

**FACTIBILIDAD DE LA VENTA DE BONOS DE CARBONO EN EL  
MUNICIPIO DE ENVIGADO, A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PROYECTOS FORESTALES APROVECHANDO LA BIODIVERSIDAD  
EXISTENTE**

**JUAN ESTEBAN ACOSTA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
ENVIGADO  
2012.**

**FACTIBILIDAD DE LA VENTA DE BONOS DE CARBONO EN EL  
MUNICIPIO DE ENVIGADO, A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PROYECTOS FORESTALES APROVECHANDO LA BIODIVERSIDAD  
EXISTENTE**

**JUAN ESTEBAN ACOSTA**

**Trabajo presentado para optar por el título de administrador de  
Negocios internacionales**

**Asesor:  
NELSON BETANCUR**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
ENVIGADO  
2012.**

## **DEDICATORIA**

**“Dedico este logro a Dios por la esperanza que me mueve y el amor  
que me da felicidad”**

**A mi familia, Fernando, Santiago y Margarita por su amor, comprensión  
y paciencia.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Institución Universitaria de Envigado, por su receptividad y apoyo, especialmente a los docentes Durlandy Chaverra, quien fue ficha fundamental y que lastimosamente tuvo que interrumpir su proceso debido a quebrantos de salud; sin embargo, debo decir que fue un apoyo invaluable.

Lo mismo que al asesor Nelson Betancur, por su disponibilidad y colaboración. Al decano León Jaime Henao, a George Herrera y en general a todos y cada uno de los docentes que intervinieron en mi proceso de formación.

A los ingenieros Luz Mercedes, Gloria Uribe, y Agustín Gutiérrez, de Medio Ambiente del Municipio de Envigado, quienes sin miramientos me ofrecieron sus invaluable conocimientos y colaboración en la estrategia metodológica pertinente para la recolección y manejo de información.

A mis compañeros del área jurídica de la Secretaría de Educación, por su tiempo y Asesoría

Al Doctor Alberto Piedra, Fundador de UNIAMBIENTAL y Presidente de la fundación Vida Chatarra, ya que a partir de sus conocimientos, me permitió adquirir nuevas bases para lograr una verdadera formación integral con capacidad para formular propuestas de innovación empresarial.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>INTRODUCCION</b>	<b>15</b>
<b>1. TÍTULO</b>	<b>18</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>19</b>
2.1. Descripción del proyecto	21
2.2. Formulación del problema	21
2.3. Formulación de la Hipótesis	21
2.4. Argumentación de la hipótesis	21
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
4.1. Objetivo General	25
4.2. Objetivos Específicos	25
<b>5. MARCO TEÓRICO</b>	<b>26</b>
5.1. Antecedentes	26
5.2. Referentes del Marco Teórico	26
5.2.1 ¿Qué es un plan de Negocios?	26
5.2.2 Niveles del PoA	27
<b>6. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>32</b>
6.1. Delimitación espacial del objeto	32
6.2. Delimitación Conceptual	32
6.2.1 Acerca del MDL	32
<b>7. MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>38</b>
7.1. Marco Regulatorio o Legal	38
7.1.1 El rol de la entidad Coordinadora (CME)	52

<b>7.1.2 Estándares complementarios</b>	<b>54</b>
<b>7.1.3 Gold Standard</b>	<b>54</b>
<b>7.1.4 Social Carbón</b>	<b>54</b>
<b>7.2. Metodologías</b>	<b>56</b>
<b>7.2.1 Metodologías para proyectos de gran escala</b>	<b>58</b>
<b>7.2.2 Metodologías para proyectos de pequeña escala</b>	<b>59</b>
<b>7.2.3 Metodologías para proyectos forestales</b>	<b>60</b>
<b>7.2.4 Herramientas Metodológicas</b>	<b>60</b>
<b>7.2.5 Metodologías de uso frecuente</b>	<b>60</b>
<b>7.3. Ciclo de desarrollo del Proyecto</b>	<b>61</b>
<b>7.3.1 Documentación de Diseño del PoA (POA-DD)</b>	<b>62</b>
<b>7.3.2 Aprobación Nacional</b>	<b>63</b>
<b>7.3.3 Validación</b>	<b>63</b>
<b>7.3.4 Inclusión de un CPA</b>	<b>64</b>
<b>7.3.5 Expedición y Tarifas de Registro</b>	<b>64</b>
<b>7.4. Presentaciones</b>	<b>65</b>
<b>7.5. Costo de desarrollo de proyectos</b>	<b>66</b>
<b>7.6. Estadísticas</b>	<b>69</b>
<b>7.6.1 Estadísticas del MDL</b>	<b>70</b>
<b>7.6.2 Estadística MDL en la América Latina</b>	<b>72</b>
<b>8. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>74</b>
<b>8.1. Tipo de Estudio</b>	<b>74</b>
<b>8.2. Método de Estudio</b>	<b>74</b>
<b>8.3. Población o área de estudio</b>	<b>76</b>
<b>9. PANORAMA GENERAL</b>	<b>77</b>
<b>9.1. Diagnóstico del Sector</b>	<b>77</b>
<b>9.1.1 Historia del Municipio de Envigado</b>	<b>77</b>
<b>9.1.2 Geografía del Municipio de Envigado</b>	<b>79</b>

<b>9.1.3 Demografía del Municipio de Envigado</b>	<b>79</b>
<b>9.1.4 Etnografía</b>	<b>81</b>
<b>9.2. Análisis de Variables Externas</b>	<b>81</b>
<b>9.2.1 Desarrollo de los Objetivos del Trabajo</b>	<b>81</b>
<b>9.2.2 Capacidad de uso del suelo</b>	<b>82</b>
<b>9.2.3 Viabilidad de las actividades</b>	<b>82</b>
<b>9.2.4 Disponibilidad de tierras</b>	<b>83</b>
<b>9.2.5 Uso agropecuario</b>	<b>88</b>
<b>9.2.6 Uso agroforestal</b>	<b>88</b>
<b>9.2.7 Uso forestal</b>	<b>89</b>
<b>9.2.8 Uso para la conservación protección y/o manejo forestal</b>	<b>90</b>
<b>9.3. Veredas del Municipio de Envigado</b>	<b>93</b>
<b>9.3.1 Vereda el Vallano</b>	<b>93</b>
<b>9.3.2 Vereda El Escobero</b>	<b>100</b>
<b>9.3.3 Vereda Santa Catalina</b>	<b>103</b>
<b>9.3.4 Vereda Las Palmas</b>	<b>109</b>
<b>9.3.5 Vereda Perico</b>	<b>115</b>
<b>9.3.6 Vereda Pantanillo</b>	<b>118</b>
<b>9.4. Lineamientos Internacionales</b>	<b>125</b>
<b>9.4.1 Régimen de los proyectos MDL forestales</b>	<b>126</b>
<b>9.4.2 Principio de elegibilidad de tierras para el MDL forestal</b>	<b>127</b>
<b>9.5. Lineamientos Municipales</b>	<b>128</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>142</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla N° 1. Normatividad Vigente sobre el tema</b>	<b>41</b>
<b>Tabla N° 2. Metodología MDL más frecuente</b>	<b>60</b>
<b>Tabla N° 3. Etapas del desarrollo de proyectos y tipos de solicitud</b>	<b>65</b>
<b>Tabla N° 4. Comparativo proporción de costos de desarrollo</b>	<b>68</b>
<b>Tabla N° 5. Convenciones de mapa homologado de cobertura y uso de la tierra en la jurisdicción de Corantioquia</b>	<b>86</b>
<b>Tabla N° 6. Jerarquización de las categorías de uso de las tierras</b>	<b>90</b>
<b>Tabla N° 7. Zonas de vida del Municipio de Envigado</b>	<b>92</b>
<b>Tabla N° 8. Coberturas puentes en la Vereda el Vallano</b>	<b>99</b>
<b>Tabla N° 9. Coberturas puentes en la vereda el Escobero</b>	<b>103</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Figura N°1.</b> Número de proyectos (%) hasta el año 2012 por categoría	<b>70</b>
<b>Figura N° 2.</b> Volumen esperado de CERs (%) hasta 2012 en cada categoría	<b>71</b>
<b>Figura N° 3.</b> CERs expedidas en cada sector	<b>71</b>
<b>Figura N° 4.</b> Volumen del CERs hasta el año 2012	<b>72</b>
<b>Figura N° 5.</b> Volumen de CERs hasta el año 2012 en América Latina por País	<b>72</b>
<b>Figura N° 6.</b> Número de proyectos en América latina por tipo	<b>73</b>
<b>Figura N° 7.</b> Método de Estudio	<b>75</b>
<b>Figura N° 8.</b> Uso potencial de la tierra en el Municipio de Envigado	<b>86</b>
<b>Figura N° 9.</b> Mapa de precipitación para el Municipio de Envigado	<b>92</b>
<b>Figura N° 10.</b> Rastrojo alto combinado con bosque de coníferas, en el nacimiento de la quebrada Ayurá.	<b>94</b>
<b>Figura N° 11.</b> Parches de bosques de coníferas en la vereda el Vallano	<b>94</b>
<b>Figura N° 12.</b> Plantaciones de Pinus Patula en la reserva Carriqui	<b>94</b>
<b>Figura N° 13.</b> Pastos no manejados enmalezados en la vereda El Vallano	<b>95</b>
<b>Figura N° 14.</b> Vista General del Sector el Socorro	<b>96</b>
<b>Figura N° 15.</b> Monovultivo de Café en el sector del Cerro tutelar	<b>97</b>
<b>Figura N° 16.</b> Pastos manejados cerca del cerro tutelar	<b>97</b>
<b>Figura N° 17.</b> Disminución de los rastrojos altos para convertir a otros usos en el Cerro Tutelar	<b>98</b>
<b>Figura N° 18.</b> Cobertura y usos de la tierra en la vereda el Vallano	<b>99</b>
<b>Figura N° 19.</b> Plantación joven de Pinus Patula establecida en el plan laderas	<b>100</b>
<b>Figura N° 20.</b> Pastos manejados cerca de la vía el escobero	<b>101</b>
<b>Figura N° 21.</b> Construcción de balcones de la Novena, por la vía del escobero	<b>102</b>
<b>Figura N° 22.</b> Gramas manejadas arboladas y construcciones para uso urbano en la vereda Santa Catalina.	<b>104</b>
<b>Figura N° 23.</b> Gramas manejadas arboladas limpias en el Túnel	<b>105</b>

<b>Figura N° 24.</b> Rastrojo alto cerca del Portal de Ayurá	<b>105</b>
<b>Figura N° 25.</b> Rastrojo alto mezclado con coníferas cerca de villas de la Candelaria	<b>106</b>
<b>Figura N° 26.</b> Plantación de acacia sp por la vía de las Palmas	<b>106</b>
<b>Figura N° 27.</b> Plantación juvenil de ciprés por la vía las Palmas	<b>107</b>
<b>Figura N° 28.</b> Pastos no manejados enmalezados por la vereda Santa Catalina	<b>108</b>
<b>Figura N° 29.</b> Pastos manejados por el sector el túnel	<b>108</b>
<b>Figura N° 30.</b> Construcción de la parcelación Villas de la Candelaria	<b>109</b>
<b>Figura N° 31.</b> Pastos manejados y gramas manejadas arboladas por la parcelación Los Arrayanes en la vereda Las Palmas.	<b>110</b>
<b>Figura N°32.</b> Fragmentos de rastrojo altos en las áreas de retiro, en medio de una matriz de pastos manejados	<b>111</b>
<b>Figura N°33.</b> Bosques de coníferas vistos desde la vía las palmas	<b>112</b>
<b>Figura N°34.</b> Vivero los geranios sobre la vía las palmas – aeropuerto	<b>113</b>
<b>Figura N° 35.</b> Construcciones de uso urbano en la vía alto de las palmas	<b>113</b>
<b>Figura N° 36.</b> Cultivo de flores en la vía La Esperanza de la vía las palmas	<b>114</b>
<b>Figura N° 37.</b> Pastos manejados para el mantenimiento de ganadería intensiva.	<b>115</b>
<b>Figura N° 38.</b> Recarga de agua natural cerca al peaje de la vía palmas aeropuerto	<b>117</b>
<b>Figura N° 39.</b> Cultivo de mora en la vereda Pantanillo	<b>119</b>
<b>Figura N°40.</b> Cultivo de agapantos por el Estadero la posada de la Posada	<b>119</b>
<b>Figura N°41.</b> Cultivo de fresa en la vereda pantanillo, cerca de los límites con el Municipio de Rionegro	<b>119</b>
<b>Figura N°42.</b> Ecosistema	<b>125</b>
<b>Figura N°43.</b> Actividades MDL elegibles hasta el primer periodo de compromiso	<b>126</b>

## GLOSARIO

**BIODIVERSIDAD<sup>1</sup>:** El término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

**BONOS DE CARBONO:** El término se refiere a una iniciativa internacional para reducir las emisiones contaminantes en el ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kyoto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global y efecto invernadero, es decir los gases de efecto invernadero.

**CAMBIO CLIMÁTICO:** Modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

**COMERCIALIZACIÓN:** Conjunto de actividades desarrolladas con el fin de facilitar la venta de una mercancía o un producto.

**CONTAMINACIÓN:** Es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en un medio físico o en un ser vivo.

**DESARROLLO SUSTENTABLE:** Proceso que requiere un progreso simultáneo global en las diversas dimensiones: económica, humana, ambiental y tecnológica<sup>2</sup>". En la dimensión humana, "el desarrollo sustentable quiere decir progreso significativo hacia el logro de poblaciones estables" y en la dimensión

---

<sup>1</sup> [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

<sup>2</sup> Informe sobre los recursos mundiales,1992,elaborado por el PNUD)

ambiental, "el desarrollo sustentable necesita proteger los recursos naturales requeridos para la producción alimentaria y de combustibles, sin dejar de expandir la producción para satisfacer a poblaciones en aumento.

**EFFECTO INVERNADERO:** Fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana.

**EMISION DE GASES:** La actividad industrial produce la emisión de una gran cantidad de gases contaminantes a la atmósfera; vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono y CFCs

**FORESTACIÓN:** Actividad que se ocupa de estudiar y de gestionar la práctica de las plantaciones, especialmente de los bosques, como lo que son, recursos naturales renovables.

**MEDIO AMBIENTE:** Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos

**REFORESTACIÓN<sup>3</sup>:** Es la acción de poblar o repoblar con especies arbóreas o arbustivas, mediante plantación, regeneración manejada o siembra, cualquier tipo de terreno.

---

<sup>3</sup> [www.medioambiente.org](http://www.medioambiente.org).

## **RESUMEN**

La elaboración del presente proyecto va encaminado principalmente a evaluar la factibilidad para implementar el desarrollo de Actividades de proyectos MDL y la negociación de Bonos de Carbono en el Municipio de Envigado; para lo cual se intentará Cuantificar el potencial de generación de Bonos de Carbono mediante la implementación de actividades de forestación y reforestación.

Durante el proceso de investigación, se tuvo en cuenta los recursos en Biodiversidad que el Municipio de Envigado posee; para que partir de ello se tuvieran los argumentos necesarios a la hora de la utilización de estos como una alternativa de creación de recursos propios y captación de recursos extranjeros incrementando la tendencia económica municipal hacia la incursión en los negocios internacionales, especialmente en los ambientales y el incremento de industrias comprometidas con el cuidado del medio ambiente, la preservación de los recursos naturales no renovables y la disminución de emisión de gases contaminantes a la atmosfera.

## **ABSTRACT**

The development of this project is primarily aimed at assessing the feasibility of implementing the development of CDM project activities and the negotiation of carbon credits in the municipality of Envigado, which will attempt to quantify the potential to generate carbon credits by implementation of forestation and reforestation.

During the research process, we took into account the resources that the City Biodiversity Envigado has, to be had from it the necessary arguments when using these as an alternative to creation of own resources and recruitment foreign resources to increase local economic trend toward forays into international business, especially in environmental industries and increased committed to environmental stewardship, the conservation of exhaustible natural resources and reducing greenhouse gas emissions to atmosphere.

## INTRODUCCIÓN

El calentamiento global es un término que cobra cada vez más importancia generando polémica en la comunidad internacional por un motivo especialmente: la obligación de los gobiernos por garantizar el cuidado del medio ambiente del planeta, la calidad de vida, supervivencia de los habitantes actuales y el de las generaciones futuras pues el medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional, cuando se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que culminó con la Declaración de Estocolmo sobre el Ambiente Humano, de 1972. En ella se dispone que los Estados hayan de responsabilizarse de que las actividades que se realicen dentro de sus fronteras, jurisdicción y control no causen daño a las personas, al entorno natural ni al medioambiente de otros Estados. Como resultado de la búsqueda por cumplir esta obligación nace el término “sustentabilidad”; término que motiva la necesidad de desarrollar el presente análisis que se lleva a cabo utilizando el método que se propone desde la investigación científica.

A continuación se encuentra la definición del término sustentabilidad, se cuenta su desarrollo e importancia durante las diferentes etapas de la historia, la importancia y aplicación en los diferentes Estados y gobiernos alrededor del mundo, la intervención del gobierno mundial mediante sus entidades y autoridades internacionales en la problemática ambiental, el ejercicio de las funciones más exigentes y vigilantes del cumplimiento de las acciones que arrojen resultados importantes en la mitigación de la contaminación del medio ambiente y el control sobre la utilización de los recursos naturales no renovables. Se muestra el balance actual en la relación costo-beneficio social, se señala el comportamiento ambiental actual, se enuncia el diseño de incentivos y parámetros determinando para el umbral máximo de emisiones permitidas específicamente para cada Nación, como

incrementa la necesidad de reglamentar, vigilar y controlar la disminución de emisión de gases contaminantes al medio ambiente mediante agentes y sistemas de medidas internacionales arbitrarias especializadas en los fenómenos contaminantes y que generan temas sociales objetos de intervención.

Se reseña y se ilustra la realización del documento resultante de la convención del Protocolo de Kioto, una reunión mundial desarrollada para tratar las acciones a llevar a cabo en pro del mejoramiento del medio ambiente. Las organizaciones internacionales que se encargan de legislar las acciones pactadas en este Protocolo.

Como las existencias del Protocolo de Kioto, el interés y la conciencia mundial de los gobiernos por generar acciones en beneficio de la mitigación de la contaminación del medio ambiente y el calentamiento global como producto de las acciones económicas y productivas del ser humano motiva a realizar estudios que se incluyen en el portafolio de proyectos para realizar por aquellos países con una tendencia industrializada mayor.

El fenómeno de concentración de la contaminación en un nivel más alto en algunas ubicaciones geográficas del planeta que en otras; lo que conlleva a una estandarización del nivel de responsabilidad individual de cada país en la contaminación del medio ambiente y el calentamiento global. Se muestra la lista que logro ser publica en el desarrollo de la convención la cual incluye concretamente los países obligados a implementar acciones preventivas inmediatas disminuyendo su emisión de gases contaminantes a la atmosfera.

Se trata de la lista de países publicada en el tratado las diferencias cualitativas y cuantitativas en términos de recursos y responsabilidades entre las naciones del mundo. se connotan ventajas competitivas y comparativas que permiten cierta

facilidad para cumplir los objetivos trazados en los lineamientos del tratado; Dichas ventajas comparativas y competitivas resultantes a partir de las diferencias económicas, industriales, culturales y geográficas de cada una de las naciones integrantes del mismo, las cuales han dado surgimiento a un nuevo modelo económico en donde el medio ambiente y su cuidado se convierten en el producto más demandado del amplio campo de los negocios internacionales.

