológica para el país anfitrión
Social	<i>Fuentes de ingreso:</i> Generación de fuentes económicas para poblaciones pobres
	<i>Mejores empleos:</i> Mejoramiento de las condiciones trabajo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Olsen y Fenhann (2008a, 2008b), Sutter (2003), Sutter y Parreño (2007), The Gold Standard Foundation (2008), The Gold Standard Foundation (2009), The South South North (1999), Thorne y La Rovere (1999).

probabilidad a ser realizada en las áreas elegidas para los proyectos, si este no se hubiere llevado a cabo, fue la ganadería extensiva. En consecuencia, se compararon los beneficios locales de proyectos de captura de carbono frente a los que se derivan de la ganadería extensiva que se realizaba en los predios antes de los proyectos.

#### 4.6 Proceso de entrevista

Se realizaron entrevistas informales y semiestructuradas donde se indagó entre los participantes su percepción de los beneficios que estos proyectos generarían, las dificultades, la opinión que tenían acerca de la implementación del proyecto que se ha llevado a cabo y si este contribuía al desarrollo sostenible a nivel local (La ficha de encuesta aplicada se puede consultar en el [Anexo 8.4](#)). El proceso de entrevistas en cada proyecto tomó aproximadamente dos semanas, a cada informante se le entrevistó una sola

vez, donde se realizó el proceso descrito en la sección 4.7 y 4.8 aplicando los instrumentos relacionados en el anexo 8.4. En el proyecto de PROCUENCA se entrevistó a diez representantes de los grupos interés y en el proyecto de Bosques de San Nicolás se entrevistó a nueve representantes. A cada uno de ellos se les entrevistó una sola vez, se presentaron los criterios, se solicitó que ordenaran por importancia estos criterios y evaluaran los proyectos; como se explica a continuación.

#### **4.7 Asignación de ponderaciones a Criterios**

A los miembros de los diferentes grupos de interés a nivel local de cada uno de los proyectos evaluados que participaron en las entrevistas se les presentó el conjunto de criterios comunes propuestos en los métodos de evaluación utilizados a nivel internacional (ver [sección 5.3](#) y [Tabla 8](#)), para que los ordenaran de acuerdo al grado de importancia que ellos consideraron para la evaluación de los proyectos en torno al desarrollo sostenible. Se les presentó a los entrevistados la selección inicial de criterios ([Tabla 8](#)), se indagó acerca de la manera en que ellos concebían el desarrollo sostenible, y lo que percibían de los proyectos en curso. Posteriormente, se solicitó que ordenaran los diez criterios de mayor a menor importancia, como se muestra en la [Tabla 9](#) (para ver el formato de colección de datos remitirse a la [Tabla 17](#) en Anexos).

#### **4.8 Evaluación del Aporte al Desarrollo Sostenible por Proyectos MDL**

A cada entrevistado se le preguntó acerca del desempeño de los proyectos de acuerdo a los criterios que fueron definidos (ver [Tabla 8](#)). Se solicitó calificar el aporte de los proyectos con una escala de uno a diez (1-10), siendo uno perjuicios muy altos y diez aportes

excelentes y directos frente al criterio evaluado. En esta escala, con puntuaciones menores a cinco, los entrevistados consideraron que había un efecto negativo para el desarrollo

**Tabla 9.** Ejemplo de asignación de peso a criterios\* por entrevistados.

Grado de importancia		Entrevistado 1	Entrevistado 2	...	n-ésimo entrevistado
(Mayor importancia)	1	Inversión	Fuentes de ingreso	...	1-ésimo criterio
	2	Suelo	Inversión	...	2-ésimo criterio
	3	Riqueza	Suelo	...	3-ésimo criterio
	4	Tecnología	Riqueza	...	4-ésimo criterio
	5	Agua	Empleo	...	5-ésimo criterio
	6	Biodiversidad	Agua	...	6-ésimo criterio
	7	Empleo	Biodiversidad	...	7-ésimo criterio
	8	Fuentes de ingreso	Aire	...	8-ésimo criterio
	9	Aire	Tecnología	...	9-ésimo criterio
(Menor importancia)	10	Mejores empleos	Mejores empleos	...	10-ésimo criterio

\*: Para conocer los criterios utilizados en la tabla, remitirse a la [Tabla 8](#).  
Fuente: Elaboración propia a partir de Kenyon (2007).

sostenible local y con puntuaciones mayores a seis fue considerado un aporte positivo; cinco fue considerado como un efecto inocuo (ausencia de aportes y de perjuicios), de la misma manera calificaron la ganadería extensiva como alternativa de uso del suelo destinado al proyecto si este no se hubiere realizado. Como resultado las entrevistas evaluaron cuantitativamente dos alternativas de uso del suelo, plantación forestal frente a ganadería extensiva (para ver el formato de colección de datos utilizado remitirse a la [Tabla 18](#) en Anexos). Esta evaluación se complementó con discusiones realizadas con los entrevistados en torno a otros aspectos relevantes en el aporte al desarrollo sostenible local y el éxito de dichos proyectos; adicionalmente, se realizaron visitas a las áreas de

implementación de los proyectos, identificando obstáculos y ventajas de carácter técnico y operativo durante su ejecución y que se presentan como parte de los resultados cualitativos.

#### **4.9 Combinación de ponderaciones a criterios y calificaciones de alternativas**

Como paso posterior a la recolección de la información generada en las entrevistas, se analizaron los datos cuantitativos obtenidos siguiendo las recomendaciones de Kenyon (2007) y Prato (2003) para realizar una evaluación integral de los proyectos.

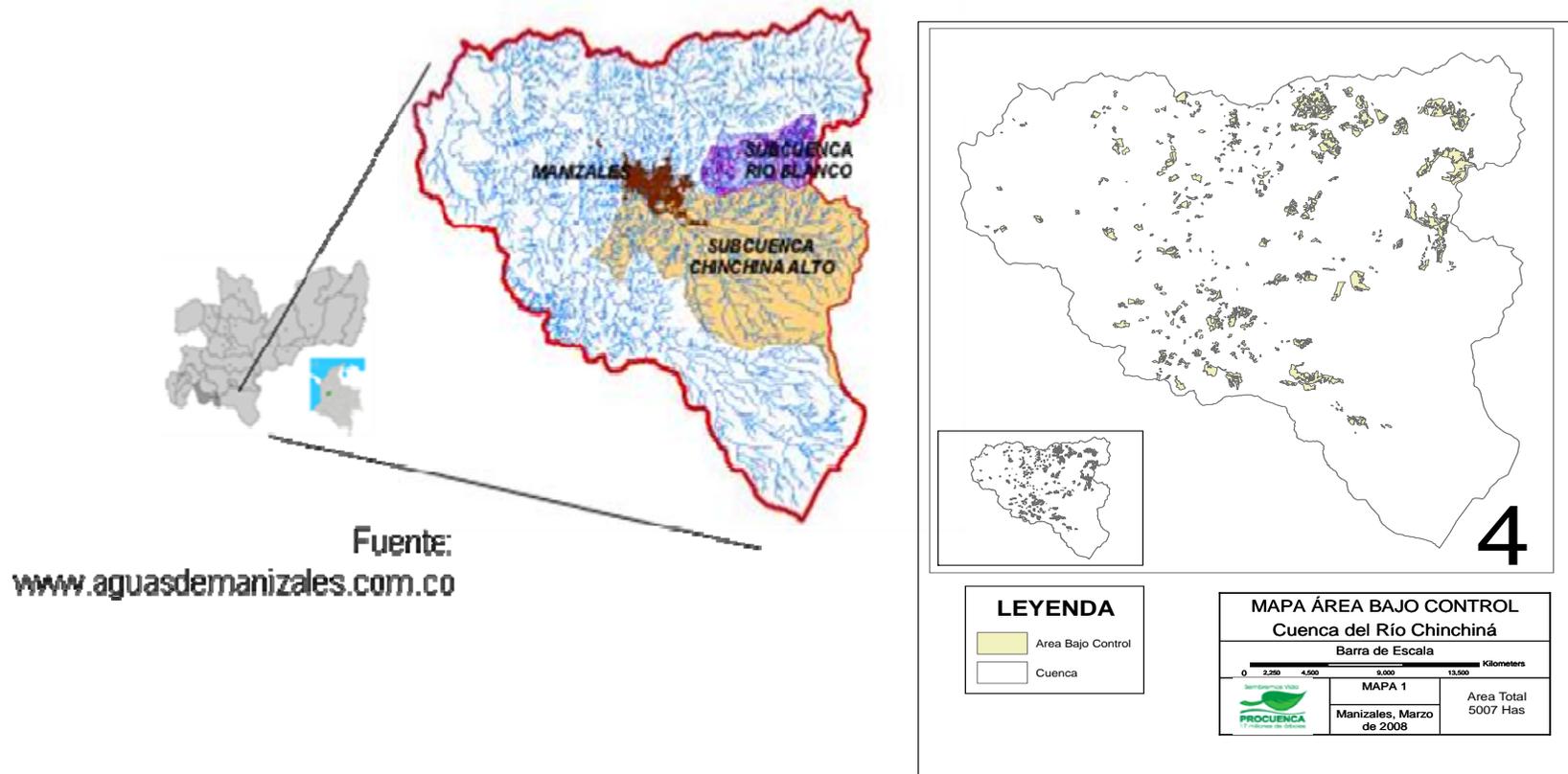
**5. ESTUDIOS DE CASO:**  
**ANÁLISIS DE PROYECTOS FORESTALES MDL**  
**EN LA REGIÓN ANDINA EN COLOMBIA**

**5.1 Proyecto MDL Cuenca del río Chinchiná PROCUENCA**

Se ubica al sur del departamento de Caldas (ver [Figura 5](#)) entre 800m y 3000m de altitud sobre el costado occidental de la cordillera central, abarca cinco municipios, esta zona produce el setenta por ciento del Producto Interno Bruto- PIB del departamento y las plantaciones forestales son una actividad productiva que es ejercida por empresas privadas. El proyecto es administrado financieramente por el Instituto de Fomento, Promoción y Desarrollo de Manizales (INFIMANIZALES), abarca cuatro mil quinientas treinta y ocho hectáreas para 2'181.676 tCER, ha celebrado trescientos ochenta contratos con propietarios de terrenos, y recibido fondos de instituciones locales por más de veinticinco mil millones de pesos en seis años, recientemente contó con ayuda internacional del programa “Más Inversión para el Desarrollo Sostenible” de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional- (MIDAS-USAID) para capacitación; en agosto de 2009 fue galardonado por su aporte a la responsabilidad social. Actualmente el proyecto está registrado ante UNFCCC como proyecto MDL.

El río Chinchiná nace en la Laguna Negra, en el Parque Nacional de los Nevados, proporcionando las aguas para Manizales, Villamaría, Chinchiná, Palestina y Neira.

**Figura 5.** Cuenca del río Chinchiná, Manizales, departamento de Caldas y área del proyecto PROCUENCA.



Fuente: *United Nations Framework Convention on Climate Change (2007).*

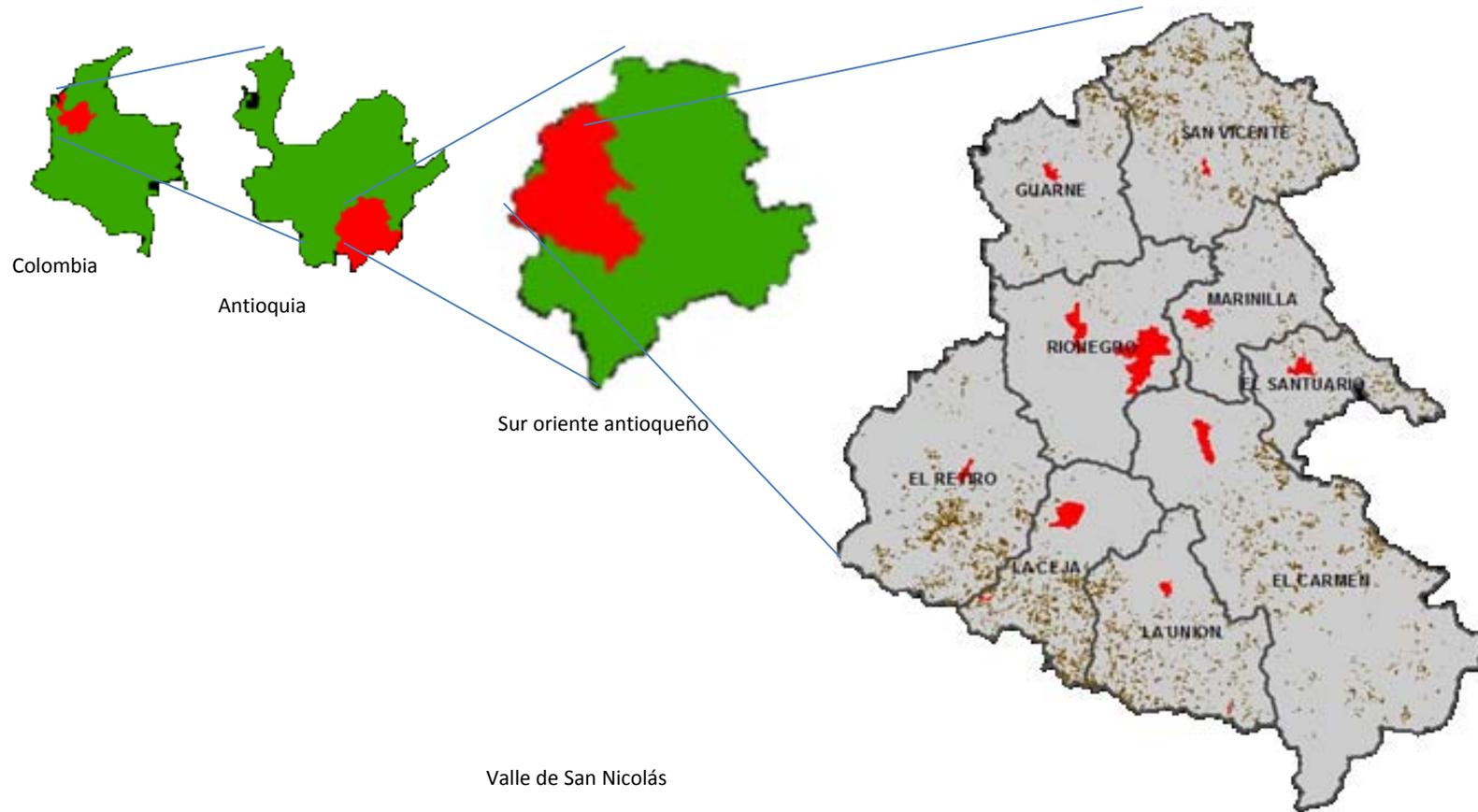
desemboca en el Río Cauca. Las áreas de implementación del proyecto están ubicadas en la zona centro-sur del Departamento de Caldas, que tiene una extensión aproximada a las 113.000 has. Su población es de 550.000 habitantes aproximadamente y abarca los municipios de Manizales y Villamaría en su totalidad, y Neira, Palestina y Chinchiná, parcialmente. Se extiende desde los 780 msnm en su desembocadura en el río Cauca, hasta los 5.400 msnm en el Nevado del Ruiz. Se constituye como el ecosistema estratégico que abastece de bienes y servicios ambientales de esta subregión del Departamento de Caldas y es fuente de una rica y variada biodiversidad.