Se encuentra en el contenido de este trabajo como Paradójicamente la lucha contra la contaminación y el calentamiento global ha resultado ser un negocio rentable prometiendo ser aun más grande a futuro que el mismo negocio del petróleo, se detalla en qué consiste el nuevo negocio verde el cual evidencia grandes oportunidades para muchas regiones privilegiadas con grandes potenciales tecnológicas, innovadoras, naturales, riqueza en variedad y oportunidad de explotación entre los cuales se destacan los países suramericanos como potencias mundiales para desarrollar en ellos proyectos ambientales que produzcan oxígeno. Se mencionan las acciones que Colombia viene desarrollando en atención a las directrices del Protocolo; su interés, compromiso por contribuir en la solución de la problemática mundial ambiental, su condición política, económica geo e hidrográfica, posicionándolo como un territorio potencial en la producción de Oxígeno y su importante participación en el mercado mundial del mismo.

Se pueden hallar aquí en este estudio los indicadores de Mecanismos de Desarrollo Limpio mediante los cuales se miden y evalúan la condición de de los países frente a los otros y su participación positiva o negativa dentro del fenómeno.

Teniendo en cuenta los anteriores indicadores se muestra la situación de Colombia específicamente la del Municipio de Envigado frente a estos indicadores y la traducción de estos indicadores en términos económicos.

## 1. TÍTULO

**FACTIBILIDAD DE LA VENTA DE BONOS DE CARBONO EN EL MUNICIPIO DE ENVIGADO, A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS FORESTALES APROVECHANDO LA BIODIVERSIDAD EXISTENTE**

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente se incrementa la preocupación mundial por las consecuencias del cambio climático el cual ha dejado evidencias de su capacidad para generar todo tipo de catástrofes naturales arrojando como resultado pérdidas incalculables alrededor de todo el globo terráqueo.

Este fenómeno es causado por “EL CALENTAMIENTO GLOBAL”, un fenómeno generado por la desproporcionada explotación de los recursos naturales, la contaminación del agua, aire, la gran demanda energética, estas anteriores siendo solo algunas pocas actividades que aportan a la problemática poniendo en riesgo la supervivencia animal, vegetal y mineral del planeta tierra.

A través de la historia las Naciones han realizado diferentes intentos por encontrar soluciones acordadas a la problemática, según los registros su último intento sucedió en una reunión masiva de naciones que se bautizó con el nombre de “EL PROTOCOLO DE KIOTO”.

A pesar de estos intentos los gobiernos de las naciones no han demostrado mucho interés en implementar acciones que solucionen definitivamente la problemática. Pero si demuestran mucho interés en la implementación de nuevas técnicas y estrategias inventadas para atender la emergencia ambiental.

Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) es el factor común en las soluciones planteadas y expuestas durante las diferentes convenciones mundiales realizadas para tratar la problemática. Las plantaciones forestales es la forma más llamativa para aquellos países con mayor responsabilidad en la contaminación mundial, esto debido a que es posible realizarlas en países que cuentan con grandes

extensiones de tierra fértil, zonas boscosas bien conservadas. Curiosamente estas características pertenecen a países emergentes o en vía de desarrollo, lo que representa un menor costo de implementación y monto de inversión.

En el ámbito internacional Colombia es uno de los países a los que se les apuesta como potencial de ser un gran productor de proyectos de MDL. Chile, Argentina, Brasil, Perú, también han demostrado tener un interés y buen desempeño en la implementación de tales proyectos de este tipo.

Cualquier modalidad de disminución de generación de O<sub>2</sub> está permitida dentro de estos proyectos pues se ha demostrado científicamente que con practicas tan simples como son la de solo usar la lavadora domestica con la capacidad total se ahorra anualmente una emisión considerable de O<sub>2</sub> a la atmosfera, entre otras prácticas domesticas encontramos la de cambiar los bombillos comunes por bombillos ahorradores, desconectar los electrodomésticos durante la noche, entre otras.

El municipio de Envigado ubicado en el Departamento de Antioquia, Colombia tiene las características principales para ser un atractivo internacional para el desarrollo de los proyectos de MDL, como anteriormente lo expresamos tener amplias zonas de tierra fértil, bosques bien conservados, un interés político y administrativo que se evidencia a través de su política económica, de equidad social y equilibrio funcional un gran interés en desarrollar proyectos que motiven a las familias, comerciantes y empresarios a invertir en la implementación de nuevas tecnologías con el fin no solo de tener una producción más eficiente, menos residual, si no también más limpia; así ver compensadas sus inversiones con la posibilidad de generar ingresos extras provenientes de su compromiso con el cuidado del medio ambiente y la obtención de bonos de carbono.

## **2.1. Descripción del Proyecto**

El presente es un trabajo investigativo que pretende evaluar la factibilidad para implementar el desarrollo de Actividades de proyectos MDL y la negociación de Bonos de Carbono en el Municipio de Envigado, Cuantificar el potencial de generación de Bonos de Carbono mediante la implementación de actividades de forestación y reforestación, La utilización de estos como una alternativa de creación de recursos propios y captación de recursos extranjeros incrementando la tendencia económica municipal hacia la incursión en los negocios internacionales, especialmente en los ambientales y el incremento de industrias comprometidas con el cuidado del medio ambiente, la preservación de los recursos naturales no renovables y la disminución de emisión de gases contaminantes a la atmosfera.

## **2.2. Formulación del Problema:**

¿Puede ser el Municipio de Envigado un productor potencial de Bonos de Carbono mediante actividades de forestación y reforestación con posibilidades de incursionar en el mercado bursátil?

## **2.3. Formulación de la hipótesis**

El municipio de Envigado puede desarrollar e implementar Proyectos bajo la modalidad establecida por el protocolo de Kioto Mecanismos de Desarrollo Limpio utilizando actividades elegibles como la forestación y la reforestación.

## **2.4. Argumentación de la Hipótesis**

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto (PK) permite a los países industrializados (Partes Anexo I) adquirir

Certificados de Reducción de Emisiones CERs) provenientes de actividades de proyecto implementadas en países en desarrollo (Partes no Anexo I). Los CERs generados por este tipo de actividades pueden ser utilizados por las Partes Anexo I para cumplir con sus metas de Reducción de emisiones. Las actividades de proyecto MDL deben también ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)<sup>4</sup>.

Las únicas actividades forestales elegibles bajo el MDL son forestación y reforestación (FR). Estas pueden incluir forestación o reforestación de tierras degradadas, conversión de tierras agrícolas a sistemas agroforestales y plantaciones forestales, entre otras.

Las actividades de proyecto MDL forestales están sujetas a modalidades y procedimientos específicos del MDL.

Las actividades FR-MDL tienen el potencial de mejorar los medios de vida de los habitantes de zonas rurales empobrecidas de países en desarrollo, al apalancar inversiones en el sector forestal que de otra manera no hubieran ocurrido en la ausencia de la posibilidad de vender CERs.

---

<sup>4</sup> Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales. Disponible en: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev49-0/pages%20169.pdf>

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto es transversal incluyendo diferentes áreas académicas entre las cuales se encuentran las sociales, económicas, políticas y ambientales que sustentan su importancia en el aporte al conocimiento y el revolucionario tema del cuidado del medio ambiente.

Esta revolución se fortalece actualmente exigiendo la intervención conjunta de los profesionales de las grandes áreas de la ciencia con capacidades integrales para el tratamiento de la problemática ambiental aportando soluciones eficientes y eficaces que evidencien resultados importantes en la disminución del problema.

Este trabajo investigativo es la oportunidad para integrar los conocimientos adquiridos durante todo el desarrollo del programa profesional de la Institución Universitaria del Municipio de Envigado “Administración de Negocios Internacionales”, otorgar la importancia y utilidad que amerita la carrera en función del beneficio de la sociedad desde la evaluación de la factibilidad de generar un lucro económico mediante mecanismos efectivos en pro del cuidado del medio ambiente que beneficia heroica y principalmente la población Municipal, finalmente la Nacional y por ende mundial.

Para la Sociedad es la oportunidad de recibir una base que permita tomar decisiones de tipo económico en relación a la implementación de proyectos MDL fundamentadas en un estudio científico que evalúa mediante indicadores actuales el Municipio de Envigado frente a la oportunidad que ofrecen los mercados internacionales ambientales, promueve en la comunidad investigadora la posibilidad de generar beneficios desde el desarrollo de proyectos ambientales y emplear la ética como pilar fundamental en la creatividad de las acciones y el desarrollo de roles que pueden desempeñarse desde el campo profesional en los

Negocios Internacionales y la solución de problemas permitiendo el mejoramiento continuo social, ambiental, sostenibilidad económica.

La administración del Municipio de Envigado se beneficia con la realización de este proyecto ya que puede situarse en un escenario rodeado de incentivos económicos derivados del aprovechamiento de su potencial ambiental y evaluar su desempeño frente a la utilidad posible actual desde la explotación de fuentes renovables de energía, generación de oxígeno, correcta y ejemplar manipulación de basuras y residuos tóxicos, etc. la explotación de de dichas fuentes ambientales le permitirá tener una menor dependencia de los agentes internacionales y del consumo de combustibles fósiles lo cual traduce una menor cantidad de partículas de gases contaminantes emitidas a la atmosfera, la seguridad de los beneficios en la explotación energética y demás Mecanismos de Desarrollo Limpio es un gran atractivo internacional lo cual genera motivación en la búsqueda de una mayor inversión extranjera en sectores prioritarios de la economía municipal, esto implica un crecimiento en la economía y apertura de posibilidades a los empresarios a la facilidad del financiamiento en la implementación de proyectos y adquisición de nuevas tecnologías, el mejoramiento de infraestructura de las industrias que implica un mejor aprovechamiento de los espacios generando orden y estética visual, crecimiento de la tasa de empleo entre otros beneficios que se deriven de estas prácticas negocio ambientales.

La Institución Universitaria de Envigado como principal abastecedora de conocimiento municipal en negocios internacionales y otras ciencias, obtiene una oportunidad importante para incentivar la generación de ideas de negocio, proyectos, convenios entre otros que evidencien una mayor calidad e interactividad con entidades nacionales e internacionales, obtener ventajas diferenciales de los pensum ofrecidos a la comunidad estudiantil.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Evaluar con indicadores de MDL la factibilidad del Municipio de Envigado para generar y ofertar en el mercado bursatil Bonos de Carbono obtenidos por el desarrollo de actividades de proyectos ambientales como son la forestación y reforestación.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Establecer los indicadores de evaluación de actividades de proyectos dentro del marco de Mecanismos de Desarrollo Limpio establecidos por el Protocolo de Kioto.
- ✓ Comparar la condición vegetal actual del Municipio de Envigado con los indicadores de evaluación dentro del marco de Mecanismos de Desarrollo Limpio establecidos por el Protocolo de Kioto.
- ✓ Comparar la condición actual territorial del Municipio de Envigado con los indicadores de evaluación dentro del marco de los Mecanismos de Desarrollo Limpio establecidos por el Protocolo de Kioto.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Antecedentes<sup>5</sup>

El concepto básico de “Programa de Actividades” (PoA) se presentó oficialmente durante la primera reunión de las Partes del Protocolo de Kioto (CMP1). En la que se decidió que “Las actividades de proyectos bajo un programa de actividades pueden ser registrados como un único proyecto MDL...”.

En el 2007, la Junta Ejecutiva de MDL adopto las guías y procedimientos relativos al registro de un PoA como una actividad única de proyectos MDL y la expedición de certificados de reducción de emisiones (CERs) para PoAs.

En su reunión número 33, la Junta Ejecutiva de MDL aprobó los formularios básicos para los Documentos de Diseño (PoA-DD; CPA-DD; SSC-POA-DD; SSC-CPA-DD).

El primer PoA registrado por la Junta Ejecutiva del MDL en julio del 2009 fue “CUIDEMOS México (Campaña de uso inteligente de energía en México).

### 5.2. Referentes del Marco Teórico<sup>6</sup>:

#### 5.2.1 ¿Qué es PoA?:

Un PoA del MDL es considerado “una acción coordinada voluntaria de una entidad privada o pública, que coordina o ejecuta cualquier política/medida o meta

---

<sup>5</sup> Finanzas de carbono Beta, Plataforma sobre financiamiento de carbono para América latina. Disponible en: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/poas/acerca/>

<sup>6</sup> Ibid.

declarada (es decir los planes de incentivos y programas voluntarios), que conduce a las reducciones de las emisiones de GEI o al aumento neto de la absorción por los sumideros de GEI que son adicionales a las que se producirían en ausencia del PoA, a través de un número ilimitado de las Actividades del Programa MDL (CPAs)” (Anexo 38, JE 32). Actualmente los CPA son también llamados “Component Project Activity”. Por lo tanto un Programa se integra a través de un número ilimitado de CPAs, que es un número de actividades de reducción de GEI que ocurren en el tiempo en uno o varios sitios. Los sitios podrían estar ubicados en una o más ciudades, regiones o países, siempre y cuando cada país involucrado en el PoA presente una carta de aprobación nacional (LoA por sus siglas en inglés).

Un Programa de Actividades, cuenta con dos niveles, un nivel de programa (PoA) y otro nivel del Programa de Actividad (CPA por sus siglas en inglés).

### **5.2.2. Niveles del PoA<sup>7</sup>**

✓ *Primer Nivel (PoA):*

El propósito aquí es proporcionar un entorno propicio para que otros puedan poner en práctica una política/medida o meta establecida. El PoA proporciona un marco metodológico, financiero y de organización para la reducción de emisiones al nivel del Programa de Actividad (CPA) que deberían ser administradas o coordinadas por una entidad público o privada, denominada entidad coordinadora.

Un PoA puede tener una duración de hasta 28 años o 60 años para los programas de forestación y de reforestación. Aunque todas las acciones se encuentran bajo un mismo programa, estas pueden ocurrir simultáneamente, o durante todo el

---

<sup>7</sup> Idem.

período de vigencia de un PoA. La Entidad Coordinadora puede añadir un CPA al programa en cualquier momento durante toda la duración del PoA.

Los CPAs tienen períodos de acreditación de diferente duración (pero son los mismos del MDL, 7 años renovables o 10 años no renovables).

Se considera la fecha de inicio de un PoA como aquella que comienza con el inicio del período de comentario público de la validación.

El límite físico de un PoA se puede extender más allá de los límites de un único país anfitrión, siempre que cada país participante presente una carta de aprobación de la respectiva Autoridad Nacional Designada (DNA) de MDL. Así, los programas pueden ser nacionales o regionales.

Según EB 47, Anexo 31, el PoA puede aplicar más de una metodología de línea de base y monitoreo aprobadas a todos los CPAs. Sin embargo, si más de una metodología aprobada es utilizada, la JE deberá tomar una decisión caso por caso antes de presentar una solicitud de registro para el PoA en cuestión.

Asimismo, según EB 47, párrafo 73, “la adicionalidad se debe demostrar tanto a nivel del PoA como a nivel de CPA”. A nivel de programa, el PoA es adicional si se demuestra que, en ausencia del MDL:

1. La medida voluntaria propuesta no se implementaría.
2. La política/reglamento obligatoria no sería ejecutada como previsto sino que depende del MDL para hacerla cumplir.
3. Que el PoA conducirá a un mayor nivel de ejecución de la política/reglamento obligatoria existente.

Además, el párrafo 4 (g) de los procedimientos del PoA plantea “Definición de los criterios de elegibilidad para la inclusión de una actividad de proyecto como un

CPA bajo el PoA, que deberá incluir, según corresponda, criterios para la demostración de adicionalidad del CPA”.

Por lo tanto, la evaluación de adicionalidad de un CPA es más bien basado en criterios de inclusión relacionado con la adicionalidad de un CPA, que se ha desarrollado específicamente para el PoA en cuestión.

La adicionalidad de los CPAs individuales puede demostrarse mediante las herramientas aprobadas para la demostración de la adicionalidad y los CPA también deben ajustarse a los argumentos de adicionalidad incluidos en el PoA.

✓ *Segundo nivel de la actividad del Programa (CPA)<sup>8</sup>:*

Un CPA es la actividad específica en que las reducciones de emisiones son realmente logradas por aquellos que participan en el programa. El CPA es idéntico a los proyectos del MDL tradicionales autónomos en el sentido de que ambos deben cumplir con todos los procedimientos y modalidades del MDL y cada uno debe incluir la actividad que tiene un impacto directo, real y medible en la reducción de emisiones. Esta puede ser una sola medida, o un conjunto de medidas interrelacionadas, destinadas a reducir las emisiones de GEI dentro de un área predefinida. Esta área puede incluir uno o más lugares, siempre que sean del mismo tipo. Todos los CPAs en un programa deben aplicar uno o una combinación de metodologías de línea de base y metodologías de monitoreo. Durante el registro, el programa debe definir el tipo de información que se facilite para CPA, para garantizar que el CPA es elegible bajo el programa y que las reducciones de emisiones resultantes son reales y mensurables.

---

<sup>8</sup> Op. Cit.

Un CPA es “una única o una serie de medidas relacionadas entre sí, para reducir las emisiones de GEI aplicado tanto en un único como en muchos lugares del mismo tipo, dentro de un área que se define en la metodología de línea de base”. Esta definición permite cuatro tipos principales de CPAs, basado en si la CPA aplica una sola medida o varias, en un solo lugar o varios<sup>9</sup>:

- Única medida, localización única.
- Varias medidas, localización única.
- Única Medida, localización múltiple.
- Múltiples medidas, localización múltiple.

Como ocurre con todas las demás actividades de proyectos MDL, el período de acreditación de un CPA es: o bien un máximo de siete años, que podrá ser renovado como máximo dos veces, o un máximo de diez años, sin opción de renovación. La Entidad Coordinadora puede agregar un CPA al programa en cualquier momento durante la vigencia del PoA. Es importante señalar que todos los períodos de acreditación de CPAs deben terminar al finalizar el PoA.

Los CPAs pueden comenzar simultáneamente o comenzar en cualquier momento durante la duración del programa.

La adicionalidad de cada CPA tiene que demostrarse a través de los criterios de elegibilidad para la inclusión de CPAs y no al nivel del CPA en sí. Sin embargo, la evaluación de estos criterios, aun puede ocurrir (y se debe esperar que lo harán a menudo) al nivel de CPA.

En su cuadragésima séptima reunión, la Junta Ejecutiva (JE) del MDL acordó las reglas básicas para el MDL programático. Para facilitar la comprensión, estas normas pueden dividirse en tres tipos:

---

<sup>9</sup> idem

- Normas que definen los tipos elegibles de PoA
- Normas que rigen los roles de los principales participantes
- Normas que establecen las características obligatorias del PoA y los CPA

Los Programas de Actividades tienen ventajas con respecto al enfoque basado en proyectos:

Un considerable “plazo” más corto de comercialización para los operadores de proyecto que deseen asegurar las ganancias por Reducción de Emisiones Certificadas (CER en inglés), debido a que la inclusión de CPAs en una PoA registrada ya no necesita de la aprobación de la JE de MDL.

Costos de transacción substancialmente menores, debido a que los procesos de verificación y registro de CPAs se han simplificado.

Al contrario de los proyectos MDL regulares, los PoAs son totalmente escalables, ya que su documentación no necesita definir por adelantado la escala y ubicación de cada actividad del proyecto. Es también por esto que los PoAs pueden ser utilizados como una herramienta del MDL para la implementación de políticas gubernamentales al mismo tiempo que se apoya el establecimiento de enfoques sectoriales para la reducción de emisiones de GEI.

Da la oportunidad de convertir los ingresos de carbono futuros en financiamiento de carbono por adelantado, al reducir el riesgo de no ser registrado y acortando el retraso previo a que lleguen los ingresos por parte del MDL.

Es posible realizar un PoA internacional: el límite físico de este puede extenderse a más de un país, siempre y cuando cada una de las Partes Anfitrionas provean una Carta de Aprobación.

## **6. MARCO REFERENCIAL<sup>10</sup>**

### **6.1. Delimitación espacial del objeto**

Este trabajo desarrolla todos sus objetivos con base a las políticas establecidas para implementar proyectos elegibles dentro del marco de los Mecanismos de Desarrollo Limpio en el ámbito internacional, nacional y municipal. La presentación del mismo está establecida en el formato y los parámetros designados por el programa de Administración y Negocios Internacionales de la Institución Universitaria de Envigado dirigida mediante la asesoría ofrecida por un representante de la institución.

El presente proyecto ha sido desarrollado durante la vigencia de los años 2011 y 2012, desde el mes de febrero y pretende ser finalizado en el mes de Julio del 2012.

### **6.2. Delimitación Conceptual**

Con el fin de otorgar herramientas que permitan un correcto entendimiento e interpretación del objeto de estudio a los lectores de este proyecto a continuación se presenta un marco conceptual con la definición de los términos técnicos que se emplearán durante el desarrollo de la metodología investigativa y el marco de referencia del mismo.

---

<sup>10</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Unidos por el Clima. Disponible en:  
[http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate\\_spa.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf)

### 6.2.1 Acerca del MDL<sup>11</sup>

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es uno de los mecanismos de flexibilidad establecidos por el Protocolo de Kioto, mediante el cual los países en desarrollo pueden participar del esfuerzo global de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI).

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático [es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero 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: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro 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. Por ejemplo, si las emisiones de estos gases en el año 1990 alcanzaban el 100%, para el año 2012 deberán de haberse reducido como mínimo al 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5% como mínimo, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kioto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

Los compromisos adquiridos son los siguientes: Estados Unidos (-7%), Federación de Rusia (0%), Japón (-6%), Canadá (-6%), Australia (+8%), Ucrania (0%), Polonia (-6%), Bulgaria (-8%), Croacia (-5%), Eslovaquia (-8%), Eslovenia (-8%), Estonia (-8%), Hungría (-6%), Islandia (+10%), Letonia (-8%), Liechtenstein (-8%), Lituania (-8%), Mónaco (-8%), Noruega (+1%), Nueva Zelanda (0%), República Checa (-8%), Rumania (-8%) y Suiza (-8%). La Unión Europea firmó un compromiso

---

<sup>11</sup> *Ibíd.*

conjunto y único en nombre de de todos sus países de reducir sus emisiones totales durante el periodo 2008-2012 en un 8% respecto de las de 1990. No obstante, la Unión Europea, internamente, ha realizado un reparto a cada país otorgando un límite distinto en función de diversas variables económicas y medioambientales según el principio de «reparto de la carga». Se acordó de la siguiente manera: Alemania (-21%), Austria (-13%), Bélgica (-7,5%), Dinamarca (-21%), Italia (-6,5%), Luxemburgo (-28%), Países Bajos (-6%), Reino Unido (-12,5%), Finlandia (0,0%), Francia (0,0%), España (+15%), Grecia (+25%), Irlanda (+13%), Portugal (+27%) y Suecia (+4%)<sup>12</sup>.

Solamente estos países están obligados a adoptar políticas que limiten sus emisiones de gases de efecto invernadero a lo acordado respecto a los niveles de 1990. Cada país comunica periódicamente sus inventarios nacionales de emisiones de GEI que son supervisados y examinados al objeto de cumplir de los objetivos fijados. En el cuadro adjunto se presenta la evolución de los inventarios nacionales de emisiones de GEI de los principales países emisores del Anexo I entre 1990 y 2006. Estados Unidos no ha ratificado en Protocolo. Las emisiones de CO<sub>2</sub> de Estados Unidos en 2005 representaron el 25% de las emisiones totales en el mundo. El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, eran 187 estados los que ratificaron el protocolo.[] EE. UU, mayor emisor de gases de invernadero mundial[] no ha ratificado el protocolo. Este tratado también incluye efectos del Cáncer y SIDA<sup>13</sup>.

El instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro

---

<sup>12</sup> Ídem

<sup>13</sup> Ídem.

de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

Por lo tanto, desde la perspectiva de los países desarrollados, el MDL constituye, por el momento, la única forma de incluir a los países en desarrollo en la iniciativa global de mitigación del cambio climático (sin embargo, están actualmente en discusión y negociación otras modalidades de participación, en especial las Acciones Nacionales de Mitigación Apropriadas – NAMAs por sus siglas en inglés). Desde la perspectiva de los países en desarrollo, el MDL constituye un mecanismo que permite la obtención de financiamiento adicional proveniente de los países desarrollados para proyectos que reduzcan emisiones de GEI y contribuyan al desarrollo sustentable.

En este contexto, el MDL ha constituido desde su creación un importante catalizador de inversiones bajas en carbono tanto desde el mundo desarrollado hacia el mundo en desarrollo como por la contrapartida nacional de recursos que los propios países en desarrollo, vía las empresas involucradas en la inversión, dedican a esos proyectos.

Más de 3.000 proyectos han sido ya registrados en el MDL y hay un número mayor en proceso de validación y registro. Y dado que los pagos dependen de la efectiva performance ambiental de los proyectos, los ingresos adicionales provenientes del mercado han creado un incentivo positivo para implementar prácticas operacionales y de buen manejo en los países en desarrollo que posiblemente sostengan la reducción de emisiones en el tiempo.

Los certificados transados en el mercado del MDL son conocidos como “CERs” (Certified Emission Reductions, o CERS, por sus siglas en inglés). Cada CER certifica que se ha reducido una tonelada de dióxido de carbono equivalente

(CO<sub>2</sub>e). El CO<sub>2</sub>e es la medida habitualmente empleada para indicar el Potencial de Calentamiento Global efecto de calentamiento a lo largo del tiempo (el período de referencia más usado es 100 años) que produce la liberación instantánea hoy de 1kg de un GEI en comparación con el que causa 1kg de CO<sub>2</sub>. En esta medida influyen tanto la capacidad de cada GEI de intensificar el efecto invernadero así como su tiempo de permanencia en la atmósfera. Por ejemplo, una tonelada de gas metano equivale a 21 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Esto significa que el PCG del metano para un horizonte de 100 años es 21, mientras que el del CO<sub>2</sub> es 1.

En lo que respecta a los tipos de certificados más transados en el MDL, en las plataformas de comercio europeas los principales CERs comercializados son los provenientes de proyectos de reducción de gases industriales, como los HFCs y el N<sub>2</sub>O, debido a los volúmenes de reducción alcanzados en estas actividades. Sin embargo, a medida que estas posibilidades se agotan (lo que suele ocurrir rápidamente), los compradores se vuelcan hacia otras alternativas como las energías renovables (hidro, eólica y biomasa) y los proyectos de eficiencia energética. Es por esto que las energías limpias explican alrededor de dos tercios del mercado primario del MDL.

El mercado europeo (EU ETS) es el principal demandante de CERs y el que determina, en enorme medida, los precios de estos certificados. Específicamente, el hecho de que la mayoría de los operadores financieros operan en el Reino Unido (independientemente de su nacionalidad) hace que este país aparezca como el principal comprador mundial de CERs, explicando cerca del 40% del volumen total transado. Pero, en realidad, estos activos terminan en las manos de usuarios finales en toda Europa.

En cuanto a la oferta, las mayores ventas de CERS primarios han provenido históricamente de China, quien domina el mercado con más del 70%. Le siguen en

valor y volumen transado la India y Brasil. Un certificado de reducción de emisiones, a diferencia de un permiso de emisión, no existe legalmente hasta que no es emitido y su emisión depende de que verificadores y reguladores independientes aprueben que efectivamente ha ocurrido una reducción de emisiones.

De esta manera, los proyectos deben ser ejecutados (y financiados) siguiendo un estricto plan de acción para que los certificados sean materializados cuando y donde son requeridos. Por lo tanto, el volumen de CERs y ERUs emitido por la realización de un proyecto determinado está sujeto a alta incertidumbre, pues depende de la efectiva performance del proyecto y de su verificación (se ha observado, por ejemplo, que algunos de los primeros certificados emitidos habían sobreestimado los volúmenes de emisiones que los proyectos iban efectivamente a reducir)<sup>14</sup>.

Las condiciones generales para que un proponente de proyecto de un país en desarrollo acceda al MDL son básicamente cuatro:

- Desarrollo sustentable: se debe demostrar que el proyecto contribuye a los objetivos de desarrollo sustentable del país anfitrión, incluyendo la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales.
- Adicionalidad: se debe demostrar que el proyecto genera reducción de emisiones reales, medibles y de largo plazo, adicionales a las que hubieran ocurrido en ausencia del proyecto. Para ello, se deben comparar los flujos y stocks de carbono de las actividades del proyecto con las que ocurrirían si el mismo no se lleva a cabo (la llamada “línea de base”).

---

<sup>14</sup> Ídem.

- Certificación: la reducción de emisiones debe ser certificada por una tercera parte independiente llamada “Entidad Operacional” (EO), la cual debe ser acreditada por el Comité Ejecutivo del MDL (CE). Las entidades operacionales son las encargadas de validar los proyectos MDL propuestos ó de verificar y certificar reducciones de emisiones.
  
- Para participar en el MDL el país anfitrión debe ser parte firmante del Protocolo de Kioto y designar una Autoridad Nacional para el MDL (Autoridad Nacional Designada AND).

## 7. MARCO CONTEXTUAL

### 7.1. Marco Regulatorio o Legal<sup>15</sup>

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se establece en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto. Los reglamentos y modalidades detalladas para el MDL fueron acordados posteriormente por las Partes en 2001, como parte de los llamados Acuerdos de Marrakech; el mismo año se constituyó la Junta Ejecutiva del MDL, como parte de la fase de pronto inicio del MDL, comenzando la construcción del marco regulatorio, de la estructura y de los procesos claves para la operación del MDL.

La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Protocolo de Kioto (CMP) es la autoridad máxima del MDL, estando constituida por todos los países que son Partes por haber ratificado el Protocolo.

La JE tiene funciones de supervisión de la implementación del sistema, regulatorias y de control del funcionamiento. La JE interviene a lo largo del ciclo del proyecto, produciendo decisiones relativas a registro de proyectos y expedición de CERS, aprobación de metodologías, acreditación de entidades operacionales y elaboración de recomendaciones y pedido de orientación a la CMP, así como tiene otras funciones vinculadas a la operación regular del sistema.

Los reportes de las reuniones de la Junta Ejecutiva deben considerarse como una orientación, son públicos y están sujetos a revisión y aprobación por parte de la CMP.

---

<sup>15</sup> Mecanismos del Desarrollo Limpio.  
Disponible en: <http://www.ipse.gov.co/index.php?option=com>

Así mismo, la Junta Ejecutiva se apoya para la realización de sus tareas en paneles y grupos de trabajo, que operan bajo su mandato y supervisión actuando como soporte de la JE en la elaboración de decisiones. En tal sentido, la Junta estableció los grupos de Metodología y de Acreditación, conocidos como Paneles, y los grupos de trabajo de Pequeña Escala y el de Forestación y Reforestación.

Los paneles y grupos de trabajo, integrados por expertos, no toman decisiones pero en su lugar lleva a cabo la evaluación técnica y envía recomendaciones a la Junta.

La Junta Ejecutiva realiza reportes anuales para la CMP. La CMP toma decisiones políticas amplias y sobre el desarrollo estratégico del MDL, mientras que la Junta Ejecutiva es la encargada de traducir estas decisiones en el tratamiento de los proyectos y en la adecuación del marco regulatorio.

Las Entidades Operacionales Designadas (DOEs por sus siglas en inglés) son entidades independientes acreditadas por la Junta Ejecutiva del MDL. Las DOEs evalúan si el proyecto cumple con la totalidad de requerimientos de elegibilidad para el MDL (validación) y si el proyecto ha logrado la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo a la metodología de línea de base y plan de monitoreo seleccionado e implementado (verificación y certificación).

Las DOE deben rendir informes anuales de sus actividades a la Junta Ejecutiva del MDL. La Autoridad Nacional Designada (DNA, por sus siglas en inglés) es la entidad designada por cada país anfitrión, como responsable de analizar la contribución del proyecto MDL al desarrollo sustentable del país en que se desarrolla la actividad, y en caso de aprobar el mismo, emitir una Carta de Aprobación del proyecto, que será entregada a los participantes de un proyecto para que sigan adelante con el trámite de registro. La carta de aprobación es un

requerimiento de la Junta Ejecutiva en el proceso de registraci3n de proyectos MDL. La carta deber1 especificar sobre qu3 proyecto se est1 expidiendo, que ha sido efectuado voluntariamente, que el pa3s ha ratificado el Protocolo y que se contribuye al desarrollo sustentable.

**Tabla N1. Normatividad vigente sobre el tema.**

ART.	TEMA	CONTENIDO
7	Diversidad 3tnica y cultural de la Naci3n.	Hace reconocimiento expreso de la pluralidad 3tnica y cultural de la Naci3n y del deber del Estado para con su protecci3n.
8	Riquezas culturales y naturales de la Naci3n	Establece la obligaci3n del Estado y de las personas para con la conservaci3n de las riquezas naturales y culturales de la Naci3n.
49	Atenci3n de la salud y saneamiento ambiental	Consagra como servicio p1blico la atenci3n de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organizaci3n, direcci3n y reglamentaci3n de los mismos.
58	Funci3n ecol3gica de la propiedad privada	Establece que la propiedad es una funci3n social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una funci3n ecol3gica.
63	Bienes de uso p1blico	Determina que los bienes de uso p1blico, los parques naturales, las tierras comunales de grupos 3tnicos y los dem1s bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
79	Ambiente sano	Consagra el derecho de todas las personas residentes en el pa3s de gozar de un ambiente sano
80	Planificaci3n del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales	Establece como deber del Estado la planificaci3n del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservaci3n, restauraci3n o sustituci3n.

88	Acciones populares	Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la ley.
95	Protección de los recursos culturales y naturales del país	Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.
330	Administración de los territorios indígenas	Establece la administración autónoma de los territorios indígenas, con ámbitos de aplicación en los usos del suelo y la preservación de los recursos naturales, entre otros.
	2.2 Algunas Normas Generales	
Decreto ley 2811 de 1.974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.	
Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales	
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan	

	causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.	
Decreto 1753 de 1994	Define la licencia ambiental LA: naturaleza, modalidad y efectos; contenido, procedimientos, requisitos y competencias para el otorgamiento de LA.	
Decreto 2150 de 1995 y sus normas reglamentarias.	Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria	
Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.	
Ley 491 de 1999	Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal	
Decreto 1122/99	Por el cual se dictan normas para la supresión de trámites.	
Decreto 1124/99	Por el cual se reestructura el Ministerio del Medio Ambiente	
	2.3 Normatividad sobre participación comunitaria y patrimonio cultural	
Ley 21 de 1991	Aprueba el Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Adoptado por la OIT en 1989	
Ley 24 de 1992	Organización y funcionamiento de la defensoría del pueblo.	
Ley 70 de 1993	Protección de la identidad cultural y derechos de las comunidades negras de Colombia	
Decreto 1088 de 1993	Creación de cabildos y autoridades indígenas.	
Ley 134 de 1994	Participación ciudadana	
Decreto 1371 de 1994	Comisión consultiva de alto nivel de qué trata el artículo 45 de la Ley 70 de 1993	
Ley 199 de 1995	Define funciones del Ministerio del Interior con relación a pueblos indígenas y comunidades negras y establece cambios de estructura orgánica.	
Decreto 1745 de 1995	Titulación de tierras de comunidades negras.	
Decreto 1277 de 1996	Zonas de reservas campesinas	
Decreto 1397 de 1996	Crea la Comisión nacional de territorios indígenas y la mesa permanente de	

	concertación con los pueblos y organizaciones indígenas	
Ley 397 de 1997	Ley General de la Cultura. Área de protección arqueológica en la licencia ambiental.	
Documento Conpes 2909 de 1997	Plan de desarrollo de las comunidades negras	
Ley 393 de 1998	Acción de cumplimiento	
Ley 472 de 1998	Acciones populares y de grupo	
Decreto 879 de 1998	Reglamentación de Planes de ordenamiento territorial	
Decreto 1320 de 1998	Reglamenta consultas previas a comunidades indígenas y negras	
Decreto 1504 de 1998	Reglamenta el uso del espacio público en los planes de ordenamiento territorial	
Decreto 1589 de 1998	Sistema nacional de cultura	
Decreto 1818 de 1998	Estatutos de mecanismos alternativos de solución de conflictos.	
Decreto 2001 de 1998	Constitución de resguardos indígenas	
Decreto 150 de 1999	Respecto a la vigencia de los Planes de ordenamiento territorial	
Decreto 1122/99 Artículo 141	Sobre la decisión que adopta la autoridad competente cuando no se logra un acuerdo, en la consulta previa, con las comunidades indígenas y negras.	
	2.4 Normatividad sobre patrimonio natural y monumentos nacionales	
Decreto - Ley 2811 de 1974 Parte XII	Respecto a los recursos del paisaje y su protección	
Decreto 1715 de 1978	Reglamenta la protección del paisaje en carreteras. Prohíbe la alteración de elementos del paisaje.	
Decreto 3048 de 1997	Consejo de monumentos nacionales	
	2.5 Normatividad sobre flora silvestre y bosques	
Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua	
Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII	De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación. Art. 194 Ambito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 Medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales Art. 206 a 210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal	
Decreto 877 de 1976	Usos del recurso forestal. Áreas de reservas forestales	

Decreto 622 de 1977	Sobre Parques Nacionales Naturales PNN	
Decreto 2787 de 1980	Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974	
Ley 29 de 1986	Regula áreas de reserva forestal protectora	
Resolución 868 de 1983	Sobre tasas de aprovechamiento forestal	
Ley 139 de 1994	Crea el Certificado de Incentivo Forestal CIF	
Ley 299 de 1995	Por la cual se protege la flora Colombiana.	
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.	
Documento Conpes 2834 de 1996	Política de bosques	
Decreto 900 de 1997	Reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal CIF	
Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente (INDERENA) y Corporaciones Autónomas Regionales	Establecen vedas de varias especies vegetales, a nivel nacional (INDERENA o Ministerio del Medio Ambiente), o regional (Corporaciones Autónomas Regionales).	
Resolución 0316 de 1974 Resolución 213 de 1977 Resolución 0801 de 1977 Resolución 0463 de 1982	Veda indefinida de las especies vegetales: pino colombiano, hojarasco, molinillo, caparrapí y roble Veda total de líquenes y quiches Veda permanente de helechos arborescentes Veda parcial de la especie vegetal Vara de la Costa Pacífica	
Manglares Resolución 1602 de 1995 Resolución 020 de 1996 Resolución 257 de 1977 Decreto 1681 de 1978	Se dictan medidas para proteger y conservar las áreas de manglar. Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar Establece condiciones básicas de sustentabilidad del ecosistema y zonas circunvecinas Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente	
	2.6 Normatividad sobre el recurso atmosférico	
Decreto 2811 de 1974	Código de recursos naturales y del medio ambiente Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura	
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional	
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74 Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales Art.73 Obligación del Estado de	

	<p>mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales</p> <p>Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera</p> <p>Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica</p>	
Ley 99 de 1993	<p>Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental</p> <p>Art.5 Funciones de Minambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental</p> <p>Art. 31 Funciones de las CAR,s relacionadas con calidad y normatividad ambiental</p>	
Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire	
Resolución 1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1	
Resolución 005 de 1996	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles	
Resolución 864 de 1996	Identifica equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario según art. 170, ley 223 de 1995	
	2.7 Normatividad sobre fauna silvestre y caza	
Decreto-Ley 2811 de 1974 Parte IX	<p>Protección y conservación de fauna silvestre:</p> <p>Art. 247 Asegura la protección y manejo de la fauna silvestre</p> <p>Art. 248 Define el sistema de aplicación</p> <p>Art. 249 Definiciones</p> <p>Art. 258, (literales C y D) Facultades de administración para la protección de la fauna silvestre</p> <p>Protección y conservación de pesca:</p> <p>Art. 266 Asegura conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos</p> <p>Art. 270 Definiciones</p> <p>Art. 283, (literales B y C) Prohibiciones.</p>	
Decreto-Ley 1608 de 1978 Veda de especies faunísticas	<p>Regula la preservación, conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre.</p> <p>Art. 1,2,3 Objetivos, ámbito de aplicación</p> <p>Art. 4 Definiciones</p> <p>Art.5 Especies que no cumplen todo su ciclo de vida en el medio acuático</p>	

	Art. 220 Prohibiciones generales. Existen más de 30 resoluciones donde se establecen vedas, prohibiciones y restricciones al ejercicio de la caza.	
Ley 13 de 1990	Estatuto general de pesca.	
Ley 84 de 1989	Adopta el Estatuto nacional de protección de los animales	
	2.8 Normatividad sobre el recurso hídrico	
Decreto 2811 de 1974, libro II parte III	Artículo 99: Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Administración de aguas y cauces.	
Decreto 1449 de 1977	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática	
Decreto 1541 de 1978	Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Explotación de material de arrastre, Art. 104 a 106: Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso doméstico y municipal, Art. 225: Vertimiento por uso agrícola, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.	
Decreto 1681 de 1978	Sobre recursos hidrobiológicos	
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua	
Decreto 2857 de 1981	Ordenación y protección de cuencas hidrográficas	
Decreto 2858 de 1981	Modifica el Decreto 1541 de 1978	
Decreto 2105 de 1983	Reglamenta parcialmente la Ley 09 de a 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano	
Decreto 1594 de 1984	Normas de vertimientos de residuos líquidos Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art.	