## **5.2 Proyecto MDL Bosques de San Nicolás**

Este proyecto se denomina Modelo de Financiación Alternativo para el Manejo Sostenible de los Bosques de San Nicolás. Se ubica en la Región Valles de San Nicolás, en el suroriente de Antioquia (ver [Figura 6](#)) entre 1800m y 2700m de altitud también sobre el flanco occidental de la cordillera central más al norte que el proyecto anterior y abarca el altiplano antioqueño denominado batolito antioqueño, comprende 9 municipios es la zona con mayor desarrollo económico e industrial del departamento después de Medellín y el valle de Aburrá.

El proyecto es administrado por una asociación público privada sin ánimo de lucro (corporación MASBOSQUES), surge de un contrato de compraventa con el banco mundial con un área inicial pactada de 1410ha por un millón de dólares para 120.000 tCER de un total proyectado 442.000ton de CO<sub>2</sub> equivalente en 21 años. El proyecto lleva cinco años en

**Figura 6.** Valle de San Nicolás, departamento de Antioquia y áreas del proyecto Bosques de San Nicolás.



Fuente: Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE (2009).

fase de diseño y cerca de un año de implementación, actualmente está en fase de formulación del documento de propuesta para naciones unidas.

La región de los Valles de San Nicolás está localizada al oriente del departamento de Antioquia, sobre la cordillera central de los Andes Colombianos. La región cubre 72.000ha, en un rango de altitud que va de 800 a 3100m. Tiene una población aproximada de 354.000 habitantes; comprende los Municipios: Guarne, Rionegro, Marinilla, La Ceja, El Retiro, El Carmen de Viboral, El Santuario, San Vicente y La Unión; allí se encuentra la cuenca hidrográfica que surte dos hidroeléctricas que generan el 33% de la energía de Colombia, y 50% del agua de Medellín, que está a 40Km de distancia. El proyecto MDL es administrado por la Corporación MASBOSQUES cuyo objetivo es financiar y promover activamente el establecimiento de bosques en campos abandonados, sistemas agroforestales y silvopastoriles, generación de fuentes financieras y mejoramiento de la calidad de vida de los pequeños propietarios, Manejo sostenible de las cuencas hidrográficas; conservación de la biodiversidad, Participación activa de las comunidades locales, ONGs, Gobierno y sector privado. La subregión es la cuenca hidrográfica de los ríos Negro y Nare. (Corporación MASBOSQUES, 2008).

### **5.3 Resultados**

El MCDA aplicado recopiló información en torno a las posiciones de los grupos de interés, diferencias de intereses entre los grupos de interés identificados en cada estudio de caso y la percepción que poseen los informantes sobre el proyecto en cada caso. El método

implementado cuantificó las percepciones y generó información cualitativa que complementó el análisis.

### 5.3.1 Organizaciones que han Influido en el Desarrollo de los Proyectos

La [Tabla 10](#) presenta las instituciones que se han involucrado en la promoción y el establecimiento de cada proyecto en las distintas escalas (internacional, nacional y local), y muestra los grupos de interés consultados. La reseña de la función y el propósito de cada

**Tabla 10.** Principales organizaciones e instituciones\* que han intervenido en el diseño, aprobación y ejecución de cada proyecto bajo estudio.

Escala/ orden	PROCUENCA	Bosques de San Nicolás
Internacional/global	UNFCCC, FAO, PNUD, USAID-MIDAS, International Conservancy	UNFCCC, ITTO, WB, BCF
Nacional	CAEMA, Centro de Investigación Carbono y Bosques, MAVDT, Fondo para la acción ambiental y la niñez, IAVH, Programa Certificado de Incentivo Forestal	ECOVERSA, MAVDT
Grupos locales de interés	Desarrollador del proyecto: PROCUENCA; Instituciones: INFIMANIZALES, CORPOCALDAS, Aguas de Manizales, CDC; Organizaciones civiles/ comunitarias locales: AGROFORESTAL.	Desarrollador del proyecto: Corporación MASBOSQUES; Instituciones: CORNARE; Organizaciones civiles/ comunitarias locales: juntas de acción comunal.

\*: Para conocer cada una de las organizaciones e instituciones mencionadas en la tabla, remitirse a los Anexos [8.1](#), [8.2](#) y [8.3](#).

Fuente: Elaboración propia.

una de las organizaciones e instituciones involucradas se encuentran en los anexos (Anexo [8.1](#), [8.2](#) y [8.3](#)). Al comparar el proyecto PROCUENCA con Bosques de San Nicolás, se observa que en el primer proyecto han interactuado un mayor número de instituciones, pudiendo estar relacionado con una mayor duración del proyecto en el caso de PROCUENCA, una gestión por los dueños y desarrolladores del proyecto que ha alcanzado

mayores éxitos en el acceso a mecanismos de financiación y el grado de asistencia con que han contado en cada caso.

### 5.3.2 Aplicación del MCDA

5.3.2.1 Criterios para la evaluación de opciones: Se utilizaron diez criterios de evaluación agrupados bajo tres categorías: componente biofísico, componente social y componente económico (ver [sección 4.3](#) y [Tabla 8](#)); estos criterios fueron presentados a todos los entrevistados y no se presentaron vacíos de información en las entrevistas en cuanto a la ponderación de criterios y la evaluación de alternativas.

Adicionalmente se discutió con los entrevistados la pertinencia y propiedad de los diez criterios utilizados para la evaluación de los proyectos, complementando su alcance para una evaluación integral. Otros criterios que los entrevistados consideraron importantes para ser analizados se recogieron y estudiaron como parte de la información cualitativa colectada.

5.3.2.2 Puntuación de proyectos: A cada entrevistado se le solicitó calificar las alternativas (plantación forestal para captura de carbono versus ganadería extensiva) respecto a la contribución que hacen a los criterios presentados. La calificación de alternativas se explica en la [sección 4.7](#). No se presentaron casos en que el entrevistado se abstuviera de calificar el aporte a un criterio ni casos en que no supiera cuál podía ser el efecto de la alternativa evaluada. Para la asignación de puntajes se solicitó iniciar calificando la alternativa de ganadería extensiva; con base en esta, se puntuaban los beneficios que esperaban al implementar el proyecto forestal hasta 2012, cuando finaliza el

período de compromiso del proyecto. Adicionalmente, los comentarios que los entrevistados realizaron durante la calificación también fueron recogidos y analizados como datos cualitativos del estudio. La [Tabla 11](#) muestra los resultados de la calificación de las alternativas evaluadas. Las puntuaciones asignadas por todos los entrevistados recibieron la misma ponderación para realizar el tratamiento de datos. Los puntajes que se presentan primero son los valores de las medias o promedios y en segundo lugar, las medianas de los mismos puntajes.

Los mayores beneficios identificados en el proyecto PROCUENCA son en su orden: *i)* mayor calidad local del aire y el clima, *ii)* promoción de la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, *iii)* mejoramiento de suelos y reducción de procesos de erosión, *iv)* el mejoramiento de la disponibilidad de agua y *v)* la generación de riqueza en áreas deprimidas. Los criterios en los que menos habría aportado el proyecto son en su orden: mejoramiento de las condiciones de empleo, aportes en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías y generación de nuevas fuentes de empleo estables.

En el caso del proyecto Bosques de San Nicolás los mayores beneficios identificados son en su orden: *i)* aporte a la conservación de la biodiversidad y a los recursos naturales, *ii)* aporte al mejoramiento de suelos y reducción de procesos de erosión, *iii)* generación de riqueza en áreas deprimidas, *iv)* calidad local del aire y el clima y generación de nuevas fuentes de ingreso. Los criterios en los que menos habría aportado el proyecto son en su orden: aporte en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, mejoramiento de las condiciones de empleo y generación de nuevas fuentes de empleo estables.

**Tabla 11.** Calificación de alternativas presentadas en Medias y medianas.

Medias de puntajes	Procuenca		Masbosques	
	Plantación forestal	Ganadería extensiva	Plantación forestal	Ganadería extensiva
Componente biofísico				
Aire	8,50	3,50	7,44	4,00
Agua	7,67	4,06	6,33	5,00
Suelo	7,86	5,00	8,00	4,67
Biodiversidad	7,83	4,33	8,11	4,33
Componente económico				
Inversión	5,67	5,00	5,33	6,00
Empleo	5,00	2,50	4,67	2,67
Riqueza	7,17	4,83	8,00	5,67
Tecnología	5,00	4,72	4,00	4,00
Componente social				
Fuentes de ingreso	7,17	2,83	7,00	2,67
Mejores empleos	4,67	3,50	4,33	3,33
Medianas de puntajes	Procuenca		Masbosques	
	Plantación forestal	Ganadería extensiva	Plantación forestal	Ganadería extensiva
Componente biofísico				
Aire	8,50	3,50	7,00	4,00
Agua	7,50	4,00	6,00	5,00
Suelo	7,50	5,00	8,00	5,00
Biodiversidad	8,00	4,00	9,00	5,00
Componente económico				
Inversión	6,00	4,50	5,00	6,00
Empleo	5,00	2,50	5,00	3,00
Riqueza	7,50	5,00	8,00	6,00
Tecnología	5,00	5,00	4,00	4,00
Componente social				
Fuentes de ingreso	7,00	3,00	7,00	3,00
Mejores empleos	4,50	3,50	4,00	3,00

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.3 Ponderación de criterios: El método utilizado se explica en la [sección 4.6](#). Mediante tarjetas didácticas, una para cada criterio (Ver Tablas [8](#) y [9](#)), se solicitó a los entrevistados ponderar los criterios presentados. Se anotaron las razones y observaciones expresadas por los entrevistados respecto a la ordenación dada a los criterios. Sin embargo, los entrevistados se encontraban cansados debido a las actividades anteriores realizadas, por lo que la información cualitativa recogida fue menor que en la calificación de alternativas.

La [Tabla 12](#) presenta las ponderaciones para los criterios utilizados, calculados con el total de entrevistados de cada proyecto. Para la asignación de estas ponderaciones se siguieron las recomendaciones de Kenyon (2007) y Jia, Fischer y Dyer (1998); dos métodos apropiados para esto son la Suma de Rangos de Ponderaciones (RS) y la Ordenación de Rangos por Centroide (ROC). El primero requiere información acerca de la ordenación los criterios, realizada por los entrevistados; donde a cada criterio se le asigna una ponderación en proporción a su posición. En la segunda opción, se asume que si no se tiene más información que la calificación de alternativas realizada por los entrevistados, las ponderaciones se distribuyen uniformemente sobre un simplex de ponderaciones de ordenación de rango (Kenyon, 2007). Las ecuaciones 1 y 2 corresponden respectivamente al cálculo de RS y ROC.

Para el cálculo de RS se utiliza la [Ecuación \(1\)](#) para hallar la puntuación del rango inverso de cada criterio para cada entrevistado, se suman y se dividen sobre el total de entrevistados. Para el cálculo de ROC se utiliza la [Ecuación \(2\)](#) para hallar el peso de cada criterio de acuerdo a la puntuación de alternativas de cada entrevistado, se suman y se dividen sobre el total de entrevistados (Kenyon, 2007).

$$w_i = \frac{\text{rango inverso}}{\text{suma de rangos}} = \frac{2(m+1-j)}{m(m+1)} \quad (1)$$

$$w_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (1/j) \quad (2)$$

Donde:

$w_i$  = Ponderación de un criterio específico.