	29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras	
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas	
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua	
Decreto 1700 de 1989	Crea Comisión de Agua Potable	
Ley 99 de 1993	Art. 10,11,24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.	
Documento CONPES 1750 de 1995	Políticas de manejo de las aguas	
Decreto 605 de 1996	Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano	
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua	
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua	
Decreto 3102 de 1998	Instalación de equipos de bajo consumo de agua	
Decreto 475 de 1998	Algunas normas técnicas de calidad de agua	
Decreto 1311 de 1998	Reglamenta el literal G del artículo 11 de la ley 373 de 1997	
	2.9 Normatividad sobre residuos sólidos	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos	
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.	
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.	
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios	
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos	
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.	
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos	
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y	

	se dictan otras disposiciones.	
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.	
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.	
	2.10 Normatividad sobre el recurso suelo	
Decreto 2811 de 1974 parte VII	Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.	
Decreto 2655 de 1988	Código de Minas	
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Sobre explotación de materiales de construcción.	
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo	
	2.11 Normatividad sobre la administración de riesgos y prevención de desastres	
Norma sismoresistente 98	Reglamenta la Ley 400/97 en lo que se refiere a la construcción sismoresistente de edificaciones	
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional	
Resolución 2400 de 1979 Ministerio de Trabajo	Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, Higiene y seguridad en el trabajo.	
Ley 09 de 1979 artículo 491	Atención en salud para personas afectadas por catástrofes.	
Decreto 3989 de 1982	Conforma comités de emergencia en el ámbito nacional	
Ley 46 de 1988	Sistema Nacional de Prevención y Atención de Emergencias.	
Decreto 2044 de 1988	Acarreo de productos especiales. Disposición sobre el acarreo de productos especiales, en vehículos de servicio público, para empresas de transporte de carga por carretera.	
Decreto 919 de 1989	Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres	
Directiva Presidencial 33 de 1989	Responsabilidades de los organismos y entidades descentralizadas del orden nacional del sector público, en el desarrollo y operación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres	
Ley 09 de 1989	Ley de Reforma urbana que define zonas de riesgo.	
Ley 99 de 1993: artículos 1, 5, 7, 9 y 12	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y la estructura del Sistema Nacional Ambiental. Directamente relacionados con prevención de desastres	
Decreto 1319 de 1994	Reglamenta la expedición de licencias de construcción, urbanización y	

	parcelación. Cumplimiento de Ley 1400/84	
Ley 115 de 1994 Artículo 5 Numeral 10	Ley general de educación, adquisición de conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente y prevención de desastres	
Decreto 1865 de 1994	Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las corporaciones autónomas regionales.	
Resolución 541 de 1994	Ministerio del Medio Ambiente, por medio del cual se regula el cargue, descargue, almacenamiento, etc., de productos de construcción.	
Decreto 969 de 1995	Crea la Red nacional de reservas para el caso de desastres	
Ley 400 de 1997	Define la normatividad para construcciones sismoresistentes en Colombia.	
Ley 388 de 1997, Artículo 14	Formulación de planes para el ordenamiento territorial.	
Decreto 879 de 1998, Artículo 11	Reglamentación de planes de ordenamiento territorial	
Decreto 321 de 1999	Por el cual se adopta el plan nacional de contingencias contra derrame e hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.	
	2.12 Normatividad sobre mares y costas	
Ley 34 de 1971	Crea la Dirección General de Navegación y Puertos	
Decreto 2811 de 1974	Del mar y su fondo. Protección y permisos	
Ley 75 de 1978	Asignó a la ARC funciones de control y vigilancia	
Decreto 1874 de 1979	Protección y prevención de la contaminación del medio marino	
Decretos 1875/76 – 1979	Se define el concepto de contaminación marina y se dictan normas de protección	
Ley 10 de 1979	Crea el cuerpo de guardacostas	
Ley 1 de 1991	Estatuto portuario. Crea la Superintendencia General de Puertos	
Documento CONPES 2147 –1991	Plan de expansión portuaria 91-93	
Decreto 2721 de 1991	Reglamenta el manejo, transporte, descargue y almacenamiento de productos químicos en puertos	
Decreto 838 de 1992	Reglamenta parcialmente la Ley 1 de 1991. Régimen de concesiones y licencias portuarias	
Resolución 153 de 1992	Reglamentación técnica de la operación de puertos	
Documento CONPES 2688- 1993	Plan de expansión portuaria 93-95	

Ley 99 de 1993	Art. 5 Funciones del MMA. Art. 18 Del INVEMAR. Art. Competencias del MMA en materia portuaria. Art. 103 Apoyo de Fuerzas Armadas. Art. 104 Comisión Colombiana de Oceanografía.	
Decreto 1753 de 1994	Art. 7: Licencias ambientales de puertos, Art. 16: Competencias para evaluación, control y sanciones	
Documento CONPES – 1996	Plan de expansión portuaria 95-97	
Resolución 930 de 1996	Reglamenta la recepción de desechos generados por los buques en los puertos, terminales, muelles y embarcaderos	
Ley 300 de 1997	Turismo	
Documento CONPES 2688- 1998	Plan de expansión portuaria 97-99	
Seguridad Industrial	Resolución 2400 de 1979: Seguridad industrial en áreas de trabajo Resolución 1405 de 1980: Comité de Higiene y Seguridad industrial Decreto 614 de 1984: Sanidad portuaria y vigilancia epidemiológica en naves y vehículos terrestres	
	3. Legislación internacional adoptada por Colombia	
Convención sobre la plataforma continental, Ginebra, 1958		
Convenio internacional sobre responsabilidad por daños causados por la contaminación de aguas del mar con hidrocarburos (1969) y protocolo "CLC 69/76 (1976)		
Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural . París, 1972		
Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas: fauna y flora silvestre. Washington, 1973		
Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973. Protocolo relativo a la contaminación del mar (MARPOL) por buques 1978.		
Convenio sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación del mar con hidrocarburos (1971) y su protocolo "El Fondo 71/76" (1976)		
Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Lima, 1981.		
Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar. Jamaica, 1982		
Protocolo de cooperación para combatir		

derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe. Cartagena, 1983		
Protocolo complementario del Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Quito, 1983.		
Protocolo para la protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación marina proveniente de fuentes terrestres. Quito, 1983		
Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste – Ley 45-85		
Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Basilea, 1989		
Protocolo para la conservación y ordenación de las zonas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste. Paipa, 1989		
Protocolo relativo a las zonas protegidas del Convenio para la protección y desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe. 1990		
Convenio sobre la diversidad biológica. Rio de Janeiro, 1992		
Protocolo sobre el programa para el estudio regional del fenómeno " El Niño" en el Pacífico Sudeste. Lima, 1992		
Convenio relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas - RAMSAR (acogido por Colombia en 1997)		

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

### 7.1.1 El rol de la Entidad Coordinadora (CME)<sup>16</sup>

Inclusión de nuevos proyectos: Una CME puede respaldar el registro de varios CPAs, lo que incluye la preparación de la documentación de un CPA y la administración simultánea de una gran cantidad de proyectos. En consecuencia, la CME debe tener implementados sistemas de administración de proyectos sólidos

<sup>16</sup> Finanzas de carbono beta, plataforma sobre financiamiento de carbono en América latina. Disponible en: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/acerca/>

que puedan gestionar un gran número de CPA a un costo y riesgo mínimos de manera efectiva.

1. Soporte completo en el Monitoreo y Verificación. La CME es también responsable de establecer un buen sistema de monitoreo y recolección de información, así como de organizar y preparar la verificación de todos los CPAs incluidos en el PoA. Es también su responsabilidad gestionar las relaciones con la DOE y la Junta Ejecutiva durante la verificación y expedición de los CERs.
2. Administración y Comercialización de CERs. Al contrario de los proyectos MDL regulares, los CERs bajo un PoA se expiden a la CME, que usualmente asume a su vez la comunicación con la Junta Ejecutiva. La CME deberá manejar de manera adecuada los registros del MDL y comercializar los CERs utilizando, idealmente, un perfil de bajo riesgo. Sin embargo, el papel de administrador y comercializador de CERs puede también ser transferido a otra entidad, como por ejemplo al comprador de éstos.

Los siguientes servicios pueden ser ofertados directamente por la CME o a través de acuerdos contractuales con otras partes.

Aseguramiento y prepago de CERs: La CME puede, en conjunto con los compradores de CERs y los bancos, ofrecer prepagos CER y otras formas de asegurar el ingreso por CERs que ayuden a financiar los costos de capital iniciales para los nuevos CPAs . Esto significaría una gran contribución para los créditos estructurados.

Créditos estructurados: La CME del PoA podrá colaborar con inversionistas para ofrecer una deuda estandarizada o créditos de capital para CPAs en términos más atractivos que aquellos garantizados para los CPAs independientes.

### *7.1.2 Estándares complementarios:*

Aunque el concepto de desarrollo sostenible se encuentra integrado en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) a través de las consultas públicas, diversos actores del mercado de carbono han desarrollado estándares orientados a la adopción, por parte de los proponentes de proyectos, de medidas y compromisos complementarios en materia de medio ambiente y entorno comunitario. Con la adopción de estos estándares se asegura que la actividad del proyecto posea un fuerte vínculo con la sustentabilidad. Estos estándares establecen criterios para asegurar beneficios ambientales adicionales y duraderos, así como para identificar otras externalidades potenciales.

Normalmente, es la Autoridad Nacional Designada (DNA) es la que determina los requisitos de desarrollo sostenible del país anfitrión. Un proyecto candidato a participar en el MDL necesita una carta de aprobación del DNA para que pueda ser registrado.

### *7.1.3 Gold Standard<sup>17</sup>*

Uno de los estándares complementarios más utilizados es el Gold Standard, el cual se centra alrededor de estrictos requisitos de sostenibilidad y, por lo tanto, es considerado como el estándar más firme y de mayor calidad para los proyectos de reducción de emisiones de GEI.

El Gold Standard fue iniciado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), South South North (SSN) y Helio International, siendo actualmente respaldado por más de 60 Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) alrededor del mundo. Actualmente ha evolucionado en una entidad legal independiente, lo que refleja la

---

<sup>17</sup> [www.finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio](http://www.finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio)

creciente necesidad de una entidad que pueda actuar como reguladora de la norma del mercado de carbono conocida como Gold Standard.

El principio clave del estándar es el de utilizar un enfoque integral y ascendente para el diseño de proyectos, gracias a un extenso proceso de consultas con las partes interesadas, durante el cual la comunidad define los indicadores del proyecto para el éxito social, económico y ambiental. A su vez, se requiere que las actividades de proyecto propuestas sean sometidas a exhaustivas evaluaciones de sustentabilidad y adicionalidad.

El Gold Standard ayuda a incrementar la inversión en proyectos de energía sostenible y a asegurar contribuciones significativas y duraderas para el desarrollo sostenible, garantiza la integridad ambiental de las inversiones e incrementa el apoyo público hacia las energías renovables y la eficiencia energética.

El Gold Standard reduce los riesgos procedimentales y del proyecto, ya que los procedimientos y requisitos establecidos por éste se encuentran entre los más altos en el mercado y a que la reducción de emisiones se basa en estimaciones muy conservadoras. En consecuencia, una actividad de proyecto desarrollada bajo el Gold Standard puede llegar a generar créditos de carbono con un mayor valor en el mercado que los de otros estándares.

Los créditos de carbono del Gold Standard se comercializan tanto en los mercados de cumplimiento establecidos por el Protocolo de Kioto, como en los mercados voluntarios de carbono.

#### *7.1.4. Social Carbón*

El estándar Social Carbón (SC por sus siglas en inglés) es otro estándar desarrollado para fortalecer los beneficios colaterales de los proyectos de crédito

de compensación de emisiones de carbono; no es un estándar de contabilización de carbono y solo puede ser aplicado en combinación con el MDL u otro estándar de contabilización de carbono.

El SC fue desarrollado por el Instituto Ecológica, una organización brasileña sin fines de lucro enfocada en la mitigación del cambio climático mediante la investigación científica, la preservación del medio ambiente y el desarrollo de las comunidades. Actualmente el SC se aplica en todo el mundo, con proyectos desarrollados en Brasil, Turquía, Indonesia y China, entre otros.

La principal característica del SC es el criterio de mejoras anuales, en base al cual se espera que una actividad de proyecto desarrollada bajo el SC muestre mejoras cada año<sup>18</sup>.

## **7.2. Metodologías<sup>19</sup>**

Las metodologías de línea de base y de monitoreo incluyen las guías y procedimientos que se deben utilizar para demostrar la adicionalidad de un proyecto, para identificar el escenario de línea de base, para calcular las reducciones de emisiones resultantes de la implementación del proyecto, y para la implementación del plan de mediciones. Existen metodologías para cada tipo de proyecto, que incluyen condiciones de aplicabilidad específicas, que el proyecto que las utiliza debe cumplir.

Las metodologías aprobadas y propuestas que están bajo análisis, clasificadas por tipo y tamaño, se encuentran disponibles en el sitio web de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El Libro de

---

<sup>18</sup> Ídem

<sup>19</sup> Plataforma sobre Financiamiento de Carbono para América Latina. Disponible en <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas>.

Metodologías publicado por la CMNUCC es una fuente importante de información relacionada con las diversas metodologías y los tipos de proyectos viables.

Los Participantes de Proyecto deben completar el PDD siguiendo las instrucciones de la metodología.

Las metodologías de línea base y monitoreo aparecen juntas en el mismo documento metodológico.

De acuerdo con el tipo y escala del proyecto, las metodologías MDL se clasifican en cuatro categorías:

- Metodologías para proyectos MDL de gran escala.
- Metodologías para proyectos MDL de pequeña escala.
- Metodologías para actividades de proyecto de forestación y reforestación de gran escala.
- Metodologías para actividades de proyecto de forestación y reforestación de pequeña escala.

Cada metodología está relacionada con una o más categorías sectoriales, clasificadas de acuerdo a los tipos de industria en que se clasificarían los proyectos de esta metodología, lo que permite una categorización más extensa en base a tipos de tecnologías.

Se incluye a continuación una descripción de las principales secciones que en general incluye una metodología, para clarificar su alcance:

Condiciones de aplicabilidad: Se especifican las condiciones que debe cumplir un proyecto para poder aplicar la metodología.

Límites del Proyecto: La descripción es necesaria para delinear el ámbito que debe cubrir el plan de monitoreo.

Se identifican además los GEIs que están involucrados en la actividad de proyecto, Las metodologías de proyectos forestales incluyen también las condiciones de elegibilidad de la tierra y los reservorios de carbono seleccionados (o no) para la contabilidad de los cambios en las existencias de carbono.

Identificación del escenario de línea de base: Se describe el procedimiento para la identificación.

Demostración de adicionalidad: Se incluyen instrucciones sobre cómo realizar la demostración.

Cálculo de emisiones: de línea de base, de proyecto y fugas (leakage en inglés).

Se detallan fórmulas y procedimientos de cálculo: En el caso de los proyectos forestales en lugar las emisiones se consideran las remociones.

Reducción de emisiones (o aumento de las remociones en los proyectos forestales).

Cambios requeridos para la implementación de la metodología en el 2o y 3er período de crédito. Para el caso de los proyectos que opten por tres períodos de crédito, se indican los pasos a seguir antes del comienzo del 2o y 3er período.

Datos y parámetros no monitoreados. Se incluye una descripción de los parámetros, su fuente de datos, y en algunos casos los valores a aplicar.

Datos y parámetros monitoreados. Se incluye una descripción de los parámetros, su fuente de datos, los procedimientos de medición, la frecuencia de monitoreo y los procedimientos a aplicar para asegurar la calidad de la

### *7.2.1 Metodologías para proyectos de gran escala<sup>20</sup>*

Las metodologías se han desarrollado básicamente de manera ascendente, esto es, los desarrolladores del proyecto diseñan metodologías nuevas basadas en sus proyectos MDL, para posteriormente enviarlas para su aprobación a la Junta Ejecutiva del MDL. Las metodologías de gran escala aprobadas (AM en inglés), originalmente desarrolladas para un proyecto específico, pueden utilizarse posteriormente para otros proyectos similares que cumplan con las condiciones de

---

<sup>20</sup> Ídem

aplicabilidad especificadas en la metodología. Una metodología consolidada (ACM en inglés) es el resultado de la consolidación de varias metodologías similares en una sola.

En algunos casos, el proyecto apunta a la reducción de diversos tipos de GEI mediante una combinación de actividades, las cuales no pueden ser cubiertas por una sola metodología, por lo que se deben utilizar varias metodologías al mismo tiempo (en un único PDD).

De forma alternativa, en el caso de que un proyecto no pueda utilizar ninguna de las metodologías existentes, los Participantes de Proyecto pueden proponer una nueva metodología o en el caso de que las diferencias entre el proyecto y una metodología existente sean menores, el proponente de proyecto podrá solicitar una Revisión de ésta. Finalmente, y en el caso de que se encuentre ambigüedad en una metodología es posible solicitar una Aclaración de la misma.

#### *7.2.2. Metodologías para proyectos de pequeña escala.*

Hay metodologías disponibles para actividades de proyecto de pequeña escala, que proveen metodologías de línea base y de monitoreo simplificadas.

Las metodologías se han venido produciendo de modo distinto a las de gran escala, ya que para pequeña escala, el desarrollo se ha realizado de modo descendente desde la Junta Ejecutiva del MDL, sin que haya sido necesario que los Participantes de Proyecto las presenten.

Se aplican para las metodologías de pequeña escala las mismas consideraciones sobre pedidos de revisión o aclaración.

### 7.2.3 Metodologías para proyectos forestales

Las metodologías de Forestación y Reforestación son herramientas utilizadas para definir cambios en las existencias de carbono dentro de los límites del proyecto. Pueden aplicar metodologías simplificadas de pequeña escala si cumplen los criterios de elegibilidad aplicables.

### 7.2.4 Herramientas Metodológicas

Dado que muchos procedimientos y guías son comunes a varias metodologías, se ha procedido a extraerlos de las mismas y presentarlos en documentos separados.

Las herramientas y los procedimientos más comunes son:

- Herramienta para la demostración y evaluación de adicionalidad.
- Herramienta combinada para identificar el escenario de línea de base y demostrar adicionalidad.
- Herramienta para calcular el factor de emisión de un sistema eléctrico
- Guía para la evaluación del análisis de inversión
- Guía sobre la demostración y análisis de consideración previa del MDL

### 7.2.5 Metodologías de uso frecuente

Las metodologías MDL de uso más frecuente se encuentran detalladas en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2.** Metodologías MDL más frecuentes.

Metodología	Nombre de la Metodología	Comentarios
ACM0002	Metodología consolidada de línea de base para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de fuentes renovables	Metodología de gran escala utilizada para proyectos de energía de fuente renovable (hidroeléctrica, eólica, solar geotérmica, olas, mareas)
ACM0012(Previamente e ACM0004)	Metodología consolidada de línea de base para la reducción de emisiones de GEI a partir de proyectos de recuperación de energía no utilizada (waste energy)	Metodología de gran escala para recuperación de calor, gases o presión residual no utilizados en ausencia del proyecto MDL

AMS-I.D.	Generación de energía eléctrica con conexión a la red a partir de fuentes renovables	Metodología de pequeña escala para proyectos de energía renovable de hasta 15 MW (incluyendo proyectos de biomasa)
AMS-I.C.	Producción de energía térmica con o sin electricidad	Metodología de pequeña escala para proyectos de generación de calor/cogeneración a partir de biomasa
AMS-III.D.	Recuperación de metano en sistemas de manejo de residuos de ganadería	Metodología de pequeña escala para proyectos de pequeña escala que involucran la recuperación y la destrucción de metano en sistemas de manejo de residuos de ganadería
AMS-II.D.	Medidas de eficiencia energética y cambio de combustibles para instalaciones industriales	Metodología de eficiencia energética para proyectos de pequeña escala
AMS-III.H.	Recuperación de metano en tratamiento de aguas residuales	Metodología de pequeña escala para recuperación de metano y destrucción de metano en el tratamiento de aguas residuales
AM0042,AR-AM0001,AR-AM0002,AR-AM0004,AR-AM0006,AR-AM0007,AR-AM0008,AR-AMS00.	Reforestación y reforestación.	

FUENTE: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas>

### 7.3. Ciclo de Desarrollo del proyecto

Alcance Inicial (PIN)

La Nota de Idea de Proyecto (PIN) presenta de manera breve:

El objetivo establecido y la estructura del PoA

El papel y función de la Entidad de Gestión y Coordinación descripción del primer proyecto (primer CPA) del PoA.

El desarrollo de un PIN es opcional; y su objetivo es evaluar la factibilidad de desarrollar un PoA, y presentar la idea de un Programa a inversionistas

potenciales, Hasta el momento no existe un modelo estandarizado de PIN para PoAs, pero en general resultan ligeramente más extensos y más complejos que un PIN desarrollado para los proyectos MDL regulares. El PIN para un PoA puede a su vez, incluir evaluaciones comerciales, como por ejemplo estudios de mercado para examinar el potencial del PoA, así como también delinear la relación y acuerdos contractuales deseados entre el proyecto y las diferentes partes interesadas (dueños de CPAs, compradores de créditos de carbono, etcétera).

### *7.3.1. Documentación de Diseño del PoA (POA-DD)*

El PoA deberá primero ser sometido a una revisión de elegibilidad de identificación de la(s) metodología(s) MDL apropiada(s). Esto permitirá avanzar al siguiente paso, la preparación de la documentación de diseño del Programa, que incluye el Documento de Diseño del PoA (PoA Design Document, PoA-DD, por sus siglas en inglés), el formato para el Documento de Diseño del Componente de la Actividad de Proyecto (Project Design Document, CPA-DD, por sus siglas en inglés) y un formato completado para el primer proyecto bajo el PoA:

El PoA-DD (Documento de Diseño del PoA) describe la estructura del PoA, su objetivo establecido y la forma en que la línea de base, la adicionalidad y el monitoreo se aplicarán en cada componente del programa (CPA). También describe el CPA típico a ser incluido en el PoA, mencionando la tecnología y las medidas a utilizar, justificando la elección y aplicación de una metodología aprobada para la línea de base y monitoreo. El análisis ambiental y la integración de los comentarios de las partes interesadas pueden realizarse tanto a nivel del PoA-DD o del CPA-DD, asentándose dicha elección en el PoA-DD.

El formato del CPA-DD es el mismo para todos los posibles candidatos a CPAs. El proponente del proyecto necesitará establecer los parámetros específicos de cada CPA en un Formato CPA estandarizado, que se valida e incluye en el PoA por una

Entidad Operacional Designada enlistando y aclarando la tecnología y las medidas a utilizar y justificando la elección y aplicación (o combinación) de una metodología aprobada para la línea de base y monitoreo.

El primer CPA-DD específico para un PoA se basa en el formato anterior e incluye, entre otras cosas, la ubicación geográfica de la actividad, la fecha de su inclusión en el PoA registrado (la cual no deberá ser previa al inicio de la validación de ésta) y la duración del periodo de acreditación (que no deberá abarcar fechas posteriores a la finalización del PoA).

### *7.3.2. Aprobación Nacional<sup>21</sup>*

Al igual que en el caso de los proyectos MDL individuales, la aprobación nacional de un PoA se otorga a través de la expedición de una Carta de Aprobación. Esta aprobación por escrito, es la autorización del País Anfitrión, representado a través de la DNA local para que los participantes de proyecto ejecuten la actividad de proyecto MDL propuesta. En el caso de los PoAs, la LoA solo es necesaria a nivel del PoA y es otorgada a la Entidad Coordinadora. En el caso de PoAs no es necesario obtener un LoA para cada CPA, lo que permite una simplificación importante en el proceso de desarrollo del proyecto, así como una considerable economía de escala.

### *7.3.3 Validación*

Los requisitos de validación seguidos por las DOEs para el PoA, el CPA genérico y el primer CPA son muy similares a los proyectos MDL regulares. Sin embargo, existe una serie de criterios de validación específicos para PoAs, que incluyen revisiones específicas de los criterios de elegibilidad y adicionalidad. La DOE también evaluará los acuerdos operacionales y de gestión establecidos por la CME para la implementación del PoA, que incluyen disposiciones para evitar el

---

<sup>21</sup> Ídem.

doble conteo de CPAs, un sistema de registro e informes a los dueños de CPAs sobre su participación en el PoA. Finalmente, la DOE deberá revisar la consistencia entre el PoA-DD y el CPA-DD específico para el PoA que será utilizado en la inclusión de un CPA en el PoA registrado.

- Registro de un PoA.
- Los procedimientos para el registro de una actividad de proyecto MDL aplican también para el PoA; sin embargo, la DOE necesita seguir un procedimiento específico adicional.
- Monitoreo y Verificación.

La CME tiene como tarea el mantener un registro de los reportes de monitoreo para todas las CPAs, siguiendo los principios expuestos en el PoA-DD.

El proceso de verificación seguirá principalmente la Reglamentación General del MDL, aunque dado el tamaño y cobertura de un PoA, la verificación puede ser llevada a cabo siguiendo un enfoque de muestreo, por ejemplo siguiendo el método explicado en la página de documentación del PoA.

#### *7.3.4 Inclusión de un CPA<sup>22</sup>.*

*Una vez que un PoA es registrado por la Junta Ejecutiva, los nuevos proyectos que cumplan con los requisitos del PoA podrán ser incluidos como CPAs. El proponente de proyecto solo necesitará ingresar los parámetros específicos del CPA en un Formato estandarizado que la DOE valida e incluye en el PoA. Debido a que muchos parámetros para el PoA y los CPAs se definen a nivel de programa, la inclusión de nuevos CPAs puede ser simplificada y acortada en gran medida*

#### *7.3.5 Expedición y Tarifas de Registro.*

Las tarifas de registro de un PoA y los procedimientos de pago son iguales a los de cualquier actividad MDL, basándose solamente en los volúmenes promedio

---

<sup>22</sup> Ídem

anuales esperados de las primeras CPAs enviadas a registro con el PoA. La inclusión posterior de CPAs no tiene una tarifa de registro.

#### 7.4. Presentaciones<sup>23</sup>

Una solicitud es un procedimiento especial disponible en varias etapas del ciclo de proyectos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) la cual permite a los proponentes de proyecto apelar, cuestionar o aclarar las directrices existentes en la documentación y decisiones oficiales tomadas por la Junta Ejecutiva del MDL.

La solicitud puede ser hecha durante varias de las etapas de desarrollo del proyecto; la tabla que se presenta a continuación sintetiza cada una de las opciones y tipo de las solicitudes correspondientes.

**Tabla Nº 3.** Etapas de desarrollo de proyectos y tipos de solicitud

Etapa de Desarrollo del proyecto	Tipo de solicitud
Antes del inicio de la actividad de proyecto	<p>Solicitud de revisión de la metodología aprobada para la línea de base y monitoreo: Esta solicitud se refiere a situaciones en las que el proyecto es inaplicable de acuerdo a la metodología existente; se realiza antes de la implementación de la actividad de proyecto, para asegurarse de que las remesas del MDL sean posibles para la implementación exitosa del proyecto.</p> <p>En algunas ocasiones, la revisión de la metodología se lleva a cabo después de iniciada la validación del proyecto, debido a que las complicaciones fueron ignoradas durante la etapa conceptual; obviamente, lo preferible es que dicha situación se evite para minimizar los riesgos.</p>
	<p>Petición para una nueva metodología de monitoreo y línea de base: Cuando la actividad de proyecto es de un tipo muy particular y no encaja en ninguna de las metodologías existentes, se puede hacer la solicitud para una nueva metodología de monitoreo y línea de base, la que toma comúnmente alrededor de un año para ser aprobada bajo condiciones ideales; ésta puede ser solicitada tanto para proyecto a gran escala como de pequeña escala.</p>
	<p>Solicitud para la resolución de dudas con respecto a la aplicación de las herramientas metodológicas y las metodologías aprobadas: Esta solicitud es realizada en general por la Entidad Operacional Designada (DOE) a nombre del dueño del proyecto, y se refiere a preguntas sencillas referidas a la</p>

<sup>23</sup> <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas>

	aplicación de metodologías o herramientas.
Durante la validación del proyecto	Solicitud a la Junta Ejecutiva del MDL para desviarse de la metodología aprobada: Si durante la validación del proyecto se descubren algunos aspectos específicos del mismo que no cumplen totalmente con la metodología, el auditor (DOE) puede hacer la recomendación de solicitar una desviación de la metodología; sin embargo, esto puede resultar peligroso ya que la Junta Ejecutiva del MDL podría fallar contra la solicitud.
Durante la Verificación del Proyecto	Solicitud de revisión del plan de monitoreo: Durante la verificación y monitoreo del proyecto, el dueño del mismo o la DOE (equipo auditor) podrían descubrir que algún procedimiento de monitoreo no fue seguido de acuerdo con la metodología aplicable.
	Solicitud de desviación previa a la solicitud de expedición: Este procedimiento se sigue si se observan pequeñas variaciones al plan de monitoreo durante la verificación; los cambios, que tienen un efecto casi imperceptible en el resultado, se consignan mediante una solicitud de desviación; estos cambios no son permanentes (los cambios permanentes deberán ser consignados mediante una solicitud de revisión del plan de monitoreo).
Relacionadas con el Diseño del proyecto	Solicitud de aprobación de cambios en la actividad de proyecto descrita en el Documento de Diseño del Proyecto registrado: Este proceso se ha incluido recientemente y sus requisitos procedimentales y funcionales aún están en revisión; esta solicitud básicamente implica la comunicación de cambios en la actividad de proyecto que no afecten su adicionalidad, escala o aplicabilidad de la metodología elegida.

FUENTE: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas>

## 7.5. Costo de desarrollo de proyectos<sup>24</sup>

Las características de un Programa de Actividades (Program of Activities, PoA, por sus siglas en inglés) y en particular las características específicas del Ciclo de Desarrollo del PoA, provocan que sus costos iniciales sean mayores, pero también pueden resultar en un menor riesgo en términos de otorgamiento del crédito y un costo potencialmente mucho menor por la expansión del proyecto.

Por un lado, el costo de preparación de un PoA es significativamente mayor al costo de desarrollar una actividad de proyecto del Mecanismo de Desarrollo

---

<sup>24</sup> Ídem

Limpio (MDL) regular. Los requisitos iniciales de administración y Documentación de Diseño del PoA representan el doble del trabajo que la preparación de un Documento de Diseño del Proyecto (PDD) (Project Design Document, PDD, por sus siglas en inglés).

Dichos requisitos incluyen el Documento de Diseño del PoA (PoA Design Document, PoA-DD, por sus siglas en inglés), el Documento de Diseño del primer componente del PoA (CDM Programme Activity's Design Document, CPA-DD, por sus siglas en inglés) y un CPA-DD genérico. Debido a esta carga adicional de trabajo, las Entidades Operacionales Designadas (Designated Operational Entities, DOE, por sus siglas en inglés) usualmente cobran una tarifa mucho mayor con respecto a la tarifa para una validación regular. Por otra parte, actualmente pocas DOEs cuentan con experiencia en validación o están dispuestas a validar PoAs. Esta escasez de DOEs conlleva precios más elevados, algo que es poco probable cambie en un futuro cercano.

Por otro lado, uno de las grandes ventajas de esta modalidad de proyecto es lograr economías de escala por cada inclusión de CPA y validación de PoA. Los costos asociados con la preparación del CPA-DD y las tarifas del DOE para incluir un CPA no se pueden evaluar debido a que hasta el momento han ocurrido muy pocas inclusiones de CPA; teóricamente, algunos PoAs con CPAs muy estandarizados deberían posibilitar la inclusión de éstos últimos con poco más que un simple formato, en cuyo caso, el costo de la preparación de cada CPA-DD adicional y la inclusión del CPA debería ser muy bajo; sin embargo, los precios pueden variar mucho de uno a otro tipo de PoA. Si se requiere de una documentación más compleja a nivel del CPA (como por ejemplo en los casos donde se compruebe la necesidad de revalorar la determinación de la línea de base y adicionalidad para cada CPA), el costo será mayor en la etapa CPA.

También los costos de monitoreo y verificación pueden variar de manera substancial entre uno y otro PoA; la posibilidad de utilizar modalidades de muestreo en los CPAs tiene el potencial de reducir drásticamente los costos de monitoreo y, especialmente, de verificación. Sin embargo, de no existir procedimientos de muestreo aplicables, la DOE tendrá que verificar cada CPA por separado.

Al reducir el riesgo de no ser registrado y acortar el plazo de comercialización drásticamente, los PoAs hacen posible que los ingresos por carbono sean rentables al momento del cierre financiero. Una vez registrado, un PoA bien diseñado puede aceptar nuevos CPAs por un periodo de dos a cinco meses; a condición de que se hayan tomado las reservas adecuadas para asegurar un buen monitoreo y una verificación efectiva, los riesgos de liquidación remanentes asociados a los CER no serán mayores a los riesgos ligados a la obtención de ingresos por energía mediante un acuerdo de compra de electricidad (power purchasing agreement o PPA por sus siglas en inglés); consecuentemente, los dueños de CPAs pueden completar el proceso de inclusión antes de llegar al cierre financiero, lo que le permitirá a los proyectos generar créditos de carbono desde el primer año de operación.

**Tabla Nº 4.** Comparativo proporción de costos de desarrollo.

	Rango de costos de un PoA (USD)	Rango de costos de un proyecto MDL (USD)
Preparación del PIN	2,500 – 10,000	2,500 – 10,000
Documentación del proyecto o programa	40,000 a 120,000 (para la preparación de un PoA-DD, el CPA genérico y el primer CPA concreto)	20,000 a 60,000
Aprobación Nacional del País Anfitrión (DNA)	Variable	1,000 – 3,000
Validación	50,000 a 90,000	13,000 a 45,000
Preparación de la documentación de un CPA	10,000 a 20,000	n.a

Inclusión de un CPA	10,000 a 30,000	n.a
Preparación del reporte de monitoreo	5,000 a 20,000 (por CPA)	5,000 a 20,000
Verificación	5,000 a 18,000 (por CPA)	5,000 a 18,000
Total para una actividad de proyecto (incluyendo la primera verificación)	113,000 – 280,000 (dependiendo del número de CPAs)	110,000 a 145,000

FUENTE: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas>

## 7.6. Estadísticas<sup>25</sup>

Tanto, entidades públicas como privadas desarrollan proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), a la vez que comercializan las Reducciones de Emisión Certificadas (Certified Emission Reductions, CERs, por sus siglas en inglés) generadas para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones nacionales o internacionales. En el marco del MDL, el proyecto debe basarse en un país no-Anexo I (países en desarrollo), pero los desarrolladores de proyectos, compradores de CERs y otros participantes pueden estar ubicados en cualquier país, siempre y cuando estén autorizados a participar en el proyecto por la Autoridad Nacional Designada (Designated National Authority, DNA, por sus siglas en inglés) correspondiente. Otras partes involucradas en el desarrollo del proyecto y el comercio de CERs incluyen los compradores intermediarios, tales como empresas privadas de comercio de carbono o las instituciones públicas. Las CERs también se pueden vender en el mercado voluntario.

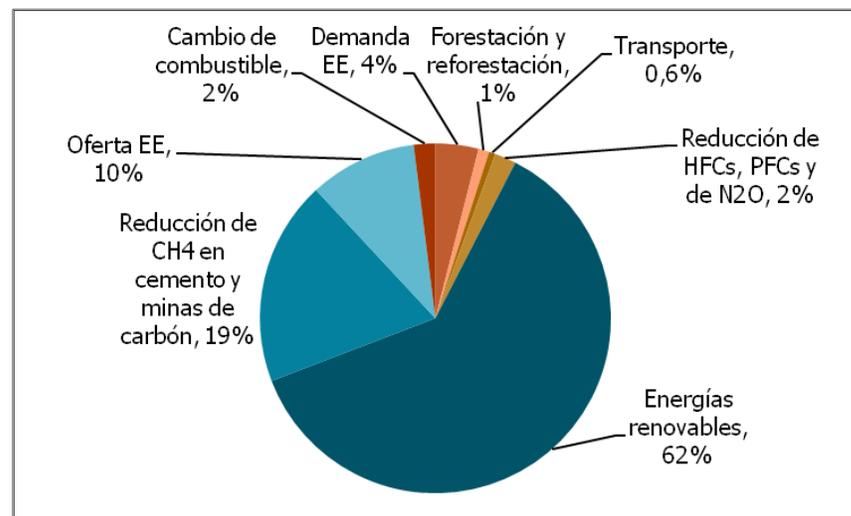
Se estima que en febrero de 2011 había más de 5,870 proyectos de MDL en diferentes etapas del ciclo de proyecto, de los cuales 2,786 son proyectos registrados y 942 proyectos ya han emitido CERs. Para los proyectos registrados

<sup>25</sup> <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas/>

se prevé obtener un promedio anual de 1,959 millones de CERs. Para acceder a la información actualizada se recomienda el resumen de proyectos realizado por el Centro Risoe.

### 7.6.1. Estadísticas del MDL<sup>26</sup>.

**Figura 1.** Número de proyectos (%) hasta el año 2012 por categoría.

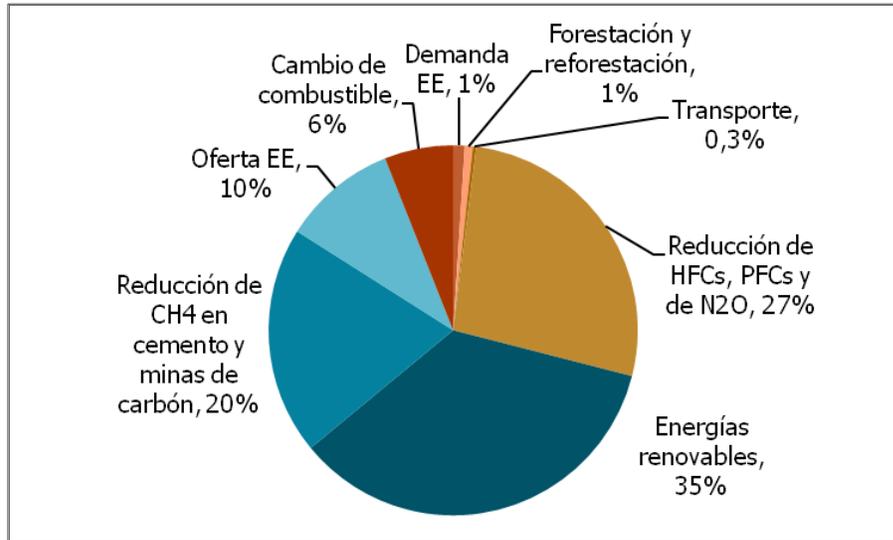


La distribución de los tipos de proyectos del MDL de la figura anterior muestra el predominio de los proyectos de energía renovable. Del volumen de CERs estimado hasta el año 2012, los proyectos de energías renovables representan un tercio a lo largo de los proyectos industriales de gas, seguido por los proyectos de metano, véase la Figura 2 y 3.