$m$  = Número de criterios.

$j$  = Posición del criterio

**Tabla 12.** Ponderación de criterios usando los métodos de suma de rangos (RS) y centroide por ordenación de rangos (ROC).

Criterio	PROCUENCA		Bosques de San Nicolás	
	RS	ROC	RS	ROC
Componente biofísico				
Aire	0,04	0,23	0,03	0,20
Agua	0,14	0,20	0,09	0,19
Suelo	0,14	0,17	0,12	0,18
Biodiversidad	0,08	0,20	0,13	0,23
Componente económico				
Inversión	0,12	0,20	0,13	0,19
Empleo	0,08	0,36	0,13	0,30
Riqueza	0,14	0,22	0,14	0,16
Tecnología	0,06	0,22	0,06	0,28
Componente social				
Fuentes de ingreso	0,14	0,28	0,13	0,26
Mejores empleos	0,05	0,31	0,06	0,29

Fuente: Elaboración propia.

ROC tiene la característica de dar mayor peso a aquellos criterios en los cuales las alternativas calificadas tienen puntuaciones más altas frente a aquellos que obtuvieron puntuaciones bajas. En el presente estudio se utilizan y comparan ambos métodos para

analizar los resultados obtenidos. De esta manera se le asignan pesos a los datos en bruto, obteniendo dos valores que fueron utilizados para comparar los resultados obtenidos para cada criterio.

En el caso del proyecto de PROCUENCA los criterios a los cuales los entrevistados le asignaron un mayor peso con el método RS fueron: mejoramiento de la calidad y cantidad de agua, mejoramiento de la condición del suelo, generación de riqueza en áreas deprimidas y generación de nuevas fuentes económicas para poblaciones pobres. De mayor a menor los criterios con mayor peso con el método ROC son: generación de empleo, mejoramiento de las condiciones trabajo, generación de fuentes económicas para poblaciones pobres y mejoramiento de la calidad del aire.

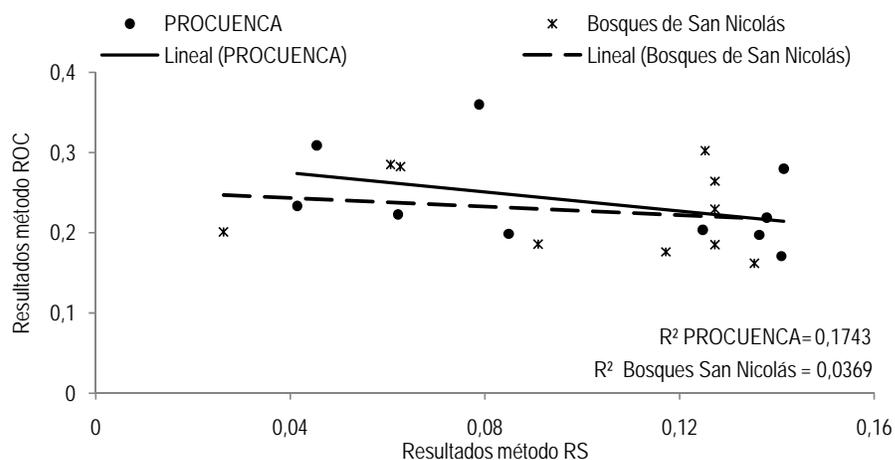
En el caso del proyecto Bosques de San Nicolás los criterios con mayores ponderaciones asignados mediante el método RS fueron: generación de riqueza en áreas deprimidas, atracción de inversiones a la región, mejoramiento de la conservación de biodiversidad, generación de empleo y generación de fuentes económicas para poblaciones pobres. Con el método ROC los criterios con mayor peso fueron: generación de empleo, mejoramiento de las condiciones de trabajo e innovación tecnológica para el país.

Para la elección de la forma de ponderación más apropiada se realizaron análisis de regresión lineal con los resultados obtenidos de aplicar los métodos utilizados (Ver [Tabla 12](#)) complementados con evidencias de estudios previos que argumentan la mejor manera para llevar a cabo la ponderación de los criterios utilizados en un MCDA. A partir de los dos métodos recomendados en estudios previos, se analizan tres posibilidades: *i*) utilizar

ambos métodos y compara resultados, *ii*) la elección de RS ó *iii*) la elección de ROC. Para demostrar cuál de estas tres es la más apropiada se realizaron análisis de correlación lineal para averiguar cual de las opciones muestra mayor relación entre los resultados generados por la entrevistas.

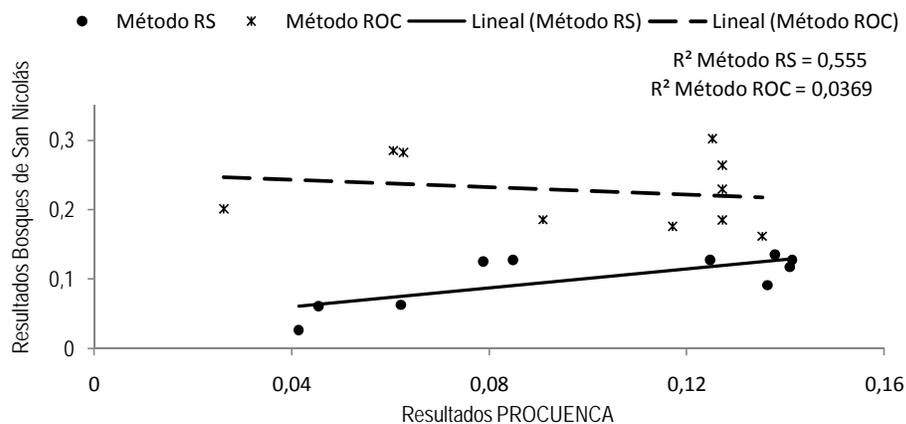
La [Figura 7](#) muestra que existen correlaciones demasiado bajas entre resultados de RS y ROC en ambos estudios de caso (valores de  $R^2$  de 0.17 y 0.03 para PROCUENCA y Bosques de San Nicolás respectivamente), lo mismo ocurre al analizar la correlación entre resultados que guardan los estudios de caso con ROC (valor de  $R^2$  de 0.04), como lo muestra la [Figura 8](#), por el contrario la correlación de resultados entre los estudios de caso con RS es apreciable (valor de  $R^2$  de 0.56). Esto demuestra que la opción de ponderación de criterios más apropiada es el método RS.

**Figura 7.** Relaciones entre resultados de métodos de tratamiento de criterios utilizados en el MCDA (RS y ROC).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 8.** Relaciones entre resultados hallados en los estudios de caso con el método RS y ROC para el tratamiento de criterios.



Fuente: Elaboración propia.

Al comparar los resultados de RS con los generados por el método ROC, se observa primero que las ponderaciones generadas por ROC son mayores en comparación con las de RS y en segundo lugar, los resultados son distintos al comparar los pesos asignados en cada método. Al respecto, Jia et al (1998) demuestran las condiciones en las que es pertinente preferir uno u otro y porqué los resultados llegan ser disímiles entre los dos métodos. Estos autores resaltan dos consideraciones a tener en cuenta para la preferencia de uno u otro método: si el conocimiento de los pesos reales es altamente limitado RS es mejor porque implica que pueden existir niveles altos de error en la evaluación y segundo la elección de un método depende de la preferencia que se tenga acerca de la manera en que se distribuyen los verdaderos pesos de los criterios.

Una de las evidencias experimentales que mencionan los autores es la existencia de ponderaciones implícitas que gobiernan las elecciones de las personas y es por ello que en la distribución de las ponderaciones hay unos pocos que tienen mayor importancia que el

resto; en estos casos el método ROC se considera más apropiado. Por el contrario, si el comportamiento de un conjunto ideal de pesos de criterios depende de muchos factores no es aconsejable que la decisión se limite a un número reducido de criterios, en cuyo caso, el método RS puede ser más prudente.

En el presente estudio se tomó como valor principal el método RS, ya que el análisis del aporte al desarrollo sostenible que se desarrolló, buscó considerar el mayor número de criterios en las distintas dimensiones examinadas (biofísica, social y económica). También se asumió que hay diversos factores que intervienen en la sostenibilidad local, por lo que fue preferible incorporar en el análisis más criterios.

5.3.2.4 Combinación de pesos y puntajes: Para el cálculo del puntaje agregado para cada alternativa, en cada caso estudiado, se utilizó una función lineal aditiva que simplifica el análisis, la escogencia de este método y su aplicación se fundamenta en los trabajos de Prato (2003) y Kenyon (2007). La [Ecuación \(3\)](#) muestra la manera en que se estandarizaron los puntajes por criterio para cada alternativa y la [Ecuación \(4\)](#) presenta la combinación de pesos y puntajes realizada; esta última parte de considerar que la utilidad que aporta un criterio adicional es independiente de la cantidad de criterios (Prato, 2003). Los resultados son presentados en la [Tabla 13](#) y calculados multiplicando la media o la mediana, según el caso, del puntaje calculado y dividido entre todos los participantes por el peso total de todos los participantes.

Los resultados del MCDA muestran que la implementación de plantaciones forestales en las áreas potenciales generaría cerca del doble de beneficios en comparación con la

utilización de estos mismos terrenos para ganadería extensiva hasta el final del período compromiso (medias de 0,67 para plantaciones forestales versus 0,32 para ganadería extensiva en el proyecto PROCUENCA y 0,63 para plantaciones forestales versus 0,38 para ganadería extensiva en el proyecto de Bosques de San Nicolás). Los valores de media y mediana son similares y permiten la misma conclusión.

(Para atributos positivos donde más es mejor)

$$s_{kit} = \frac{x_{kit} - \min_i x_{kit}}{\max_i x_{kit} - \min_i x_{kit}} \quad (3)$$

$$u_k = \sum_{i=1}^m w_i s_{kit} \quad (k = 1, \dots, n) \quad (4)$$

Donde:

$x_{ki}$  = Valor bruto del i-ésimo criterio

$s_{ki}$  = Valor estandarizado del i-ésimo criterio para la k-ésima opción

$u_k$  = Valor de utilidad para la k-ésima opción

$k$  = Una opción específica

$w_i$  = Ponderación del i-ésimo criterio.

$m$  = Número de criterios.

$i$  = Un criterio específico

**Tabla 13.** Resultados de la Evaluación Multi-Criterio.

Método RS	PROCUENCA		Bosques de San Nicolás	
	Plantación forestal	Ganadería extensiva	Plantación forestal	Ganadería extensiva
Media/ Promedio	0,67	0,32	0,63	0,38
Mediana	0,68	0,31	0,66	0,37

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.3 Información Cualitativa Colectada

La [Tabla 14](#) presenta los beneficios propuestos en el Documento de Diseño de Proyecto (PDD) de PROCUENCA y en el Documento de Presentación de Proyecto (PDA) de Bosques de San Nicolás. Con base en los estudios presentados por Grieg-Gran (2005) y May et al. (2004), se pueden revisar los aportes que son considerados como beneficios que impactan en la escala local y que están en concordancia con los planteamientos de Carrizosa (2005). Al analizar estos beneficios y riesgos identificados en forma adicional al realizado en el MCDA también se involucraron un componente biofísico, social, y económico.

**Tabla 14.** Metas propuestas en los documentos de diseño de propuestas (PDD) en los proyectos bajo estudio

Proyecto	Meta propuesta
PROCUENCA	La conservación, uso y manejo sostenible de 15.000 has de bosques naturales existentes en la zona, ligados al la regulación del ciclo hidrológico.
	La implementación de un corredor biológico para la conservación y el uso y el uso sostenible de la biodiversidad.
	El fortalecimiento y la consolidación del encadenamiento productivo en el sector forestal.
	La generación de 1.500 empleos rurales, permanentes.
	El desarrollo de capacidad de organización asociativa entre las comunidades beneficiadas por el proyecto para el mejoramiento su calidad de vida.
Bosques de San Nicolás	El proyecto contribuye a terminar la degradación de tierras
	El proyecto demostrará cómo mitigar las tasas de extinción de especies arbóreas
	El proyecto se ocupará de la pobreza en áreas rurales con la creación de fuentes de ingreso sostenibles para campesinos de bajos recursos económicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de: Alcaldía de Manizales (2009), Gutiérrez (2002), Gutiérrez, Zapata, Sierra, Laguado, & Santacruz (2006), Portal único de contratación (2009), Sistema de Información Ambiental Minero Energético (2005), The World Bank, (2007), United Nations Framework Convention on Climate Change (2007).

A partir de la información colectada en entrevistas se registraron beneficios que fueron mencionados por los tres grupos de interés en cada caso. La [Tabla 15](#) sintetiza los beneficios que aporta cada proyecto en la escala local de acuerdo a los entrevistados. En ambos proyectos los entrevistados perciben que éstos promoverán un mejor manejo de las plantaciones forestales y mayores oportunidades de mercado y en consecuencia bosques con mayor valor. Así mismo reconocieron que se generarán beneficios en el aumento de la fertilidad del suelo, reducción procesos de erosión, aumento de la disponibilidad de agua en cuencas y promoción de una cultura forestal.