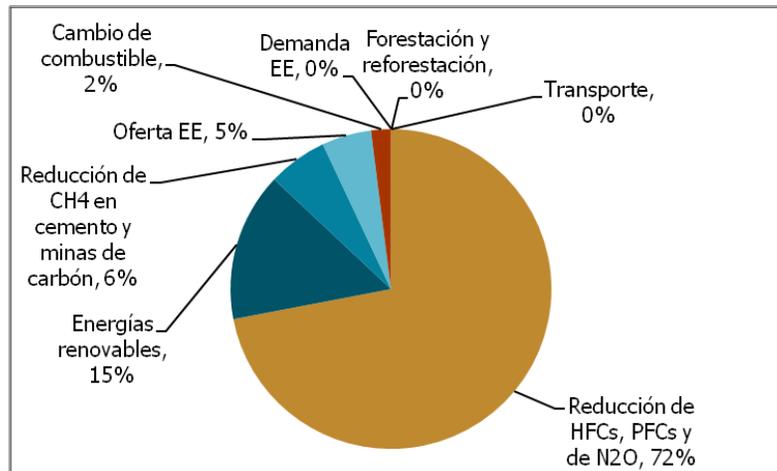
---

<sup>26</sup> ídem

**Figura 2.** Volumen esperado de CERs (%) hasta 2012 en cada categoría

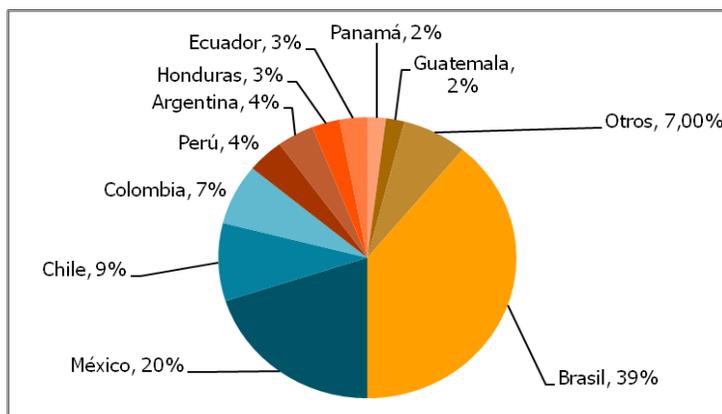


**Figura 3.** CERs expedidas en cada sector



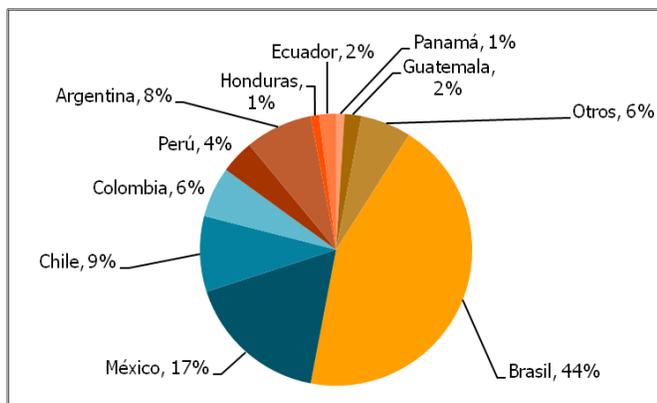
### 7.6.2. Estadística MDL en la América Latina<sup>27</sup>:

**Figura 4.** Número de proyectos hasta el año 2012 en América Latina por país:



Con respecto al número de proyectos por país, Brasil ocupa el primer lugar con 39%, seguido por México, con un 20%. Estos dos países son las dos mayores economías de la América Latina, además de ser pioneros en el mercado de carbono: Brasil fue el primer país en registrar un proyecto de MDL y México el primero a registrar un PoA. La figura 4 muestra esta división muy asimétrica.

**Figura 5.** Volumen del CERs hasta el año 2012 en América Latina por país:

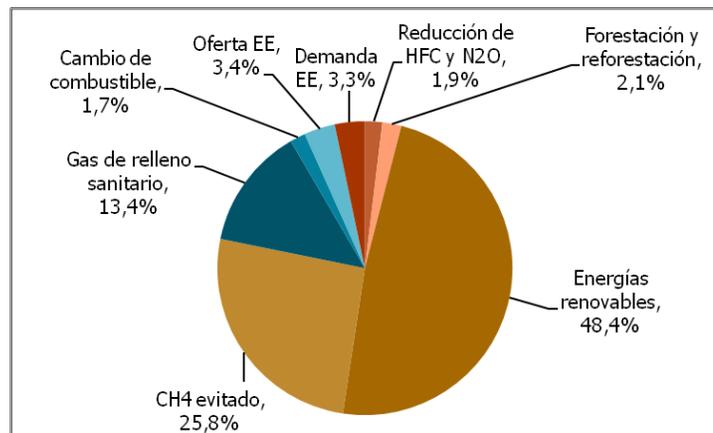


La figura 5 es la división por volumen estimado de CERs. Bajo este criterio, Brasil tiene un liderazgo aún mayor. Esto se debe a que la cartera de proyectos del MDL

<sup>27</sup><http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/desarrollo-proyectos/ciclo/costos/>

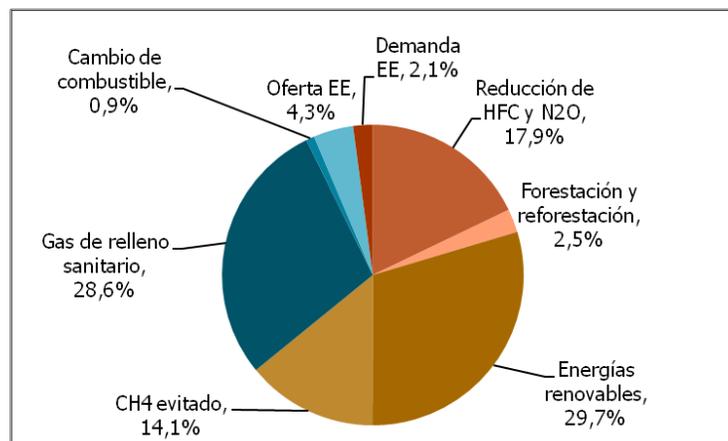
en Brasil incluye varias actividades de reducción de gases con alto potencial de calentamiento global (GWP – global warming potential, en inglés).

**Figura 6.** Número de proyectos en América Latina por tipo



Los proyectos de Energías Renovables son el tipo de proyecto más común con 48.4% del número de proyectos y 29.7% del volumen de CERs. Este caso también el GWP tiene un papel importante en esta división. El segundo tipo de proyecto más común corresponde al metano evitado con 25.8% en número de proyectos y 14.1% en volumen.

**Figura 7.** Volumen de CERs hasta el año 2012 en América Latina por tipo.



Las figuras 6 y 7 muestran la división de proyectos en América Latina de acuerdo al tipo de proyecto, según el número de proyectos y volumen estimado de CERs, respectivamente.

## **8. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **8.1. Tipo de Estudio**

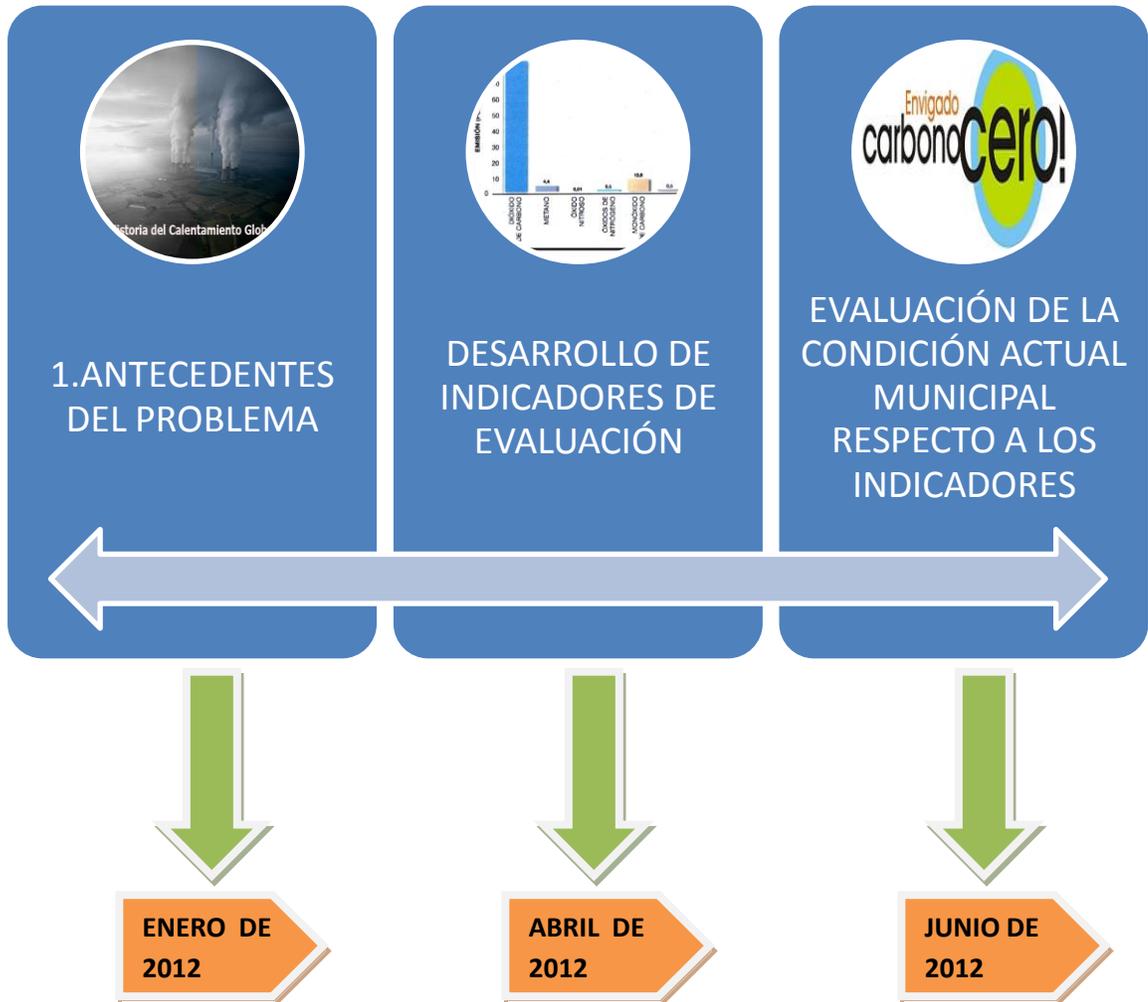
Se tratara de un estudio descriptivo y cuantitativo, por tanto pretende describir y cuantificar propiedades y beneficios percibidos por el Municipio de Envigado desde la implementación de proyectos de forestación y reforestación bajo la modalidad de Mecanismos de Desarrollo Limpio para la obtención de Bonos de Carbono y su comercialización en el mercado bursátil.

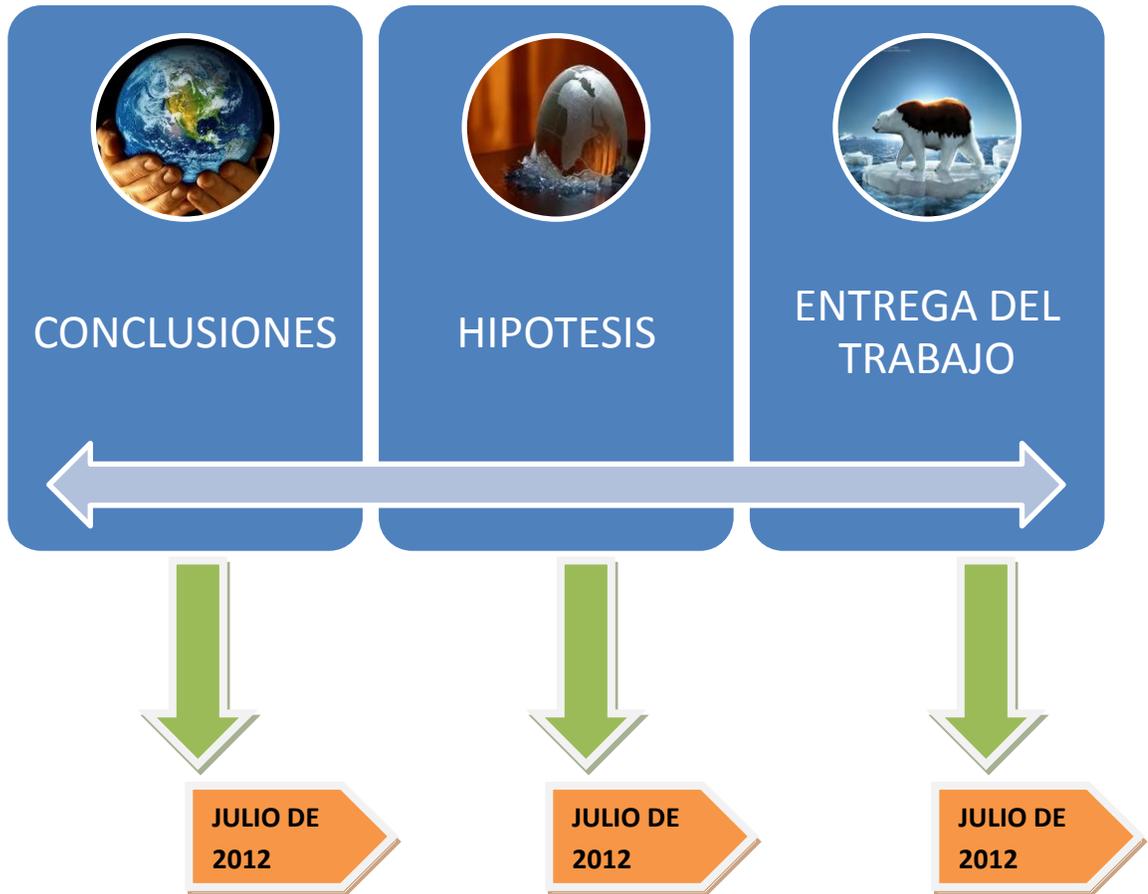
### **8.2. Método de estudio**

El estudio se desarrolla bajo la modalidad deductiva, pues se parte de los aspectos generales y globales de la práctica de los Mecanismos de Desarrollo Limpio para llegar a los aspectos particulares de su implementación por un ente y en un lugar específicamente.

Como primera etapa del estudio sobre el potencial de mitigación de Envigado frente al cambio climático, se investigó acerca del material existente referente al tema, en formato digital, gráfico y bibliográfico. En esta etapa, además, se realizaron reuniones y entrevistas con personal de instituciones públicas pertinentes, con la finalidad de acordar un marco metodológico claro, y determinar criterios y datos para definir las variables que explicaran mejor la situación actual y así definir una posible Línea Base del sector forestal.

**Figura N° 7. Método de Estudio**





### 8.3. Población o área de Estudio.

El presente estudio se desarrolla para aplicar en el Municipio de Envigado de Colombia, ubicado en el Valle de Aburrá del departamento de Antioquia. Limita por el norte con el municipio de Medellín, por el este con el municipio de El Retiro, por el sur con los municipios de El Retiro y Caldas, y por el oeste con los municipios de Sabaneta e Itagüí.

## 9. PANORAMA GENERAL

### 9.1. Diagnóstico del Sector<sup>28</sup>

El Municipio de Envigado, debe su nombre a que en ese lugar existían grandes árboles cuya madera se utilizaba en las vigas de las viviendas. Otras teorías dicen que se debe a un antiguo puente de vigas o "envigados" (armazones de vigas), que se debían utilizar para entrar a la población.

#### 9.1.1 Historia del Municipio de Envigado<sup>29</sup>

Estas tierras estuvieron en posesión de la tribu de los anaconas, pertenecientes a la gran familia Nutabe. Su radio de acción era Envigado, incluyendo a Sabaneta, Itagüí y La Estrella. En la zona de Palenque existió el mayor asentamiento de dicha tribu. Luego en 1541, fueron colonizadas paulatinamente por los españoles, después del arribo de Jerónimo Luis Tejelo al Valle de Aburrá por órdenes de Jorge Robledo. Esto según Juan Sardella, cronista de las hazañas del español Jorge Robledo.

Posteriormente, entra por el sur el Capitán Álvaro de Mendoza, enviado también por Jorge Robledo en la búsqueda del Valle de Arví, quien divisó al valle como un espléndido escenario casi virgen, con su imponente marco de montañas y surcado por el río, sus quebradas y torrentes, que corrían por entre una variada floresta de donde emergían columnas de humo en un pequeño poblado indígena situado al sur, lo que hoy es Sabaneta y Caldas, concretamente Pueblo Viejo, lugar del primitivo poblado de los aburraes.

---

<sup>28</sup> [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

<sup>29</sup> ORTIZ, Betancur Patricia. Análisis de las Coberturas Vegetales en el Municipio de Envigado (Antioquia) Ingeniera Forestal. 2006. Pág. 15 a 21

De esa primera incursión no quedó nada distinto a la versión de los cronistas españoles, pues habría de continuar hacia el otro valle de oriente siempre en busca del mítico Dorado que ahora tenía el nombre de Arví. No obstante queda el testimonio que el primer zarpazo que pegaron los españoles en el Valle de Aburrá fue al territorio de Envigado. Porque, desde entonces, este privilegiado sitio se ofrecía como el más apacible, pero también apetecible rincón de todo el valle.

En 1547, Gaspar de Rodas, el último gobernador de la Provincia, solicitó al Consejo de la Villa de Santa Fe una concesión de tres lenguas cuadradas de tierra en el valle, al norte del antiguo pueblo de los aburraes, cerca del moderno Envigado. Cuatro años después, cuando la facción de Pedroso visitó el valle, éste se hallaba aun ocupado solamente por indios. Aún este lugar no tenía el nombre de Envigado, el cual habría de recibirlo tiempo después, nominado por los primeros pobladores de la Villa de La Candelaria de Medellín quienes fueron los siguientes que le pusieron el ojo.

Hacia 1630, además de Aburrá se incluían otros poblados en el valle, tales como Aná, La Tasajera (Copacabana), La Culata (San Cristóbal), Itagüí, Santa Gertrudis (Envigado), Hatoviejo (Bello) y Guayabal. La primera capilla que existió en Envigado, construida en la primera mitad del siglo XVIII, concretamente en 1750, en terrenos de la finca de Don Francisco de la Calle, padre de los doctores Jerónimo y Alberto María, estaba dedicada a la Virgen de los Dolores y, sólo en 1775, cuando se aprueba por parte del Obispo de Popayán Antonio de Obregón la erección de la Parroquia, se le dedica el templo que se construye a Santa Gertrudis y se la escoge como Patrona de Envigado.

El origen de Envigado está íntimamente unido a la existencia de Medellín desde la fundación de la Villa de La candelaria, aunque siempre conservando su propia identidad. Primero aparece un Envigado rural diseminado en un inmenso territorio

que comprendía lo que hoy son Envigado, Sabaneta, Itagüí y Caldas. En ese territorio fueron apareciendo haciendas habitadas por sus dueños, personas de medios económicos, quienes fueron casando sus descendientes con españoles pobres de origen prominente que llegaron hasta América en busca de fortuna.