Se encontraron diferencias de concepción entre los grupos de interés en cuanto a la contribución social que hacen los proyectos. En el caso del proyecto PROCUENCA todos los grupos de interés concuerdan en que habrá un aporte en educación y entrenamiento de los campesinos contratados por el proyecto, en el fortalecimiento de organizaciones sociales y en la visibilidad de la comunidad frente a instituciones estatales y fuentes de financiación. En el proyecto de Bosques de San Nicolás, los campesinos entrevistados no reconocen que existan aportes significativos de corte social como los mencionados en la [Tabla 14](#).

En lo económico, en ambos proyectos los entrevistados se mostraron optimistas por la generación de infraestructura para el desarrollo derivada de la implementación de los proyectos, en lo referente a la generación de nuevos mercados, promoción de la oferta de servicios ambientales y generación de conocimiento necesario para el mantenimiento y éxito de las plantaciones forestales. También se muestran de acuerdo con la generación de ingresos por tCER como ingresos nuevos por la venta de servicios ambientales e ingresos ó

en su defecto reducción de costos adicionales, por el acceso a madera, leña y aumento del atractivo turístico y del paisaje. En ambos proyectos los tres grupos de interés también reconocen una mayor estabilidad económica de las comunidades y consideran las

**Tabla 15.** Evaluación cualitativa de los proyectos forestales MDL bajo estudio.

Beneficios*		PROCUENCA	Bosques de San Nicolás
Activos naturales	Actividad forestal valorizada por el mejoramiento de su administración y oportunidades de mercado	1	1
	Efectos positivos derivados: fertilidad del suelo, polinización, flujos y calidad del agua	1	1
Activos físicos	Infraestructura de desarrollo: Transporte, nuevos mercados, investigación, salud	1	1
Activos humanos	Educación y entrenamiento: Administración del proyecto y del bosque, desarrollo empresarial, negociaciones	1	0
	Mejoramiento de la salud: derivada del suministro de agua, de la inversión en salud, de mayores ingresos domésticos	0	0
Activos sociales	Aumento de la seguridad para propietarios de tierras por la formalización en mercados de derechos espúreos	0	0
	Fortalecimiento de instituciones basadas en la comunidad	1	0
	Protección de la herencia cultural sobre el bosque	0	0
	Incremento de la visibilidad y la representación de la comunidad ante gobierno, fuentes de financiación	1	0
Activos financieros	Nuevos ingresos de la venta de servicios ambientales	1	1
	Mayores ingresos de fuentes del bosque: Productos no maderables, leña, madera, ecoturismo	1	1
	Mejoramiento de la seguridad y estabilidad del ingreso por la diversificación de fuentes	1	1
Riesgos		PROCUENCA	Bosques de San Nicolás
Activos naturales	Pérdida de valores de uso (como madera, productos no maderables) derivadas de imposiciones en la cosecha, pérdida de opciones por la conversión tierras agrícolas en bosque	0	0
	Efectos negativos derivados: aumento de predadores del bosque, poblaciones de aves que atacan cultivos	1	1
Activos físicos	Desmantelamiento de infraestructura que compromete el servicio ambiental, como carreteras	0	0
Activos humanos	Las poblaciones pobres reciben pocas oportunidades para desarrollar destrezas y educación, tan sólo se les ofrece empleos insignificantes	0	1
	Reducción de la salud si comunidades pobres son excluidas de la colección de productos forestales no maderables para consumo doméstico y para disponer de ingresos	0	0
Activos sociales	Mayor competencia que causa desplazamiento de habitantes pobres que carecen de derechos formales de propiedad	0	0
	Deterioro de acuerdos de cooperación por un aumento de la inequidad	0	0
	El comercio y el mercado quebrantan el sistema local de valores	0	0
Activos financieros	Nuevas restricciones en la explotación del bosque causan pérdida de ingresos	0	0
	Reducción de la flexibilidad por contratos de uso del suelo de largo término que dificultan el sustento de los habitantes en el corto plazo	0	0
	Costos financieros, tiempo y esfuerzo elevados durante el ciclo del proyecto MDL.	1	1

\*: Si presenta el atributo 1 si no 0.

Fuente: Elaboración propia con información de: Grieg-Gran (2005) y May et al. (2004).

plantaciones forestales como un renglón a considerar en la economía rural; hecho que antes no se identificaba.

Los entrevistados de todos los grupos de interés de ambos proyectos reconocieron riesgos por: *i)* costos financieros, tiempo y esfuerzo elevados a lo largo del ciclo del proyecto MDL, *ii)* el aumento de poblaciones de animales predadores del bosque y de animales que pueden atacar o deteriorar cultivos. Adicionalmente, en el proyecto de Bosques de San Nicolás los campesinos expresaron preocupación porque no se identifican oportunidades claras para el desarrollo de destrezas y educación y creen que este tipo de beneficios puede limitarse a la oferta de empleos temporales al interior del proyecto. Respecto a los riesgos financieros por los costos elevados que se pueden generar, la entrevistas con líderes y representantes de los grupos de interés expresaron que es necesario resaltar que los proyectos MDL requieren ser diseñados como una extensión adicional a proyectos con metas que tienen financiación asegurada, donde las metas de la captura de carbono se puedan generar de manera conexas. De esta manera concluyeron que la generación de beneficios por la captura de carbono en sí no puede ser la meta de un proyecto forestal que busque mantenerse en el largo plazo, ya que las características del mercado de carbono y de la demanda de servicios ambientales suponen alta incertidumbre.

## 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 6.1 Aplicación del Desarrollo sostenible local

El enfoque del desarrollo sostenible local tiene en cuenta la ausencia de estándares internacionales de desarrollo sostenible en el marco del MDL. Por otro lado, este enfoque identifica y analiza argumentos que permiten superar enfoques que se limiten a satisfacer el objetivo de reducción de emisiones costo-eficiente derivado del suministro altamente competitivo de reducciones de GEI que se aprecia al comparar la situación actual del mercado de carbono a escala global (ver [sección 2.1](#)). Esta preocupación expresada por Sutter y Parreño (2007) es una de las principales motivaciones por las que se considera apropiada la definición de criterios en el marco del MCDA.

El planteamiento de proyectos que busquen aportar al desarrollo sostenible debe tener en cuenta múltiples actores locales y no es suficiente la ejecución desde un solo ente u organismo, se requiere de la cooperación y el desarrollo de acuerdos entre múltiples organizaciones del orden local, nacional e internacional para su éxito. La concepción del desarrollo sostenible local se deriva del reconocimiento de las relaciones existentes entre la cultura propia de una sociedad en un territorio específico con el medio biofísico en el cual esta se inserta, lo que le brinda unas condiciones y limitantes a nivel local y determina las relaciones que mantiene con áreas y centros de poder conexos. Para el desarrollo de una población o comunidad se debe tener en cuenta no sólo las capacidades propias sino también su relación con centros de acumulación de recursos y de poder tanto cultural como espacialmente.

En este contexto, los proyectos son formulados para dar cumplimiento a intereses de orden local, nacional e internacional. El análisis de datos y experiencias de los proyectos analizados, aportan evidencias a este enfoque. En relación al desarrollo sostenible se identifican necesidades técnicas, de participación y organización local. Por otro lado, es importante resaltar que en la formulación de ambos proyectos han participado múltiples organizaciones e instituciones de orden nacional e internacional que responden a intereses que superan el orden local.

La interpretación de los resultados finales del MCDA sólo es posible junto a la información cualitativa colectada en las entrevistas porque los explica y sustenta. La información primaria colectada con el MCDA es un componente importante en la realización de evaluaciones integrales aunque los resultados de los casos estudiados tan sólo responden en forma parcial a la pregunta de investigación planteada para este estudio. Con el análisis realizado se contribuye a la identificación de tendencias y recomendaciones para la formulación de futuros proyectos forestales en la zona andina.

## **6.2 Mejoramiento de las Condiciones de Vida Local: Procesos Importantes y Aportes de los Proyectos Forestales**

### 6.2.1 Elementos comunes entre los proyectos analizados

6.2.1.1 Desarrollo del potencial forestal: Colombia posee un potencial forestal aun sin desarrollar (MAVDT, 2008). El hecho mismo de afrontar este tipo de proyectos ha puesto en evidencia las potencialidades con que se cuenta a nivel regional y el desarrollo incipiente de los actores para contar con las condiciones necesarias para participar de un

mercado de carbono. Existen incentivos como el programa de certificado de incentivo forestal que se son una fuente de financiación directa para el establecimiento de proyectos forestales. No obstante, es necesario el desarrollo de instrumentos de gestión y económicos que promuevan el desarrollo de las condiciones necesarias para el establecimiento de un sector productivo forestal. El MDL puede ser una alternativa para apalancar este tipo de proyectos, sin embargo, requieren de otros instrumentos que lo complementen para una ejecución exitosa en la escala local y en los beneficios para los desarrolladores de proyectos.

6.2.1.2 Generación de conocimiento: A nivel local se ha encontrado que el desarrollo de los proyectos analizados ha generado conocimiento y capacidades valiosas en la implementación y manejo de bosques y suelos, lo que ha hecho posible el surgimiento de instituciones y organizaciones locales con potencialidad para asumir mercados de bienes y servicios ambientales.

## 6.2.2 Condiciones para generar beneficios locales en proyectos forestales MDL

Se identificaron condiciones importantes en ambos proyectos a tener en cuenta para el éxito de los mismos:

6.2.2.1 Conflicto de intereses entre la escala global y local: Se identificaron conflictos de intereses entre la escala global que busca la reducción de emisiones costo-eficiente de GEI y la escala local donde los intereses estriban en el aporte al desarrollo sostenible. Los entrevistados mostraron que ante un escenario de libre mercado de CER los tCER tendrán siempre un menor precio por ser reducciones transitorias de GEI, lo que

representa menores ingresos económicos, sin embargo estos proyectos se destacan porque brindan mayores oportunidades para aportar beneficios en áreas rurales, lo que se reconoce limitadamente en la mayoría de categorías de proyectos MDL.

#### 6.2.2.2 El MDL se debe concebir como una alternativa de financiación adicional:

Durante las entrevistas se identificó que El MDL se puede contemplar como alternativa para financiar programas y planes que cuenten con fuentes de financiación estables para su establecimiento y desarrollo y que puedan identificar en el MDL una manera de mejorar el desarrollo de los mimos. Instrumentos como los fondos de financiación de proyectos MDL, como el Fondo Biocarbono que financia el proyecto de Bosques de San Nicolás, es importante en la medida que aumenta las posibilidades de participar del mercado de carbono. Sin embargo, se debe reconocer que este fondo tiene un doble objetivo, la promoción del MDL como instrumento internacional para la mitigación del cambio climático y contribuir a la mitigación de la pobreza; no es un objetivo de este fondo la promoción del sector forestal o el desarrollo sostenible de comunidades locales. Estos objetivos deben hacer parte del diseño de programas regionales o locales que enmarquen al MDL como un eslabón más en una serie de actividades que conlleven a dichos fines.

#### 6.2.2.3 El desarrollo de proyectos A/R MDL es demasiado novedoso en el contexto

colombiano: A través de las entrevistas y recorridos realizados por las zonas de implementación de plantaciones, se identificó en ambos casos que no se cuentan con los conocimientos y recursos técnicos suficientes para afrontar numerosos obstáculos operativos como: ausencia de semillas y plántulas de especies nativas que garanticen éxitos similares a las variedades comerciales de especies foráneas, conocimiento y control de

plagas en las plantaciones, elevados costos de implementación de los proyectos cuando se incluyen especies nativas, trámites y aprobación ante UNFCCC.

6.2.2.4 Son numerosos los requerimientos internacionales: El cumplimiento de los requerimientos internacionales no resulta fácil ni económico. Ante este panorama la capacidad de gestión del equipo desarrollador del proyecto es un elemento importante a analizar, así como el establecimiento de actividades conjuntas con otros organismos con los cuales se logre dar solución a los diversos problemas que se presentan.

6.2.2.5 El papel de las instituciones y las organizaciones civiles en el éxito de proyectos forestales: Se evidenció que las instituciones son importantes en el establecimiento y promoción de procesos locales pero el mantenimiento de estos se da por parte de organizaciones civiles y comunitarias que se apropian de los mismos. Durante las entrevistas se resaltó la participación de instituciones internacionales para la promoción inicial de las alternativas, acceso a fuentes internacionales de financiación, transferencia de conocimientos y desarrollo de destrezas para afrontarlos. El acompañamiento de instituciones nacionales y regionales es decisivo para que estos proyectos se puedan iniciar y ejecutar, en los dos proyectos analizados la presencia de instituciones locales y regionales ha sido determinante.

Estos son proyectos de largo plazo y de impactos importantes en el uso y manejo del territorio. La participación activa y protagónica de las comunidades locales organizadas a través de organizaciones civiles es trascendental para el mantenimiento, éxito y replicación de estas iniciativas con el objetivo de generar beneficios que promuevan el desarrollo

sostenible local. A través del desarrollo de hábitos en torno a una cultura forestal se pueden afianzar e incrementar beneficios para comunidades rurales y poblaciones urbanas pequeñas en la medida que estas diversifican sus actividades productivas, aumentan y aseguran el acceso a bienes y servicios ambientales locales y regionales.

### **6.3 Propuestas de Contribución al Desarrollo Sostenible en los Proyectos Bajo Estudio**

Al comparar los resultados obtenidos en los dos proyectos evaluados con otros proyectos forestales MDL registrados ante UNFCCC hasta marzo de 2010, se encontró que es común un diseño motivado por criterios sociales y el mejoramiento de las condiciones de económicas y de producción en las comunidades locales. En lo referente a procesos participativos en el diseño de la propuesta de proyecto, como ha sucedido en los dos proyectos evaluados, esta también se ha tenido en cuenta en cinco de los trece proyectos registrados, lo que muestra que hay una preocupación por la inclusión de la comunidad en una parte importante de los proyectos que se han desarrollado aunque no es dominante y que han sido construidos teniendo en cuenta metas sociales.

La conservación de la diversidad biológica no es una de las principales motivaciones para proyectos forestales. Al comparar estas tendencias con los datos que se encontraron al conocer las posiciones de los grupos de interés de los dos casos analizados se encuentra que estos concuerdan con las tendencias internacionales. Los dos proyectos tuvieron en común una clara valoración del mejoramiento del suelo, la generación de riqueza en áreas deprimidas y la generación de nuevas fuentes de ingreso para comunidades locales. Al

analizar aisladamente el aspecto biofísico, en el caso de PROCUENCA el agua es altamente valorada mientras que en bosques de San Nicolás lo es la biodiversidad.

Los proyectos analizados integran la participación de maneras distintas. En PROCUENCA, el fortalecimiento de la participación local es uno de los objetivos del proyecto. Los campesinos que participan de la captura de carbono se han asociado y es la asociación la que negocia y representa las comunidades locales. En el caso de Bosques de San Nicolás, la organización desarrolladora del proyecto, la Corporación MÁSBOSQUES, está conformada en su junta directiva por representantes de diferentes sectores y entre ellos las juntas de acción comunal de los municipios donde se ha previsto las zonas de establecimiento de plantaciones. Sin embargo los campesinos que participan de las actividades de captura de carbono no se encuentran asociados. Adicionalmente, las juntas de acción comunal, participan como proveedoras de la mano de obra necesaria para las actividades de establecimiento.

#### **6.4 Condiciones Nacionales para el Diseño de Proyectos Forestales MDL**

El diseño participativo de programas forestales que busquen contribuir a la sostenibilidad local pueden encontrar en el MDL una manera de complementar fuentes de financiación estables que de por sí deben estar contempladas previamente en este tipo de programas. De acuerdo a los proyectos estudiados, en el contexto nacional se identificó un conjunto de condiciones en las cuales el MDL puede contribuir al desarrollo sostenible local: Colombia como país tropical con alta diversidad de climas posee potencial forestal aunque presenta infraestructura limitada y las condiciones del mercado son desfavorables en gran parte del

país. Ante dichas condiciones adversas, los proyectos forestales MDL son una alternativa importante para contribuir al desarrollo sostenible local en áreas rurales por ser proyectos que impactan el paisaje, el uso y manejo del territorio, promueve la generación de nueva infraestructura que permite acceder a mercados y diversificar la producción, incide en un conjunto diverso de servicios ambientales y requiere de la participación de los titulares del suelo.

## **6.5 Conclusiones**

El presente estudio identificó que en el diseño de los proyectos evaluados se tuvo en cuenta a múltiples actores locales; por lo que no fue suficiente en su ejecución la participación de un solo ente u organismo. No obstante, su participación implicó escenarios de conflictos de interés. En este sentido, el MCDA permitió una evaluación que incorporó posturas e intereses contrastantes. Por otro lado, mientras que en el diseño del proyecto hubo una clara valoración por el mejoramiento suelos, generación de riqueza en áreas deprimidas y generación de nuevas fuentes de ingreso; se encontró que los procesos claramente fomentados por estos proyectos fueron dos: desarrollo del potencial forestal y generación de conocimiento; que aportan a mejorar las condiciones locales de vida.

Aunque los aportes identificados son significativos en el desarrollo sostenible local, se identificaron necesidades técnicas, de participación y organización local; que requieren atención durante la ejecución de estos proyectos. Del mismo modo, la vinculación de instituciones y organizaciones civiles del ámbito local fueron determinantes en su establecimiento y ejecución. Adicionalmente, como evidenció Graichen (2005), ante un

escenario de libre mercado hay una clara tendencia recibir menores ingresos económicos por tCER; si este factor de orden internacional es demasiado restrictivo, entra en conflicto con las oportunidades para aportar beneficios adicionales en áreas rurales en el diseño de estos proyectos. Por eso el MDL se debe concebir como una alternativa de cofinanciación de proyectos forestales.

En consecuencia, los proyectos A/R-MDL evaluados han sido una alternativa para contribuir al desarrollo sostenible local en áreas rurales porque impactaron el paisaje, uso y manejo del territorio, han promovido la generación de nueva infraestructura que permite acceder a mercados y diversificar la producción, incidieron en un conjunto diverso de servicios ambientales y necesitaron de la participación de los titulares del suelo.

## **6.6 Recomendaciones**

Partiendo de la ausencia de estándares internacionales en desarrollo sostenible en el marco del MDL, el desarrollo sostenible local es un enfoque que enriquece la discusión y aporta argumentos que mejoran el diseño de propuestas de proyectos forestales que generen beneficios en comunidades locales. Los proyectos forestales PROCUENCA y Bosques de San Nicolás fueron analizados desde este enfoque y se identificaron elementos y relaciones importantes para su éxito y desarrollo.

A través del MCDA el enfoque del desarrollo sostenible local se hizo tangible y cuantificable. Este permitió incorporar elementos de tipo político, participativo, intereses y preferencias en torno al diseño y evaluación de estos proyectos. No obstante, el respaldo y

la interpretación de los resultados de este análisis son los datos cualitativos derivados del proceso de entrevista.

Estudios internacionales previos que abordaron el mismo tema y con los cuales se compararon los resultados obtenidos fueron principalmente los de Grieg-Gran et al. (2005), Landell-Mills y Porras (2002), May et al. (2004), Olsen y Fenhann (2006, 2008a, 2008b), Sutter y Parreño (2007). Estos estudios complementaron los análisis realizados, contribuyeron con información importante para la determinación de criterios y elementos de discusión y a su vez sirven de referencia para estudios posteriores.

La implementación de los proyectos forestales evaluados ha influido positivamente en varios procesos que mejoran condiciones de vida local y regional, estos son presentados en la [Tabla 15](#) (ver sección 5.3.3). El hecho mismo de afrontar este tipo de proyectos mostró las potencialidades con que se cuenta a nivel regional, nacional y el desarrollo incipiente de los actores para contar con las condiciones necesarias para participar de un mercado de carbono. A nivel local se ha encontrado que el desarrollo de los proyectos analizados ha generado conocimiento, capacidades valiosas en la implementación, manejo de bosques, suelos, hizo posible el surgimiento de instituciones y organizaciones locales con la potencialidad de asumir mercados de bienes y servicios ambientales.

Se recomienda diseñar proyectos forestales MDL enmarcados en programas forestales más grandes que cuenten con fuentes de financiación diversas, que busquen cumplir con metas sociales y de desarrollo, teniendo en cuenta las condiciones nacionales y el contexto rural para así lograr aportes al desarrollo sostenible local, cumplir exitosamente con el doble

objetivo que persigue el protocolo de Kioto con el MDL y así superar las limitaciones que imponen el carácter costo efectivo que se le imprime a nivel internacional a este instrumento.

## **6.7 Nuevas preguntas de investigación**

Del proceso realizado en el presente estudio se derivan las siguientes preguntas que tienen como propósito alentar la investigación en el tema:

¿Cómo evaluar la importancia de poblaciones locales en el mantenimiento proyectos de largo plazo?

¿Bajo qué condiciones se pueden aprovechar escenarios de crisis económica en territorios rurales para promover iniciativas de uso del suelo ambientalmente más provechosas aunque menos rentables?

¿La interacción entre instituciones internacionales y locales facilita el establecimiento de iniciativas de largo plazo?

Adicionalmente, al abordar este tipo de problemas de investigación, en etapas posteriores se recomienda incluir información cuantitativa biofísica y socioeconómica que permita comparar y analizar los resultados y puntuaciones de criterios y ponderación de los mismos fruto del análisis multicriterio.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Alcaldía de Manizales (2009). Infimanizales. Retrieved 16-6-2009, from [http://www.infimanizales.gov.co/index.php?id=26&lang=en&option=com\\_content&task=view](http://www.infimanizales.gov.co/index.php?id=26&lang=en&option=com_content&task=view)
- 2 Alvater, E. (1998). Obstáculos en la trayectoria del desarrollo. In F.López Segre (Ed.), *Los retos de la globalización. Ensayo en homenaje a Theotónio Dos Santos*. (Primera edición ed., Caracas, Venezuela: UNESCO).
- 3 Ángel Maya, A. (2002). *El retorno de Ícaro: la razón de la vida: muerte y vida de la filosofía: una propuesta ambiental*. Bogotá D. C.: Panamericana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- 4 Benko, G. (2000). Estrategias de comunicación y marketing urbano. *Eure, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 26.
- 5 Board on sustainable Development (1999). *Our Common Journey: A transition toward sustainability*. Washington D.C., USA: National Research Council.
- 6 Borja, J. & Castells, M. (1998). *Local y global*. (1 ed.) Barcelona: Taurus.
- 7 Boyd, E., Gutierrez, M., & Chang, M. (2007). Small-scale forest carbon projects: Adapting CDM to low-income communities. *Global Environmental Change*, 17, 250-259.
- 8 Brown, K., Adger, W. N., Boyd, E., Corbera Elizalde, E., & Shackley, S. (2004). *How do CDM projects contribute to sustainable development?* (Rep. No. 16). Norwich, United Kingdom: Tyndall Centre for Climate Change Research.
- 9 Burian, M. (2006). *The Clean Development Mechanism, Sustainable Development and its Assessment* (Rep. No. 264). Hamburg, Germany: Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA), Hamburg Institute of International Economics.
- 10 Carmona Maya, S. I. (2001). Modelos culturales y sostenibilidad. In *Modelos culturales y sostenibilidad* Medellín, Colombia: Instituto de Estudios Ambientales IDEA, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- 11 Carrizosa, J. (2000a). *¿Qué es el ambientalismo? La visión ambiental compleja*. Bogotá D.C.: Giro Editores Ltda.
- 12 Carrizosa, J. (2000b). Evolución del concepto de desarrollo sostenible. *Gestión y Ambiente, Separata*, 9-18.

- 13 Carrizosa, J. (2001). *Colombia, de lo imaginario a lo complejo; reflexiones y notas acerca de ambiente, desarrollo y paz*. (1 ed.) Bogotá D.C.: Panamericana Formas e Impresiones S.A.
- 14 Carrizosa, J. (2005). *Desequilibrios territoriales y sostenibilidad Local*. (1 ed.) Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia . Instituto de Estudios Ambientales (IDEA).
- 15 Clark, J. G. (1995). Economic development vs. Sustainable societies: reflections on the players in a crucial contest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 225-248.
- 16 De Montis, A., De Toro, P., Droste, B., Omann, I., & Stagl, S. (2000). Criteria for quality assessment of MCDA methods. In *Transitions Towards a Sustainable Europe* (pp. 1-30). Vienna, Austria: Universitat Autònoma de Barcelona, European Commission Environment and Climate Programme.
- 17 Echeverri, G. E., Naranjo, B. C., & Uribe, D. M. (2003). *Las herramientas multicriterio par ala evaluación de proyectos productivos sostenibles en los bosques de San Nicolás (ANT.)*. Tesis economista Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Medellín, Colombia.
- 18 Escobar, A. (1996). *Encountering development; the making and unmaking of the third world*. (1 ed.) New Jersey: Princeton University Press.
- 19 Escobar, A. (2000). El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar: ¿globalización o postdesarrollo? In E.Lander (Ed.), *Colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (Primera ed., pp. 113-143). Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- 20 Fan, T. F., Liu, D. R., & Tzeng, G. H. (2007). Decision Support Rough set-based logics for multicriteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*, 182, 340-355.
- 21 Florides, G. A. & Christodoulides, P. Global warming and carbon dioxide through sciences. *Environment International*, (in press).
- 22 Funtowics, S. O. & Ravetz, J. R. (1994). The worth of a songbird: Ecological economics as a post-normal science. *Ecological economics*, 10, 197-207.
- 23 Giraldo Restrepo, A. (2000). Desarrollo sostenible y cultura: Algunas reflexiones para su búsqueda en el alto San Juan. *Gestión y Ambiente*, 5, 51-65.
- 24 Gligo, N. (2006). Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después. 1-109. Santiago de Chile, Naciones Unidas. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 126. 24-1-2010.  
Ref Type: Serial (Book,Monograph)