Estas haciendas se fueron multiplicando y prosperando, subdividiendo cada vez más la tierra, lo que aumentó la población de este territorio. Al iniciar el último cuarto de siglo XVIII es el momento en que aparece Envigado a la vida urbana en el año de 1775, cuando se crea la Parroquia de Santa Gertrudis, se escoge el sitio para el templo, se trazan la plaza y las primeras calles. En el año de 1877 fue nombrado el primer alcalde y juez pedáneo del "partido del embigado Don Manuel Correal". Envigado, que era como se escribía en esa época y según aparecen los registros en el Archivo Histórico de Antioquia, era entonces sólo una parroquia perteneciente al distrito de Medellín y al parecer sólo alcanzó la categoría de Villa en 1914 durante la dictadura de Don Juan Del Corral, desafortunadamente los archivos fueron enviados a Santa Fe durante la llegada del pacificador Morillo.

### *9.1.2 Geografía del municipio de Envigado<sup>30</sup>*

Envigado está ubicado en las coordenadas 6°10'19"N 75°35'09"O / 6.17194, -75.58583 al sur del Valle de Aburrá, el cual se encuentra en la cordillera central de los Andes colombianos, sobre un plano medianamente elevado del resto del Valle de Aburrá. El municipio dista del centro de Medellín a 10 kilómetros y de la capital de la República 545 km. La altura promedio de la cabecera es 1.575 metros sobre el nivel del mar y las alturas máximas del Municipio son 2.900 msnm (Cerro Astilleros) y 2.500 msnm (Alto Patio Bonito).

La localidad hace parte del proceso de conurbación del Valle de Aburrá. El municipio cuenta con un área aproximada de 78.80 km<sup>2</sup>, de los cuales 66.68 km<sup>2</sup>

---

<sup>30</sup> *Ibíd.*

corresponden al área rural y 12.12 km<sup>2</sup> al área urbana. De la superficie total que corresponde al Valle de Aburrá (1.152 km<sup>2</sup>), Envigado ocupa el 4.3% y el séptimo lugar en área entre los diez municipios que lo conforman. Límite al norte con Medellín, al sur con Sabaneta y El Retiro, al oriente con Rionegro y El Retiro y al Occidente con Itagüí.

Su temperatura promedio varía desde 22°C en la cabecera municipal hasta los 18 °C en la parte alta y una humedad relativa del 70%. Las regiones del Valle de Aburrá y el oriente antioqueño poseen un comportamiento pluvial intra-anual con dos épocas húmedas y dos épocas secas. Es una región con variaciones climáticas de húmeda a muy húmeda, con precipitación promedio de 2.000 milímetros, la cual varía desde 1.300 milímetros en la parte noroccidental hasta 2.300 milímetros en la parte del altiplano oriental.

### *9.1.3 Demografía del Municipio de Envigado<sup>31</sup>*

De acuerdo con las cifras presentadas por el DANE del censo 2005,[1] Envigado cuenta actualmente con una población de 175.240 habitantes, siendo ésta la cuarta aglomeración urbana del área metropolitana del Valle de Aburrá que suma un total de 3.312.165 de personas.[2] El municipio cuenta con una densidad poblacional de aproximadamente 3.504 habitantes por kilómetro cuadrado. El 45,9 % de la población son hombres y el 54,1 % mujeres. La ciudad cuenta con una tasa de analfabetismo del 5 % en la población mayor de 5 años de edad.

Los servicios públicos tienen una alta cobertura, ya que un 99,7 % de las viviendas cuenta con servicio de energía eléctrica, mientras que un 96 % tiene servicio de acueducto y un 97,4 % de comunicación telefónica.

---

<sup>31</sup> Op. Cit.

Según las cifras de la Gobernación de Antioquia basadas en la encuesta de Calidad de Vida 2004 el estrato socio-económico predominante en Envigado es el 3 (medio-bajo) con un 43.9% del total de las viviendas ubicadas en el municipio; le sigue el estrato 2 (bajo) con el 21.1%, el 4 (medio) con un 17.9%; los estratos 5 (medio-alto) y 6 (alto) ocupan un porcentaje significativo con un 13.5% y 1.5% respectivamente, esto debido a que en el municipio se alberga gran parte de la población más pudiente de Medellín principalmente en los barrios colindantes con la comuna del El Poblado de Medellín, y veredas como Las Palmas, Santa Catalina y El Escobero en las que se encuentran gran número de lujosas parcelaciones. Por último está el estrato 1 (bajo) el cual le corresponde solo un 2.1% del total de viviendas del municipio.

#### *9.1.4 Etnografía*<sup>32</sup>

Según las cifras presentadas por el DANE del censo 2005, la composición etnográfica[1] del municipio es:

- Mestizos & Blancos (97%)
- Afrocolombianos (3,0 %)

#### **9.2. Resultado del Estudio**<sup>33</sup>

Desarrollo de los objetivos del trabajo.

OBJETIVO 1. Establecer los indicadores de evaluación de actividades de proyectos dentro del marco de Mecanismos de Desarrollo Limpio.

---

<sup>32</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Envigado>.

<sup>33</sup> ORTIZ, Betancur Patricia. Análisis de las Coberturas Vegetales en el Municipio de Envigado (Antioquia) Ingeniera Forestal. 2006. Pág. 15 a 21

El análisis del potencial de las actividades de reforestación y forestación del Municipio de Envigado, dentro del MDL, se realizará basado en tres indicadores:

#### *9.2.2 Capacidad de uso del suelo:*

Evaluación de las áreas dentro de un rango definido de usos como agricultura, ganadería o silvicultura. La evaluación de la capacidad de uso del suelo trata de clasificar las áreas de acuerdo a sus limitaciones biofísicas.

En este sentido, la evaluación de la capacidad de uso del suelo para las actividades de forestación y reforestación identifica las áreas donde los requerimientos ecológicos de crecimiento para un grupo particular de especies forestales se satisfacen dentro de un régimen de manejo dado.

Normalmente, se trata de clasificar las áreas con base en el potencial de crecimiento, según las limitaciones intrínsecas del sitio como el clima, los suelos y la topografía.

#### *9.2.3 Viabilidad de las actividades:*

Es la aptitud de un cierto tipo de suelo para un uso específico (FAO, Davidson 1992). Para analizar la vocación del suelo para las actividades de forestación y reforestación se integraran las variables biofísicas (capacidad de uso del suelo) y los aspectos socioeconómicos que podrían afectar la viabilidad de las áreas para el desarrollo de las actividades forestales.

Áreas que tienen la misma capacidad de uso del suelo pueden tener diferente vocación debido a factores como la distancia de los mercados, el precio de la tierra y otros usos de suelo preferentes. Por ejemplo, un área que es considerada con una capacidad alta de crecimiento para plantaciones forestales puede considerarse comercialmente inviable por su localización remota de un centro de

industrialización o del mismo mercado de madera, o puede ser considerada inviable para el establecimiento de plantaciones dado que tiene un uso actual del suelo más rentable con retornos rápidos.

Un estudio de viabilidad debería incluir un análisis económico comprensivo del precio de la tierra, los precios potenciales de los productos de las plantaciones y el valor presente neto de las actividades alternativas. También se deberían considerar los valores ambientales y comunitarios que afectan y serán afectados por el desarrollo y manejo de las actividades de forestales. Estos últimos no serán considerados por este estudio por las limitaciones de tiempo y la generalidad requerida del análisis regional.

#### *9.2.4 Disponibilidad de tierras:*

Se refiere al área de suelos viables finalmente disponibles para un uso particular. Para el desarrollo de actividades MDL, la disponibilidad de suelo se puede definir como la voluntad de los dueños de tierras para disponer parte del área, ya sea por precios y/o condiciones, a un uso alternativo (Spencer, 1998).

La expansión de las plantaciones, por consiguiente, ha estado dirigida a áreas agrícolas descubiertas de vegetación. Consecuentemente, es necesario dimensionar la voluntad de los dueños de tierra para plantar árboles por ellos mismos, o poner en disposición la tierra para el desarrollo de proyectos MDL a través de la inversión pública o privada (a través de la venta o de un acuerdo conjunto). Las comunidades tienen diferentes perspectivas en el establecimiento de actividades de forestales y el convencimiento a los pequeños productores de

que los árboles son una buena inversión y un negocio viable para sus fincas puede resultar el factor más difícil en el desarrollo de proyectos sombrilla<sup>34</sup>.

OBJETIVO 2. Comparar el estado actual del Municipio de Envigado con los indicadores de evaluación dentro del marco de Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Indicador número 1.

Las variables que se estudiarán para definir este indicador son:

Cobertura vegetal y Capacidad de uso potencial.

Un Mapa de Uso Potencial muestra las distintas actividades productivas en el Municipio de Envigado, identificando las zonas agrícolas, las zonas ocupadas por el sector pecuario y agrosilvopastoril, las zonas dedicadas al área forestal y las de conservación, según las características de cada clase se sigue la metodología de FAO. Se utilizará el mapa para identificar las Áreas Kioto.

A continuación, se describen las diferentes categorías del Uso Potencial:

Resultados esperados:

Áreas clasificadas por sus limitaciones biofísicas.

Los principales aspectos que intervienen en el potencial biofísico de Envigado para plantaciones forestales, tienen que ver con las características del suelo, sus condiciones climáticas y la vocación que éstos tengan según sus condiciones topográficas.

---

<sup>34</sup> Metodología para identificar la capacidad de mitigación de Nicaragua. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/AD447S/AD447s05.pdf>

El potencial para proyectos de reforestación MDL varía según el uso potencial del suelo. Esto es importante definirlo antes de proponer actividades, ya que hay que evaluar la factibilidad de implementación de un proyecto MDL en contraposición con el uso actual del suelo. Esto significa que un proyecto de reforestación en suelo de clase agrícola puede entrar en conflicto de uso por actividades agropecuarias más rentables debido a su potencial productivo, poniendo en riesgo la permanencia del proyecto.

Por otro lado, la reforestación en clases de suelos de difícil acceso puede ser atractiva, ya que la productividad agrícola en estas clases es muy limitada, debido a su fragilidad y características. La existencia de actividades agropecuarias en terrenos de vocación exclusivamente forestal.

Las relaciones del potencial geofísico con los aspectos fisiográficos, geomorfológicos, geológicos y biológicos se reflejarán en las condiciones específicas de los suelos, tanto por su origen como por la condición climática en que se encuentran.

Identificación de tierras según el protocolo de Kioto.

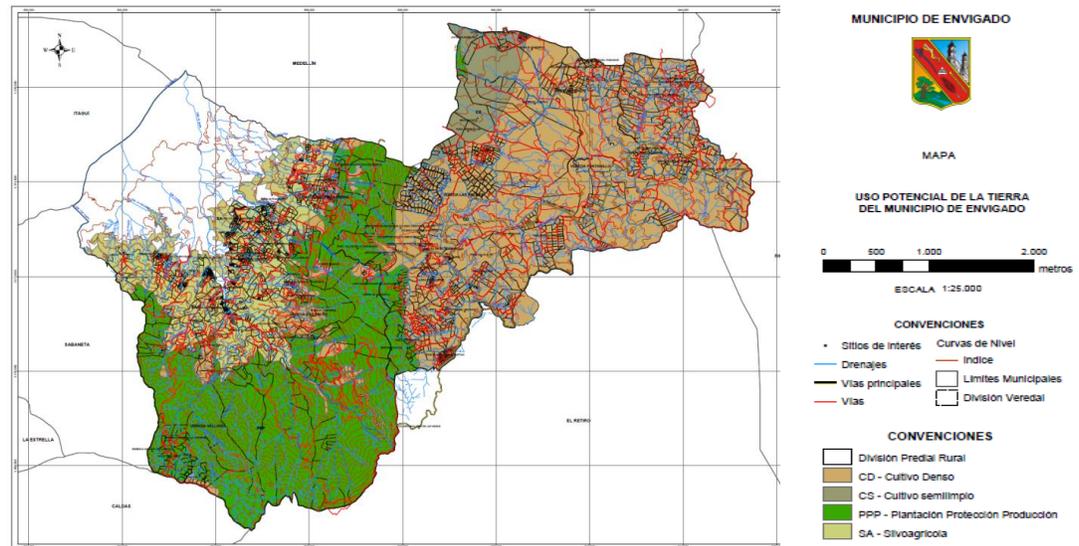
Para estimar las Áreas Kioto de Envigado se utilizara básicamente la información que brindan tres mapas: el Mapa de Capacidad de Uso Potencial del Suelo, el Mapa de Cobertura Vegetal, y Mapa de Ecosistemas y Cobertura Vegetal.

Desarrollo del indicador número 1.

Las coberturas generales que se incluyeron dentro de las unidades cartografiables se basaron en las planteadas por Corantioquia (2002): bosque, rastrojos, pastos, gramas, cultivos, minería, suelos desnudos, cuerpos de agua y construcciones, las cuales son clasificadas de forma más detallada (hasta donde sea posible, según la

escala de las fotografías), con el fin de incluir clasificación, tipo y uso de la cobertura.

**Figura N° 8.** Uso potencial de la tierra en el Municipio de Envigado



**Tabla N° 5.** Convenciones del mapa homologado de cobertura y uso de la tierra en la jurisdicción de Corantioquia.

Tabla 1 Convenciones del mapa homologado de coberturas y usos de la tierra en la jurisdicción de Corantioquia.

Cobertura general	Clasificación cobertura	Tipo de cobertura	Significado	Uso probable que se le da a la cobertura
B	BN	BNMI	Bosque Natural Maduro Intervenido	Utilizado como bosque protector o productor
		BP	Bosque plantado de Coníferas	Utilizado con fines de Protección o producción
VP	VP	BPL	Bosque plantado de Latifoliadas	Utilizado con fines de Protección o producción
		VPF	Vegetación de páramo con predominio de frailejón	Utilizado como vegetación de protección
		VPP	Vegetación de páramo con pajonales	Utilizado como vegetación de protección
		VSPM	Vegetación de subpáramo con matorrales	Utilizado como vegetación de protección
		VSPA	Vegetación de subpáramo con vegetación achaparrada	Utilizado como vegetación de protección
R	RA	RAB	Rastrojo alto tendiente a Bosque	Cumple una función de protección
		RAT	Rastrojo alto en barbecho transitorio a cultivos	Puede utilizarse para cultivos o pastos en el corto plazo
	RB	RBB	Rastrojo bajo tendiente a Bosque	Cumple una función de protección
		RBT	Rastrojo bajo en barbecho transitorio a cultivos	Puede utilizarse para cultivos o pastos en el corto plazo
P	PM	PMM	Pasto Manejado en Monocultivo	Para el mantenimiento de ganadería intensiva
		PMC	Pasto Manejado de Corte	Para el mantenimiento de ganadería intensiva
		PMSP	Pastos Manejados Silvopastoriles y Madera	Para el mantenimiento de ganadería extensiva y producción de madera
G	PNM	PNME	Pasto no manejado enmalezado	Para el mantenimiento de ganadería extensiva
		GM	Gramas manejadas limpias	Para uso recreativo o turístico
C	CP	GMA	Gramas manejadas arboladas	Para uso recreativo o turístico
		CPA	Cultivos Permanentes Asociados	Con fin comercial; predomina el café, frutales o árboles de autoconsumo
	CT	CPM	Cultivos permanentes en Monocultivos	Con fin comercial, como los frutales o el café
		CTA	Cultivos Transitorios Asociados	Con fin comercial o de autoconsumo
		CTRM	Cultivos Transitorios en Rotación	Con fin comercial o de autoconsumo
M	MA	MAEA	Minería activa con explotación actual	Áreas para uso minero
		MP	Áreas con Minería Potencial	Explotaciones futuras con prácticas de manejo y abandono

Tabla 1 Continuación.

Cobertura general	Clasificación cobertura	Tipo de cobertura	Significado	Uso probable que se le da a la cobertura
SD	SDN	SDNER	Suelo desnudo por procesos naturales	Por escarpes rocosos improductivos Por movimientos en masa y zonas de falla de donde se explotan materiales para la construcción
	SDN	SDNMM	Suelo desnudo por procesos naturales	
CA	CAA	SDA	Suelo desnudo por procesos antrópicos	Por explotaciones mineras
		SDAEAP	Suelo desnudo por procesos antrópicos	Por explotaciones agropecuarias inadecuadas
	CAAR	SDABE	Suelo desnudo por procesos antrópicos	Botaderos de escombros y basuras
CAN	CAAM	CAAR	Cuerpos de agua artificiales, represas construidas	Represas construidas por acueductos o generación de hidroenergía
		CAAM	Cuerpos de agua artificiales por pozos abandonados de explotaciones mineras sin uso ni adecuado abandono	
CN	CANH	CANH	Humedales naturales	Protección de fauna silvestre, regulación de caudales y temperatura
		CANPP	Playas y playones asociados a la dinámica natural de los grandes ríos	Utilizados para producciones agrícolas y pecuarias de manera transitoria
CND	CNN	CNNCM	Construcciones nucleadas identificadas como cabeceras municipales	Uso urbano
		CNNCP	Construcciones nucleadas identificadas como centros poblados o caseríos	
	CNDU	CNDU	Construcciones dispersas en el suelo rural	Prestan servicios urbanos

Fuente Coranquioquia 2002.

El suelo es un recurso limitado y no renovable (a escala humana) y el crecimiento de la población humana determina la existencia de conflictos en torno a su aprovechamiento. Por lo tanto, es necesario armonizar los diversos tipos de tierras con el aprovechamiento más racional posible, a fin de optimizar la producción sostenible y satisfacer diversas necesidades de la sociedad, conservando al mismo tiempo, los ecosistemas frágiles y la herencia genética (FAO 1994). Es de anotar que, la connotación de uso de la tierra está relacionada con la productividad que ésta puede brindar en términos económicos. Por lo tanto, el uso potencial que se obtiene se clasifica con base en estos mismos términos.

Aunque es evidente que existe una carencia de sistemas de clasificación de uso potencial que se adapten a las complejas y variables condiciones climáticas, orográficas, edáficas y socioeconómicas del país, se hace necesario determinar la aptitud de la tierra, a través de la evaluación de su capacidad de uso en términos biofísicos; es decir, de la oferta ambiental que posee el territorio. De esta manera, es posible contar con una herramienta dentro de la planificación del uso de la tierra, aunque no debe ser la única.

Por ello, para evaluar el uso potencial se utilizó la metodología propuesta por Cornare (1993), donde se homogenizan distintas unidades de tierra con base en

criterios climáticos (zonas de vida), geológicas, edáficas, fisiográficas y geomorfológicas como: pendiente, erosión actual, susceptibilidad a la erosión, profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje natural. A partir de estas variables se generan cuatro categorías de capacidad de uso mayor de la tierra: uso agropecuario, agroforestal, forestal y para la conservación protección y/o manejo especial.

#### *9.2.5 Uso agropecuario*

Cultivos limpios: requieren siembras y desyerbas muy frecuentes (labranza, remoción del suelo), por lo que permanecen expuestos la mayor parte del año. Algunos de estos cultivos son los transitorios como papa, hortalizas, maíz, frijol fresa, etc.

Cultivos semilimpios: requieren laboreo y remoción del suelo durante la fase de establecimiento y limpias poco severas con remoción parcial por lo menos una vez al año; por ejemplo, frutales, café sin sombrío, plátano, banano, etc.

Cultivos densos: no requieren remoción frecuente y continua, sólo en la fase de establecimiento; generalmente no necesita limpias ya que toda la cobertura domina el suelo; por ejemplo, pasto de corte alfalfa de corte, avena, ajonjolí, cebada, trigo, espárrago, entre otros.

Pastoreo: no requiere remoción frecuente y continua de la tierra y permanece cubierta todo el tiempo, pero debido a la carga que soporta puede generar procesos erosivos.