- 25 Graichen, Patrick (2005). Can Forestry Gain from Emissions Trading? Rules Governing Sinks Projects Under the UNFCCC and the EU Emissions Trading System. *Reviel*, 14, 11-18.
- 26 Grieg-Gran, M., Porras, I., & Wunder, S. (2005). How Can Market Mechanisms for Forest Environmental Services Help the Poor? Preliminary Lessons from Latin America. *World Development*, 33, 1511-1527.
- 27 Guimarães, R. (2001). Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Medio Ambiente y Desarrollo N° 39.  
Ref Type: Serial (Book,Monograph)
- 28 Guimarães, R. (2003). Tierra de sombras: desafíos y de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa. 1-62. Santiago de Chile, Naciones Unidas. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 67. 24-1-2010.  
Ref Type: Serial (Book,Monograph)
- 29 Gutiérrez, V. H. (2002). Viabilidad Técnica y Económica para la Implementación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en un Proyecto Forestal en Colombia. 8-6-2009.  
Ref Type: Unpublished Work
- 30 Gutiérrez, V. H., Zapata, M., Sierra, C., Laguado, W., & Santacruz, A. (2006). Maximizing the profitability of forestry projects under the Clean Development Mechanism using a forest management optimization model. *Forest Ecology and Management*, 226, 341-350.
- 31 Hepburn, C. (2007). Carbon Trading: A Review of the Kyoto Mechanisms. *The Annual Review of Environment and Resources*, 375-393.
- 32 Huq, S. (2002). *Applying Sustainable Development Criteria to CDM Projects: PCF Experience* (Rep. No. 10). Washington DC: World Bank, Prototype Carbon Fund, PCFplus Program.
- 33 Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC (1982). *Los suelos de las cordilleras andinas y su aptitud de uso*. Bogotá, Colombia: IGAC.
- 34 Jamal, F. (2006). *Sustainability assessment in the Clean Development Mechanism (CDM): Current state and opportunities for improvement*. Master of Science The University of British Columbia, The Faculty of Graduate Studies, Resource Management and Environmental Studies, Vancouver, BC Canada.
- 35 Jia, J., Fischer, G. W., & Dyer, J. S. (1998). Attribute weighting methods and decision quality in the presence of response error: a simulation study. *Journal of Behavioral Decision Making*, 11, 85-105.

- 36 Jung, J. (1972). *La ordenación del espacio rural*. (1 ed.) Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- 37 Jung, M. (2005). The role of forestry projects in the clean development mechanism. *Environmental Science & Policy*, 8, 87-104.
- 38 Jungemann, Beate (2002). Transformaciones territoriales y socioterritoriales en la globalización. Cuadernos del Cendes. <http://sala.clacso.edu.ar>
- 39 Junta de Andalucía (1999). *Construcción del desarrollo rural en Andalucía*. (1 ed.) Córdoba, España: Dirección General de Investigación y Formación Agraria.
- 40 Kantor, B. (2008). South Sotuh Noth. 4-9-2009. Ref Type: Slide
- 41 Keeler, A. (2008). *Industrialized-Country Mitigation Policy and Resource Transfers to Developing Countries: Improving and Expanding Greenhouse Gas Offsets* Cambridge, Mass., USA: Harvard Kennedy School.
- 42 Kenyon, W. (2007). Evaluating flood risk management options in Scotland: A participant-led multi-criteria approach. *Ecological economics*, 64, 70-81.
- 43 Landell-Mills, N. & Porras, I. (2002). *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor* London, UK: International Institute for Environment and Development.
- 44 Leff, E. (2001). Espacio, lugar y tiempo: la reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental. Nueva Sociedad 175. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
- 45 Locatelli, B., Rojas, V., & Salinas, Z. (2008). Impacts of payments for environmental services on local development in northern Costa Rica: A fuzzy multi-criteria analysis. *Forest Policy and Economics*, 10, 275-285.
- 46 Martinez-Alier, J., Munda, G., & O'Neill, J. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological economics*, 26, 277-286.
- 47 May, P. H., Boyd, E., Veiga, F., & Chang, M. (2004). *Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: A view from the field* London, UK: Environmental Economics Programme and Forestry and Land Use Programme, International Institute for Environment and Development (IIED).
- 48 Messiel, R. (1995). *Decentralization et management du territoire*. (1 ed.) París: Le Mondé Editions.

- 49 Ministerio de Agricultura, República de Colombia. (18-12-1974). Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente. Decreto 2811. 2-9-2009. Ref Type: Unenacted Bill/Resolution
- 50 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT (1-11-2008). Minambiente presenta 106 proyectos para el Protocolo de Kyoto. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT. <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=2753&catID=813>
- 51 Moncayo, E. (2001). *Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL-Ilpes.
- 52 Munda, G. (1993). Multiple-Criteria Decision Aid: Some Epistemological Considerations. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 2, 41-55.
- 53 Munda, G. (1996). Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues. *Ecological Economics*, 19, 157-168.
- 54 Munda, G. (2004). Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research*, 158, 662-677.
- 55 Munda, G. (2004). Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas. *Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1, 31-45.
- 56 Munda, G. (2009). A conflict analysis approach for illuminating distributional issues in sustainability policy. *European Journal of Operational Research*, 194, 307-322.
- 57 Naredo, José Manuel (30-6-1997). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. Biblioteca CF+S.Ciudades para un Futuro más Sostenible. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>
- 58 Nussbaumer, P. (2009). On the contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects. *Energy Policy*, 37, 91-101.
- 59 O'Connor, M. (1994). *¿Is capitalism sustainable?* New York: Guilford.
- 60 Olsen, K. H. (2005). The Clean Development Mechanism's contribution to sustainable development a review of the literature. 27-10-2009. Ref Type: Unpublished Work
- 61 Olsen, K. H. & Fenhann, J. (2006). Sustainable Development Benefits of Clean Development Projects. 27-10-2009. Ref Type: Unpublished Work

- 62 Olsen, K. H. & Fenhann, J. (2008). Sustainable development benefits of clean development mechanism projects A new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation. *Energy Policy*, 36, 2819-2830.
- 63 Olsen, K. H. & Fenhann, J. (2008). A Reformed CDM. Roskilde, Denmark: UNEP Risø Centre, Risø National Laboratory for Sustainable Energy, The Technical University of Denmark.
- 64 Parris, T. M. & Kates, R. W. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of Environment Resources*, 28, 559-586.
- 65 Portal unico de contratación. (2-1-2009). ANALISIS DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA PARA QUE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE CALDAS ENTRE A ADMINISTRAR LOS RECURSOS DEL PROYECTO PROCUENCA. <http://www.contratos.gov.co/puc/>.  
Ref Type: Internet Communication
- 66 Prato, T. (2003). Multiple-attribute evaluation of ecosystem management for the Missouri River system. *Ecological economics*, 45, 297-309.
- 67 Ranis, G. & Stewart, F. (2002). Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Revista de la Comisión Económica para América Latina*, 78, 7-24.
- 68 Rojas, M. & Alward, B. (2003). *What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? A review and critique of the literature*. London, UK: International Institute for Environment and Development.
- 69 Sabogal, J. & Hurtado, E. (2009) La historia se repite: una visión del desarrollo y del desarrollo sostenible. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XVII, 195-216.
- 70 Sabogal, J., Moreno, E., & Ortega, G. (2009). Procesos de certificación de proyectos de captura de gases de efecto invernadero (GEI) en los mercados internacionales de carbono. *Gestión y Ambiente*, 12, 7-20.
- 71 Sachs, W. (1992). *The Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power*. London, UK; New Jersey, USA: Zed Books.
- 72 Sachs, W. (1996). La anatomía política del "desarrollo sostenible". In J.Álvarez, M. Cárdenas, & H. Correa (Eds.), *La gallina de los hevos de oro* (pp. 17-35). Bogotá, Colombia: CEREC, ECOFONDO.
- 73 Sagar, A. D. (2000). Capacity development for the environment: a view for the south, a view for the north. *Annual Review of Environment Resources*, 25, 377-439.

- 74 Schlamadinger, B., Bird, N., Johns, T., Brown, S., Canadell, J., Cicccarese, L. et al. (2007). A synopsis of land use, land-use change and forestry (LULUCF) under the Kyoto Protocol and Marrakech Accords. *Environmental Science & Policy*, 10, 271-282.
- 75 Sistema de Información Ambiental Minero Energético (2005). *Portafolio forestal* Bogotá, Colombia: Unidad de Planeación Minero Energética UPME.
- 76 Stern, N. (2007). *El informe Stern: la verdad del cambio climático*. Barcelona, España: Paidós.
- 77 Sutter, C. (2003). *Sustainability Check-Up for CDM Projects*. Berlin, Germany: Wissenschaftlicher Verlag.
- 78 Sutter, C. & Parreño, J. C. (2007). Does the current Clean Development Mechanism (CDM) deliver its sustainable development claim? An analysis of officially registered CDM projects. *Climatic Change*, 84, 75-90.
- 79 Teixeira, M. A., Murray, M. L., & Carvalho, M. G. (2006). Assessment of land use and land use change and forestry (LULUCF) as CDM projects in Brazil. *Ecological economics*, 60, 260-270.
- 80 The Gold Standard Foundation (2008). Annexes to toolkit. The Gold Standard Foundation. Retrieved 18-1-2010, from <http://www.cdmgoldstandard.org/>
- 81 The Gold Standard Foundation (2009). Gold Standard Toolkit. Retrieved 2009, from <http://www.cdmgoldstandard.org/>
- 82 The South South North. (1999). Sustainable Development Appraisal & Ranking Matrix Tool. Cape Town, South Africa, South South Noth. 18-1-2010. Ref Type: Pamphlet
- 83 The World Bank (2007). *Project Appraisal Document on a proposed purchase of emission reductions by the Biocarbon Fund in the amount of up to US\$ 1.0 million for the Colombia: San Nicolas Carbon Sink and arboreal species recovery project*. (Rep. No. 39898-CO). The World Bank.
- 84 United Nations Framework Convention on Climate Change (2002). *Report of the Conference of the Parties on its Seventh Session, Held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001*. (Rep. No. FCCC/CP/2001/13). Marrakesh, Morocco: United Nations.
- 85 United Nations Framework Convention on Climate Change (2004). *Report of the Conference of the Parties on its Ninth Session, Held at Milan from 1 to 12 December 2003* (Rep. No. FCCC/CP/2003/6). Milan, Italy: United Nations Framework Convention on Climate Change.

- 86 United Nations Framework Convention on Climate Change (2007). *PROCUENCA: Forestry Project to Restore the Watershed of the Chinchiná River, an Environmental and Productive Alternative for the City of Manizales and the Surrounding Region. Version 3, March 1, 2007*. United Nations Framework Convention on Climate Change.
- 87 United Nations Framework Convention on Climate Change (2010). United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved 16-6-2009, from <http://unfccc.int/2860.php/>
- 88 United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge, United Kingdom and New York, USA: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- 89 Valencia, H., Ponce, A. M., & Mujica, E. (1999). "Gobiernos locales y desarrollo rural sostenible en los Andes": Casos y experiencias. Lima, Perú: Condesan.
- 90 van der Bergh, J. C. J. M. (2000). Themes, Approaches, and Differences with Environmental Economics. Tinbergen Institute [Electronic version]. Available: <http://www.tinbergen.nl>
- 91 Vasco, C. E. (1990). *La teoría general de procesos y sistemas una propuesta semiológica, ontológica y gnoseológica para la ciencia, la educación y el desarrollo*. (1 ed.) Bogotá D.C.: Misión Ciencia, Educación y Desarrollo.
- 92 Vitousek, P. M. (1992). Global environmental change an introduction. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23, 1-14.
- 93 Voigt, Christina (2008). Is the Clean Development Mechanism sustainable? Some critical aspects. *Sustainable Development Law & Policy*, 8, 15-21.
- 94 World commitment for environment and development (1987). *Our Common Future*. (1 ed.) New York: Oxford University Press.

## 8. ANEXOS

Instituciones y organizaciones involucradas en los proyectos bajo estudio

### 8.1 Instituciones y organizaciones de orden internacional/global

#### 8.1.1 Convención Marco sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas (UNFCCC).

De acuerdo a la UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009) hace más de un decenio, la mayor parte de los países se adhirieron a un tratado internacional –la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático– para comenzar a considerar qué se puede hacer para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas para hacer frente a las subidas de la temperatura que sean inevitables. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes). La Convención Marco sobre el Cambio Climático establece una estructura para esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor. En virtud del Convenio, los gobiernos: Recogen y comparten la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas; ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo y cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

La UNFCCC juega un papel central. Por ser el marco que configura los mecanismos necesarios que permiten plantear los proyectos MDL. Tanto países anfitriones, como compradores de CER y desarrolladores de proyecto deben ceñirse a las condiciones que esta organización impone.

#### 8.1.2 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Esta organización conduce actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre. Al brindar sus servicios tanto a países desarrollados como a países en desarrollo, la FAO buscaría actuar como un foro neutral donde todos los países se reúnen en pie de igualdad para negociar acuerdos y debatir políticas. La FAO también es una fuente de conocimientos y de información. La Organización ayuda a los países en desarrollo y a los países en transición a modernizar y mejorar sus actividades agrícolas, forestales y pesqueras, con el

fin de asegurar una buena nutrición para todos. Desde su fundación en 1945 la FAO ha prestado especial atención al desarrollo de las zonas rurales, donde vive el 70 por ciento de la población mundial pobre.

Uno de los objetivos de la FAO es la ordenación sostenible de los bosques del mundo. En su estructura posee un Departamento Forestal que se propone lograr un equilibrio entre las consideraciones sociales, ambientales y las necesidades económicas del comercio de productos forestales. También es fuente fidedigna de información sobre los bosques y los árboles, y suministra asistencia técnica y asesoramiento de expertos para ayudar a los países a elaborar y aplicar programas forestales nacionales eficaces. Al interior de este departamento, hay Comité Forestal y seis comisiones forestales regionales. Por otro lado, la FAO preside la Asociación de Colaboración en materia de Bosques, un grupo formado por 14 organizaciones internacionales de primer orden que se ocupan de los bosques del mundo. La FAO también tiene la Alianza para las Montañas, consorcio internacional para los medios de subsistencia de la población de las montañas y la conservación de los ecosistemas montañosos, así como el Mecanismo para los programas forestales nacionales, para el desarrollo forestal en los países en desarrollo, que promueve procesos participativos y políticas nacionales eficaces que integran la silvicultura con otros sectores importantes.

La FAO jugó un papel preponderante en el desarrollo del proyecto PROCUENCA de 2001 a 2007. Tuvo a su cargo la gestión administrativa del proyecto a través de un convenio de cooperación para la ejecución y administración de recursos, con destino al proyecto. Las actividades realizadas por esta institución fueron: Administración de fondos, asistencia técnica para el establecimiento y funcionamiento apropiado de una Unidad de Gestión del proyecto, seguimiento a las actividades realizadas en el proyecto y asesoría durante su ejecución.

### 8.1.3 Organización Internacional de Maderas Tropicales (ITTO).

La ITTO es una organización intergubernamental que promueve la conservación y la ordenación, la utilización y el comercio sostenibles de los recursos de los bosques tropicales. Cuenta con 59 miembros, los cuales en conjunto poseen alrededor del 80 por ciento de los bosques tropicales del mundo y representan el 90 por ciento del comercio mundial de maderas tropicales. Está interesada en el comercio y la industria, pero al estar fundamentada sobre un convenio ambiental, la Organización dedica también una atención considerable a la ordenación sostenible de los recursos naturales. La ITTO prepara documentos de política acordados a nivel internacional para fomentar la ordenación forestal sostenible y la conservación de los bosques, y ayuda a sus países miembros tropicales a adaptar tales políticas a las circunstancias locales y llevarlas a la práctica a través de proyectos. Además, la ITTO recopila, analiza y distribuye datos sobre la producción y el comercio de maderas tropicales y financia una diversidad de proyectos y actividades para el desarrollo de industrias tanto a escala artesanal como industrial. Todos los proyectos se financian mediante contribuciones voluntarias de los miembros, principalmente de los

países miembros consumidores. Los principales donantes son los gobiernos de Japón, Suiza y Estados Unidos de América.

De acuerdo a la Convención Internacional Sobre Maderas Tropicales la ITTO busca entre otros objetivos: Proporcionar un marco eficaz para la consulta, la cooperación internacional y la elaboración de políticas de la economía mundial de la madera; Contribuir al proceso del desarrollo sostenible; Fomentar la expansión y la diversificación del comercio internacional de maderas tropicales provenientes de recursos forestales ordenados de forma sostenible mediante el mejoramiento de las condiciones estructurales de los mercados internacionales; Fomentar y apoyar la investigación y el desarrollo con miras a mejorar la ordenación de los bosques y la utilización eficiente de las maderas; Desarrollar mecanismos para proporcionar los recursos nuevos y adicionales y los conocimientos técnicos especializados que sean necesarios a fin de aumentar la capacidad de los miembros productores; Alentar a los miembros a apoyar y desarrollar las actividades de repoblación y ordenación de los bosques de maderas tropicales industriales así como la rehabilitación de las tierras forestales degradadas; Alentar a los miembros a elaborar políticas nacionales encaminadas a la utilización sostenible y la conservación de los bosques productores de maderas y de sus recursos genéticos y al mantenimiento del equilibrio ecológico de las regiones interesadas; Promover el acceso a las tecnologías y su transferencia y a la cooperación técnica.

La ITTO participó junto con la Corporación autónoma cuencas Rionegro y Nare y el Instituto Federal Suizo de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías -EMPA-, en el proyecto Modelo de Financiación Alternativo para el Manejo Sostenible de los Bosques de San Nicolás, Colombia. Fruto de este proyecto, se concibió la formulación de una organización local que tuviera a su cargo el manejo sostenible de los bosques de la región (la corporación Masbosques).

#### 8.1.4 Banco Mundial (WB).

El Banco Mundial es una fuente de asistencia financiera y técnica para los países en desarrollo de todo el mundo. Su misión es combatir la pobreza con pasión y profesionalidad para obtener resultados duraderos, y ayudar a la gente a ayudarse a sí misma y al medio ambiente que la rodea, suministrando recursos, entregando conocimientos, creando capacidad y forjando asociaciones en los sectores públicos y privado. Es propiedad de 186 países miembros y está formada por dos instituciones: el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y la Asociación Internacional de Fomento (AIF). Cada institución desempeña una función distinta pero colabora con las demás con el objetivo de alcanzar una globalización incluyente y sostenible. El BIRF centra sus actividades en los países de ingreso mediano y los países pobres con capacidad crediticia, mientras que la AIF ayuda a los países más pobres del mundo. Su tarea se centra en lograr los objetivos de desarrollo del milenio, que buscan combatir la pobreza y alcanzar un desarrollo sostenido. Su propósito es ayudar a los países en desarrollo y sus habitantes en este sentido.

#### 8.1.5 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la red mundial de las Naciones Unidas en materia de desarrollo. Se propone promover el intercambio y la conexión entre países para los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios que ayuden a los pueblos a forjar una vida mejor. Está presente en 166 países, para ayudar a encontrar soluciones propias a los retos mundiales y nacionales del desarrollo. Mientras que fortalecen su capacidad local, los países aprovechan los conocimientos del personal del PNUD y de su amplio círculo de asociados para obtener resultados concretos. Entre las actividades que desarrolla, el PNUD mediante su red mundial, coordina los esfuerzos mundiales y nacionales para alcanzar los objetivos del desarrollo del milenio. Otras contribuciones son: el desarrollo de capacidades sobre el terreno; fortalecimiento de la gobernabilidad democrática; prevención de crisis y recuperación; fortalecer la capacidad nacional para hacer una gestión sostenible del medio ambiente al mismo tiempo que se asegura la protección adecuada de los pobres; la protección de los derechos humanos y especialmente el fortalecimiento de la mujer.

#### 8.1.6 Fondo Biocarbono (BCF).

Iniciativa público-privada administrada por el WB con el objetivo de entregar reducciones de emisiones costo-efectivas, mientras promueve la conservación de la biodiversidad y la mitigación de la pobreza. Dentro de los proyectos elegibles del MDL, este adquirirá las capturas de carbono obtenidas a través de la conservación del ecosistema (deforestación evitada), contribuyendo adicionalmente al mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad. El BCF financia el proyecto MDL Bosques de San Nicolás; donde se ha pactado la venta del cuarenta por ciento de los tCER generados por el proyecto al BCF a un precio fijo. El BCF ha expresado interés en el proyecto porque con este puede cumplir con dos objetivos institucionales, ayudar a mitigar el cambio climático y la pobreza, a través del apoyo a la generación de Reducción de Emisiones en áreas rurales.

#### 8.1.7 La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID-MIDAS.

Agencia federal independiente responsable de planificar y administrar la asistencia económica y humanitaria exterior de los Estados Unidos en todo el mundo. Tiene el doble propósito de apoyar los intereses de la política exterior americana, expandiendo la democracia y el libre mercado y, al mismo tiempo mejorar la vida de los ciudadanos de los países en desarrollo. En Colombia, la Embajada de los Estados Unidos, a través de la USAID, apoya los objetivos del Gobierno Nacional a través de cuatro áreas: Gobernabilidad democrática, Desarrollo alternativo, Asistencia a población desplazada y vulnerable, Apoyo al proceso de desmovilización y reintegración. Como parte de su programa de desarrollo alternativo, el gobierno de Estados Unidos firmó un contrato con un consorcio compuesto por organizaciones nacionales e internacionales para implementar, en

Colombia, el programa Más Inversión para el Desarrollo Sostenible (MIDAS). MIDAS busca generar y fortalecer fuentes sostenibles de ingresos y empleos lícitos en el sector privado, y a su vez, fomenta el crecimiento económico y la competitividad del sector productivo del país. Se trabaja en conjunto con la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – ACCIÓN SOCIAL – para contribuir con las políticas del gobierno nacional. Brinda asistencia técnica y financiera a proyectos que establezcan nuevos negocios o trabajen para ampliar negocios existentes. MIDAS está conformado por cuatro áreas de trabajo: Agronegocios, forestal, política y pequeña y mediana empresa (PyME). En el tema forestal promueve y apoya el desarrollo de proyectos forestales del sector privado, que establezcan plantaciones forestales o agroforestales, aprovechen el bosque natural y/o participen en la cadena de valor agregado garantizando sostenibilidad ambiental, financiera y técnica. Además, integra la producción primaria con el procesamiento y comercialización de los productos para generar empleo y alternativas de ingresos lícitos.

#### 8.1.8 International Conservancy.

Organización sin ánimo de lucro, fundada en mil novecientos ochenta y siete, actualmente desarrolla actividades en más de cuarenta países de los cuatro continentes donde se encuentran las áreas de mayor riqueza biológica del mundo. En Colombia inició sus actividades en 1991 con la cooperación de organizaciones nacionales e internacionales. Trabaja en el diseño y ejecución de programas que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socio-económico en el ámbito nacional, regional y local. Desarrolla estrategias basadas en la ciencia, concentrándose en el papel de la conservación para mejorar el bienestar humano a través de diversos socios.

## **8.2 Instituciones y Organizaciones de Orden Nacional (Colombia)**

### 8.2.1 Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente (CAEMA).

CAEMA es una entidad sin ánimo de lucro con experiencia en investigación y asesoría en instrumentos económicos para la protección del medio ambiente, en concreto en MDL, cargos por contaminación hídrica y mercados ambientales. Es un consultor de empresas con potencial para hacer reducciones de emisiones de GEI via MDL, para el desarrollo de propuestas de proyecto. Gestionan proyectos MDL en el sector de energías renovables, tales como generación hidroeléctrica, eólica, térmica, solar, a partir de biomasa; por otro lado también gestionan proyectos de reducción de emisiones de metano y proyectos de forestación y reforestación. Ofrecen un modelo unilateral de diseño de propuestas de proyectos MDL, destacando entre las características que lo hacen conveniente: mayor propiedad y control sobre los CER generados, mejor financiamiento, flexibilidad en la

comercialización, permite buscar un mayor valor para los CER generados. Otros servicios que ofrece CAEMA son la información y análisis de mercado, capacitación de empresas y desarrolladores de proyectos MDL y monitoreo de proyectos MDL.

#### 8.2.2 Centro de Investigación Carbono y Bosques (CyB).

Es una organización naciente en el país y pionera en Latinoamérica que desarrolla consultoría, investigación y capacitación en plantaciones forestales para captura de carbono, ecología terrestre y cambio climático. Está conformado por expertos en el tema forestal, cuantificación y valoración de bienes y servicios forestales y uso del suelo, genera conocimiento para la evaluación técnica y económica de la captura y dinámica del carbono en relación al cambio de uso del suelo tropical y para el diseño de sistemas productivos más eficientes y sostenibles en el largo plazo en las dimensiones económicas, ambientales y sociales.

#### 8.2.3 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

Es una entidad pública del orden nacional rectora en materia ambiental, vivienda, desarrollo territorial, agua potable y saneamiento básico que contribuye y promueve acciones orientadas al desarrollo sostenible, a través de la formulación, adopción e instrumentación técnica y normativa de políticas, bajo los principios de participación e integridad de la gestión pública. Lidera la toma de decisiones relacionadas con la construcción de equidad social desde la gestión ambiental, la vivienda, el agua potable, el saneamiento básico y el desarrollo territorial, mediante la consolidación de una política de desarrollo sostenible y alianzas estratégicas con actores sociales e institucionales en diferentes escenarios de gestión intersectorial y territorial. En el MDL el MAVDT se ha propuesto: Ayudar a las partes del Anexo 1 a cumplir con sus compromisos de mitigación (reducción de emisiones de GED); ayudar a los países en desarrollo (Partes no Anexo 1) a generar un desarrollo sostenible; contribuir al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) que es lograr un impacto real sobre el cambio climático global.

#### 8.2.4 Fondo para la acción ambiental y la niñez.

Es una organización privada sin ánimo de lucro creada en el año 2000 a partir de un acuerdo bilateral entre Colombia y Estados Unidos, representa los intereses de la Iniciativa para las Américas en Colombia y administrador de los recursos de la Cuenta de las Américas en nuestro país. Ha promovido la reducción de deuda y la celebración de acuerdos de canje de deuda por naturaleza. Los recursos de los canjes se han canalizado a través de una cuenta especial conocida como Cuenta de las Américas. Adicionalmente, la Iniciativa ha estimulado la creación de Fondos Ambientales en los países de la región, muchos de los cuales se encuentran afiliados a la Red de Fondos Ambientales de

Latinoamérica y el Caribe –RedLAC. Los recursos que administra se han orientado a la promoción de actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger y manejar los recursos naturales y biológicos de manera sostenible. Además de financiar la línea temática ambiental, los recursos también se han destinado a una segunda y muy importante línea temática: el fomento de la supervivencia y el desarrollo integral de la niñez.

La alianza entre el Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez y Conservación Internacional, cofinanció la elaboración del Documento de Diseño de Proyecto (PDD por sus siglas en inglés) del primer proyecto forestal MDL en Colombia, presentado ante la Secretaría sobre la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas-UNFCCC.

El Instituto de Fomento, Promoción y Desarrollo de Manizales-INFIMANIZALES presentó junto con la Asociación de Productores Forestales-AGROFORESTAL el PDD ante UNFCCC. La formulación del PDD fue dirigida por el Centro Andino para la Economía en el medio Ambiente-CAEMA. El proyecto forestal MDL es parte del proyecto macro PROCUENCA-FAO que tiene como objeto la restauración de la cuenca del río Chinchiná, liderado por INFIMANIZALES y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO.

El PDD fue remitido por primera vez en abril de 2007 para validación ante TUV SUD, firma internacional autorizada para validar proyectos forestales MDL. Por su parte, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial dio su aprobación al proyecto en octubre de 2007, como autoridad nacional designada ante la UNFCCC. TÜV SÜD validó la versión final ajustada, entregada en agosto de 2009. La versión final del PDD, que incluye los ajustes y solicitados por TUV SUD fue validada por este organismo el 10 de septiembre de 2009.

8.2.5 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH).

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue creado mediante la Ley 99 de 1993 y forma parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA) de Colombia. El Instituto es una corporación civil sin ánimo de lucro, sometida a las reglas del derecho privado, vinculado al Ministerio del Medio Ambiente, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, El Instituto está encargado de realizar investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos de la flora y la fauna nacionales, y de levantar y formar el inventario científico de la biodiversidad en todo el territorio nacional. También se propone promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana.

## 8.3 Grupos de Interés

### 8.3.1 Desarrolladores de Proyectos

8.3.1.1 PROCUENCA: El “Proyecto Forestal para la cuenca del río Chinchiná, una alternadita ambiental y productiva para la ciudad y la región” es el nombre con el que dio origen la formulación del proyecto forestal. En el desarrollo de este proyecto no ha participado una sola entidad. Inicialmente este se formuló con base en el “Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca del río Chinchiná” de 1997 a 1999 por parte de CORPOCALDAS. La principal entidad promotora e impulsora del proyecto es INFIMANIZALES quien financia el proyecto con recursos provenientes del pago por concesión del servicio de acueducto a la empresa Aguas de Manizales. Por otro lado, otro actor importante para la desarrollo del proyecto ha sido la administración municipal, que ha incluido el proyecto dentro de su plan de desarrollo de manera consecutiva por cuatro administraciones consecutivas, desde 1999 a 2009, lo que se puede catalogar como un logro en sí mismo. De 2001 a 2007 en el desarrollo del proyecto participó la FAO a través de un convenio de cooperación firmado con INFIMANIZALES. La FAO se encargó de cooperar en programas específicos, la asistencia técnica general y la administración fiduciaria de los recursos, por su experiencia en el manejo de proyectos similares.

8.3.1.2 Corporación MASBOSQUES: Es una asociación público privada sin ánimo de lucro que trabaja en la construcción de una visión estratégica del manejo sostenible de los bosques. Fue creada el 30 de septiembre de 2003 como un resultado del proyecto Modelo de Financiación Alternativo para el Manejo Sostenible de los Bosques de San Nicolás, Colombia financiado por CORNARE, el Instituto Federal Suizo de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías -EMPA- y la Organización Internacional de Maderas Tropicales -OIMT-. Pretende conjugar las habilidades, la experiencia y la creatividad de sus socios para dar la posibilidad a las comunidades de participar en los diferentes mercados de servicios ambientales haciendo un uso adecuado de los recursos naturales, y teniendo en cuenta los criterios del Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL del Protocolo de Kioto.

8.3.2 Instituciones y Organizaciones de Orden Local (departamental, provincial, municipal): Proyecto PROCUENCA

8.3.2.1 Instituto de Financiamiento Promoción y Desarrollo de Manizales (INFIMANIZALES): INFIMANIZALES es el Instituto de financiamiento y promoción que contribuye al desarrollo administrativo, económico, social, urbanístico, rural, cultural, deportivo, financiero, institucional, turístico y físico-ambiental del Municipio de Manizales. Realiza la asesoría administrativa, financiera y técnica del ente territorial y sus entidades descentralizadas. Asimismo, se encarga de la financiación de inversiones públicas o sociales que se adelanten a través de entidades públicas de Manizales o en las que la

participación del Municipio o de sus entidades descentralizadas sea superior al 50%. Se encarga de la prestación de servicios financieros y de garantía a las entidades públicas municipales de Manizales. Participa como socio o accionista en sociedades limitadas o por acciones, cuyo fin tenga relación directa con el objeto de INFIMANIZALES.

8.3.2.2 Corporación autónoma del departamento de Caldas CORPOCALDAS: Es un ente corporativo de carácter público, creado por la Ley colombiana, esta encargada por ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio ambiente. Busca propender por la conservación y recuperación de los recursos naturales renovables en el departamento de Caldas, mediante una acertada política de educación y ordenamiento ambiental que asegure su adecuado manejo, para el mejoramiento de la calidad de la vida de las generaciones presentes y futuras. Debe ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y Recursos Naturales Renovables, así como dar oportuna y cumplida aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

8.3.2.3 Aguas de Manizales: Es la empresa responsable de todo lo relacionado con el Agua de la ciudad de Manizales - Caldas, desde su cuidado, manejo y distribución, hasta la conducción, saneamiento y disposición final de aguas residuales; la empresa administra en concesión dichos servicios y los pagos que realiza por esta son manejados por INFIMANIZALES quien los ha destinado para el proyecto PROCUENCA.

8.3.2.4 Corporación para el desarrollo de Caldas (CDC): La CDC es una ONG sin ánimo de lucro, que se fundó el 26 de julio de 1970. Se ha dedicado a trabajar y participar en la búsqueda y generación de procesos que contribuyan al desarrollo del Departamento de Caldas y de su proyección sobre Colombia y el mundo. Se propone fomentar y apoyar procesos de desarrollo que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes del Departamento de Caldas y de las regiones donde actúe, propiciando alianzas locales, regionales, nacionales e internacionales. Se dedica a Asesorar y ejecutar de forma integral los diferentes proyectos de desarrollo, incrementar el nivel de competencia y liderazgo en el talento humano al servicio de la Corporación, incrementar la efectividad, de los procesos de la Corporación, aumentar la rentabilidad social y financiera de la Corporación, incrementar el nivel de satisfacción del cliente.

8.3.3 Instituciones y Organizaciones de Orden Local (departamental, provincial, municipal): Proyecto Bosques de San Nicolás

Corporación Autónoma Regional Rionegro- Nare (CORNARE). CORNARE, como autoridad ambiental, tiene jurisdicción en 26 municipios del departamento de Antioquia a saber: 23 del Oriente, 2 del Nordeste y 1 del Magdalena Central, esta área está dividida en

cinco subregiones: Bosques, Aguas, Valles de San Nicolás, Porce Nus y Páramo. Tiene como principales Objetivos: Ejecutar políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables; aplicar oportunamente las disposiciones legales vigentes sobre administración, control y manejo de los recursos naturales renovables y la biodiversidad del Suroriente Antioqueño conforme a las regulaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Tiene por propósito trabajar por el desarrollo humano sostenible del Oriente Antioqueño, mediante actuaciones transparentes, eficaces, eficientes y efectivas, a través de la gestión de la información y el conocimiento, la administración, control y seguimiento de la oferta y la demanda de los recursos naturales renovables, la educación ambiental, la planificación, la asesoría y la gestión por proyectos dirigidos a la comunidad, de manera concertada, participativa y con soporte en una gestión integral, para el mejoramiento de la calidad de vida y el equilibrio ecológico de la Región.

8.3.4 Comunidad local que interviene de las actividades de captura de carbono: Proyecto

#### PROCUENCA

Asociación de Productores Agroforestales de la Cuenca del Río Chinchiná (AGROFORESTAL): AGROFORESTAL es una entidad sin ánimo de lucro que se ha convertido en representante del primer eslabón de las cadenas productivas forestal y de la guadua, en el interlocutor organizado de los productores ante entidades gubernamentales y privadas, en el punto de convergencia de personas con intereses y necesidades diferentes, pero unidos para lograr metas comunes. Buscan ser promotores de liderazgos colectivos más que individuales para creación de empresas asociativas de trabajo en torno a la actividad forestal, para encontrar oportunidades económicamente viables que permitan a generaciones futuras perdurar, mejorar su bienestar, crear espacios para capacitación de propietarios, familias y miembros de la comunidad vinculada al proyecto PROCUENCA.

8.3.5 Comunidad local que interviene de las actividades de captura de carbono: Proyecto

#### Bosques de San Nicolás

Las juntas de acción comunal hacen parte de la estructura directiva de la Corporación Masbosques y participan de diversas actividades dentro del proyecto y la captura de carbono. El proyecto forestal Bosques de San Nicolás, ha contado con participación de juntas de Acción comunal de municipios donde se implementan las áreas de plantaciones. Se tuvo en cuenta la asistencia y apoyo de líderes comunales en la negociación con propietarios de predios ubicados en áreas potenciales para captura de carbono, actividades de establecimiento de las plantaciones y suministran el personal necesario para actividades que se desarrollan. Los propietarios de predios dedicados a la captura de carbono también participan de actividades necesarias a desarrollar dentro de sus predios y les son reconocidas por los desarrolladores del proyecto.

## 8.4 Estructura de Entrevista Aplicado e Instrumentos Utilizados en la Colección de Información Primaria.

**Tabla 16.** Estructura de entrevista aplicada.

Información cualitativa (entrevista informal, charla entre 30 minutos y una hora)	
1	¿Qué beneficios genera este tipo de proyectos para la región y para las poblaciones locales?
2	¿Qué concepto tiene de la manera en que se ha implementado el proyecto en la región?
3	¿Qué entiende usted por desarrollo sostenible?
4	¿Cree usted que el proyecto aporta al desarrollo sostenible de las áreas en que este se desarrolla de alguna manera?
Análisis Multicriterio (entrevista semi-estructurada, duración aproximada veinte a treinta minutos)	
5	Presentación y explicación de criterios (ver tabla 8).
6	Ordenación de criterios por parte de los entrevistados (con la ayuda de tarjetas didácticas, un criterio en cada tarjeta para que estas sean organizadas de la más importante a la menos importante, ver tabla 9)
7	Calificación de alternativas por parte de los entrevistados de acuerdo a los criterios presentados (se solicitó calificar primero la alternativa de ganadería extensiva, luego la alternativa de plantación forestal para captura de carbono).
8	Colección de comentarios y observaciones de los entrevistados acerca del proceso de evaluación realizado.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17.** Formato de consignación de datos para ponderación de criterios.

Grupo de interés		
Entrevistado		
Componente	Criterio	Posición de acuerdo a la ordenación dada (1 a 10)
Biofísico	<i>Aire:</i> Mejoramiento de la calidad del aire	
	<i>Agua:</i> Mejoramiento de la calidad y cantidad de agua	
	<i>Suelo:</i> Mejoramiento de la condición del suelo	
	<i>Biodiversidad:</i> Mejoramiento de la conservación de biodiversidad	
Económico	<i>Inversión:</i> Atracción de inversiones a la región	
	<i>Empleo:</i> Generación de empleo	
	<i>Riqueza:</i> Generación de riqueza en áreas deprimidas	
	<i>Tecnología:</i> Innovación tecnológica para el país anfitrión	
Social	<i>Fuentes de ingreso:</i> Generación de fuentes económicas para poblaciones pobres	
	<i>Mejores empleos:</i> Mejoramiento de las condiciones trabajo.	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18.** Formato de consignación de datos para evaluación de alternativas.

Grupo de interés

Entrevistado

Componente	Criterio	Calificación de alternativas (1 a 10)	
		Ganadería Extensiva	Plantación forestal para captura de CO <sub>2</sub>
Biofísico	<i>Aire:</i> Mejoramiento de la calidad del aire		
	<i>Agua:</i> Mejoramiento de la calidad y cantidad de agua		
	<i>Suelo:</i> Mejoramiento de la condición del suelo		
	<i>Biodiversidad:</i> Mejoramiento de la conservación de biodiversidad		
Económico	<i>Inversión:</i> Atracción de inversiones a la región		
	<i>Empleo:</i> Generación de empleo		
	<i>Riqueza:</i> Generación de riqueza en áreas deprimidas		
	<i>Tecnología:</i> Innovación tecnológica para el país anfitrión		
Social	<i>Fuentes de ingreso:</i> Generación de fuentes económicas para poblaciones pobres		
	<i>Mejores empleos:</i> Mejoramiento de las condiciones trabajo.		

Fuente: Elaboración propia