#### *9.2.6 Uso agroforestal*

Armonizan los cultivos agrícolas, los árboles, los pastos y los forrajes, mediante su correcta distribución espacial y temporal en las tierras con limitaciones para el uso continuo agrícola y/o pecuario, pero que por condiciones sociales, culturales y/o

económicas deben continuar con esos usos. Incluye los sistemas silvoagrícolas, agrosilvopastoriles y silvopastoriles.

Cultivos silvoagrícolas: combina la agricultura y especies arbóreas, permitiendo la siembra, labranza y recolección de la cosecha, por lo que la tierra queda desprovista de vegetación ocasionalmente en medio de las áreas cubiertas con árboles permanentes; por ejemplo, café con sombrío, frijo y maíz con nogal, yuca con eucalipto, tomate de árbol con guamo, etc.

Cultivos agrosilvopastoriles: combina la siembra de cultivos agrícolas, árboles, pastos y forrajes. Permite la labranza y cosecha de ciertas áreas por períodos largos. Algunas posibles combinaciones son cítricos con pasto y nogal, tomate de árbol con pasto y eucalipto, bambú o guadua con pasto y frutales.

Cultivos silvopastoriles: combina árboles con pastos y forrajes, no requiere la remoción frecuente de la tierra y ésta permanece cubierta, permite el pastoreo permanente o rotativo del ganado; por ejemplo, nogal con pasto, pasto con árboles frutales, etc.

### *9.2.7 Uso forestal*

Son los usos para los cuales la tierra presenta restricciones en el uso agrícola, pecuario y agroforestal, siendo necesaria una mejor protección contra los procesos erosivos. Incluye las plantaciones de producción o de protección.

Plantación productora: uso que no remueve en forma continua y frecuente el suelo, sólo lo deja desprovisto de vegetación durante el aprovechamiento. Admite tala rasa hasta que se vuelva a establecer la plantación. Incluye las tierras degradadas y no declaradas de protección.

Plantación protectora: corresponden a las destinadas a la realización de plantaciones forestales con fines de recuperación de suelos, protección de cuencas hidrográficas, restauración vegetal de áreas protectoras, conservación de la biodiversidad y demás servicios ambientales.

### 9.2.8 *Uso para la conservación protección y/o manejo especial*

Son los usos que no permiten ningún tipo de intervención sobre el bosque, por lo que deben protegerse y conservarse, permitiendo su recuperación espontánea, enriquecimiento y/o manejo especial controlado. En estos se incluyen áreas de nacimiento, santuarios de fauna y flora, bancos genéticos, parques nacionales, bellezas escénicas, áreas declaradas bajo reserva forestal protectora, zonas arqueológicas, zonas de abastecimientos de acueductos, entre otras.

Las categorías de capacidad de uso mayor, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible; es decir, si una unidad soporta la categoría más exigente que es la agricultura sin limitaciones, puede soportar las demás sin ningún inconveniente. En la siguiente Tabla se presentan las categorías mencionadas de mayor a menor jerarquía.

**Tabla Nº 6.** Jerarquización de las categorías de uso de tierras

Jerarquización de las categorías de uso de la tierra.

Uso de la tierra	Descripción
<b>Uso Agropecuario</b>	
Cultivos limpios	Incluye los cultivos transitorios y se pueden realizar en áreas que no tengan limitaciones para la agricultura.
Cultivos semilimpios	Incluye los cultivos permanentes de frutales o café en monocultivo; se pueden desarrollar en áreas con ciertas limitaciones biofísicas con prácticas de conservación de suelos.
Cultivos densos	Incluye coberturas de pastos manejados y de corte, alfalfa, bambú, guadua, entre otros. Son tierras donde el uso agrícola es más restringido.
Pastoreo	Áreas dedicadas a la ganadería, por lo que deben soportar cierta capacidad de carga. Dependiendo de las condiciones climáticas, edáficas y topográficas, este uso de la tierra se restringe, de tal forma que no genere deterioro.
<b>Uso agroforestal</b>	
Cultivos silvoagrícolas	Armonizan la agricultura, los árboles y los pastos en tierras con limitaciones para el uso agrícola o pecuario continuo.
Cultivos agrosilvopastoriles	Las gramas manejadas arboladas se pueden incluir en esta categoría
Cultivos silvopastoriles	
<b>Uso forestal</b>	
Plantaciones de producción	de Incluye plantaciones forestales (coníferas y latifoliadas); se debe realizar donde se presentan limitaciones para el uso agrícola, pecuario y agroforestal.
Plantaciones de protección	de
<b>Uso para la conservación protección y/o manejo especial</b>	
Conservación y protección	Incluye áreas de reserva ubicadas en zonas estratégicas, donde no se debe remover la vegetación nativa (rastros y bosque intervenido).

Indicador número 2.

Las variables que se estudiarán para definir este indicador son:

VARIABLES CLIMÁTICAS, CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS.

Como ya se ha comentado, los proyectos forestales dentro del MDL serán viables dependiendo de las condiciones socioeconómicas de las áreas donde se implementen.

Es importante, por lo tanto, identificar las condiciones socioeconómicas que rigen el Municipio de Envigado para poder definir así las actividades más adecuadas del mismo.

Las principales variables a tomar en cuenta en este caso son la población, su concentración y su participación en la actividad económica del Municipio, además de los aspectos sociales y legales en general.

Con el manejo de esta información se tendrá un panorama amplio de la situación social, económica y productiva actual en el Municipio.

Las variables que a continuación se proponen tienen por objetivo identificar las actividades y la disponibilidad de tierra para proyectos MDL en Envigado, tomando en cuenta el nivel social, económico y productivo de la población para el desarrollo e implementación de proyectos forestales, tratando de identificar las variables que puedan garantizar la permanencia y la seguridad en los créditos de carbono.

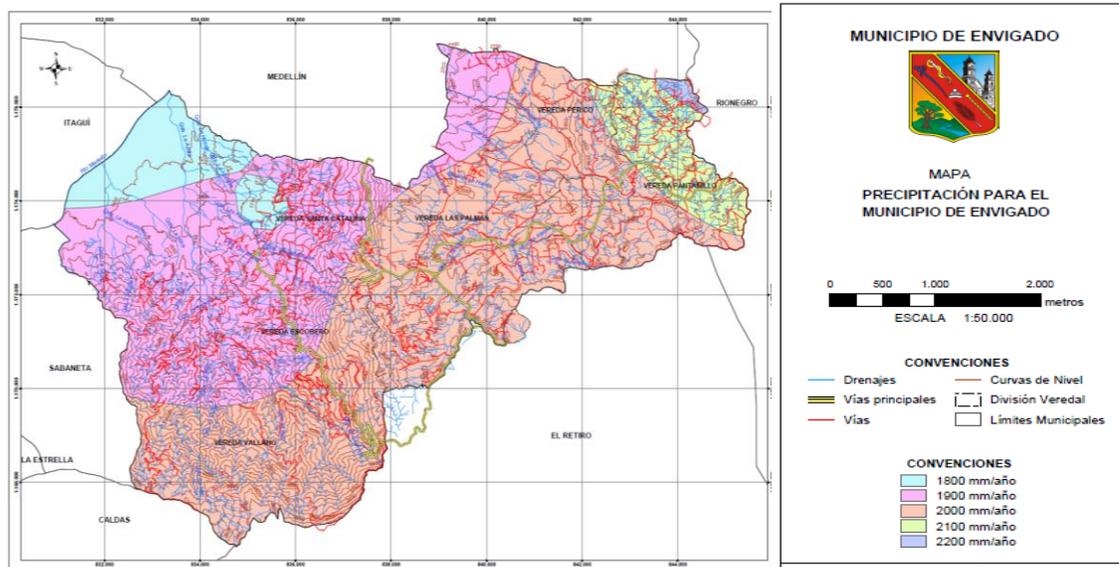
Resultados esperados:

Identificación de especies forestales.

Cuantificación de tierras viables para actividades de reforestación y reforestación.

Desarrollo del indicador número 2.

**Figura Nº 9.** Mapa de precipitación para el Municipio de Envigado.



**Tabla Nº 7.** Zonas de vida del Municipio de Envigado.

Zona de vida	Precipitación promedio (mm/año)	Biotemperatura promedio (°C/año)	Rango de altura (msnm)
bmh-MB	2.000 – 2.200	13 – 18	1.956 – 2.920
bh - MB	1.900 – 2.000	16 – 18	1.925 – 2.793
bh - PM	1.800 – 2.000	20 – 22	1.696 – 2.156

Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh – MB): dentro del municipio 222. Tiene como límites climáticos una biotemperatura entre 13 – 18°C, una precipitación media anual de 2.000 – 2.200 mm y se presenta en elevaciones que van desde los 1.956 y 2.920 msnm. Hacen parte de esta zona de vida las veredas de Pantanillo, Perico, Las Palmas, El Vallano.

El Escobero y en menor proporción, Santa Catalina; ocupa en total el 58,57%, del municipio (Figura 3 y/o mapa anexo).

Bosque húmedo Montano Bajo (bh – MB): dentro del municipio, esta formación se encuentra en el 14,85% del área; en elevaciones entre 1.925 – 2.793 msnm, con precipitaciones promedias entre 1.900 – 2.000 mm/año y una biotemperatura promedio entre 16 – 18°C. Conforman esta zona de vida parte de las veredas Perico, Las Palmas, Santa Catalina, El Escobero y El Vallano.

Bosque húmedo Premontano (bh – PM): para el municipio, esta zona de vida tiene como límites climáticos una biotemperatura promedio de 20 – 22°C, una precipitación media entre 1.800 – 2.000 mm/año y se encuentra en elevaciones de 1.696 – 2.156 msnm. Esta formación se encuentra en el 26,58% del área, abarcando toda el área urbana y parte de las veredas El Vallano, El Escobero y Santa Catalina.

### **9.3. Veredas del Municipio de Envigado<sup>35</sup>**

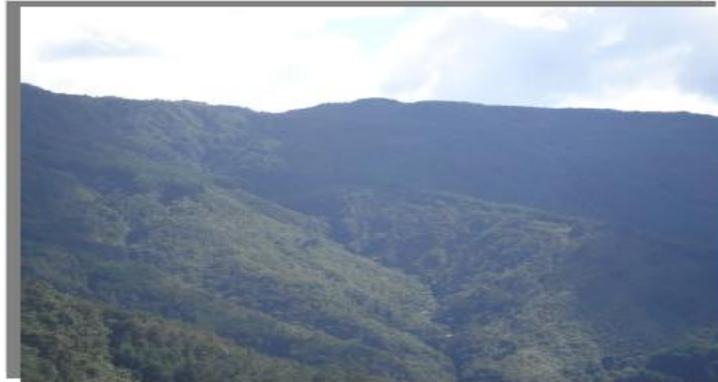
#### *9.3.1 Vereda El Vallano*

Como cobertura dominante sobresalen los rastrojos altos combinados con bosques de coníferas, las cuales ocupan el 38,10% del área veredal (664,66 Ha). Este tipo de cobertura se debe a que en el pasado la parte alta de la vereda fue establecida con plantaciones de pino pátula (*Pinus patula*) principalmente; más tarde éstas fueron aprovechadas en forma parcial, permitiendo el establecimiento y desarrollo de la vegetación nativa (rastrojos altos) y la regeneración de pino en los lotes aprovechados, aunque algunos sectores continúan cubiertos por plantaciones adultas de este tipo de coníferas introducidas, como en el área de la reserva Carriquí. Las plantaciones de coníferas adultas que fue posible molificar corresponden al 6,7% del área (116,78 Ha).

---

<sup>35</sup> BETANCUR, Ortiz Patricia. Ingeniera Forestal. Análisis de las coberturas vegetales en el Municipio de Envigado. Páginas 56- 100.

**Figura N° 10.** Rastrojo alto combinado con bosque de coníferas, en el nacimiento de la quebrada Ayurá.



**Figura N° 11.** Parches de Bosques de coníferas en la vereda el Vallano



**Figura N° 12.** Plantaciones de Pinus Patula en la reserva Carriqui



Los rastrojos altos corresponden a fragmentos que en general, poseen áreas menores a 28 Ha y se encuentran aledaños a algunos drenajes, aunque no forman corredores continuos en las áreas de retiro; en total los rastrojos se observa estratificación de la vegetación, árboles de portemedio (alturas aproximadas entre 5 – 15 m) y de estados sucesionales tempranos (especies de las familias Melastomataceae, Clusiaceae, Cecropiaceae, entre otras).

Los rastrojos bajos son parches dispersos, especialmente en las áreas de plantaciones aprovechadas más recientemente, donde la regeneración natural ha empezado a establecerse y se encuentra vegetación de bajo porte, principalmente arbustiva. Dentro de esta categoría se encuentra el 13,16% del área (229,50 Ha).

Los pastos no manejados enmalezados que hacen parte de la vereda El Vallano, son una de las coberturas más representativas, después de los rastrojos altos – bosques de coníferas, debido a que ocupan el 26,46% del área (461,48 Ha). En estos pastos se desarrolla una ganadería de tipo extensiva (baja capacidad de carga por unidad de área) o simplemente fueron plantaciones aprovechadas que han sido convertidas a un uso pecuario.

**Figura N° 13.** Pastos no manejados enmalezados en la Vereda El Vallano.



Los pastos no manejados también se encuentran mezclados con otras coberturas como las gramas manejadas, las construcciones dispersas y los cultivos permanentes asociados de café y plátano. Los cultivos permanentes que se desarrollan en esta zona, tienen un manejo tradicional; es decir, se manejan en forma extensiva (son de subsistencia familiar, bajo grado de capitalización; uso mínimo de mano de obra y con poco o ningún desarrollo tecnológico).

Este tipo de combinación de coberturas, se presenta en áreas cercanas al área urbana del municipio, donde la presión por la tierra se hace más evidente; además es donde se concentra la mayor parte de la población de la vereda. La tendencia que se observa en este tipo de coberturas en el mediano y largo plazo, es el desplazamiento del uso agropecuario por implementación de viviendas campestres, reflejadas en las gramas manejadas arboladas y algunas construcciones dispersas.

**Figura N° 14.** Vista general del sector El Socorro



Los pastos manejados y los cultivos permanentes de café en monocultivo, se localizan hacia el sector del Cerro Tutelar, ocupando 8,51 y 25,85 Ha, respectivamente. En este sector, los cultivos de café se desarrollan en

monocultivo, por lo que poseen un manejo más intensivo en cuanto a insumos agrícolas y mano de obra se refiere (Figura 22). Los pastos manejados se encuentran aledaños a viviendas campestres que limitan con la zona urbana de Municipio.

Las gramas manejadas arboladas y las construcciones dispersas para uso urbano, son las zonas que más influencia tienen con el área urbana del municipio, por lo que en ellas se encuentran asentamientos utilizados como viviendas campesinas, fincas de recreo y/o parcelaciones campestres, que están conduciendo a un fraccionamiento mayor de la tierra.

**Figura N° 15.** Monocultivo de café en el sector del cerro tutelar



**Figura N° 16.** Pastos manejados cerca al cerro tutelar



Son evidentes las transformaciones ambientales y paisajísticas que se han producido en el territorio contemplado por la vereda El Vallano. La presión sobre los recursos naturales existentes es tal, que el aumento de las parcelaciones se hace a costa de la vegetación nativa existente.

Además, la dinámica de la vereda, hace que ésta sea una zona de transición entre lo rural y lo urbano, donde el proceso de urbanización avanza para absorber poco a poco la zona rural.

**Figura N° 17.** Disminución de los rastrojos altos para convertir a otros usos en el cerro tutelar.



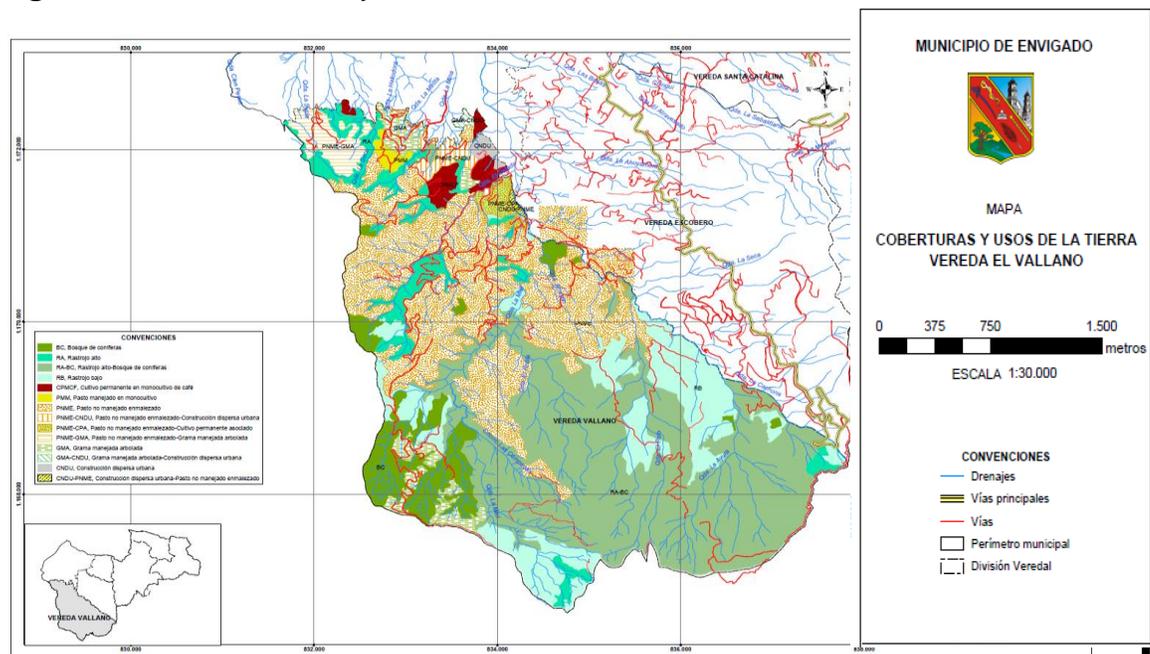
En parte, factores físicos como las altas pendientes, han impedido que el avance de la urbanización sea mayor; no obstante, el desarrollo de infraestructura vial en toda la vereda, permite que este proceso se siga desarrollando para implementar parcelaciones campestres. Las coberturas diferenciadas dentro de la vereda.

**Tabla N° 8.** Coberturas puentes en la Vereda el Vallano

Tipo de cobertura	Convención	Área	
		Ha	%
Bosque de coníferas	BC	116,78	6,70
Construcción dispersa para uso urbano	CNDU	7,06	0,40
Construcción dispersa para uso urbano - Pasto no manejado enmalezado	CNDU-PNME	2,28	0,13
Cultivo permanente en monocultivo de café	CPMCF	25,85	1,48
Gramina manejada arbolada	GMA	52,70	3,02
Tipo de cobertura		Área	
		Ha	%
Gramina manejada arbolada - Construcción dispersa para uso urbano	GMA-CNDU	2,50	0,14
Pasto manejado en monocultivo	PMM	8,51	0,49
Pasto no manejado enmalezado	PNME	461,48	26,46
Pasto no manejado enmalezado - Construcción dispersa para uso urbano	PNME-CNDU	17,09	0,98
Pasto no manejado enmalezado - Cultivo permanente asociado	PNME-CPA	15,44	0,89
Pasto no manejado enmalezado - Gramina manejada arbolada	PNME-GMA	36,08	2,07
Rastrojo alto	RA	104,40	5,98
Rastrojo alto - Bosque de coníferas	RA-BC	664,66	38,10
Rastrojo bajo	RB	229,50	13,16
<b>Total*</b>		<b>1.744,32</b>	

\* En este valor se ha excluido el área ocupada por las vías que se encontraban en la cartografía base.

**Figura N° 18.** Cobertura y usos de la tierra en la vereda el Vallano.



### 9.3.2 Vereda El Escobero

En esta vereda, la cobertura con mayor área se refiere a una combinación de rastrojo alto con bosques de coníferas (323,47 Ha – 32,41%), la cual se ha originado a partir de la explotación parcial de pino pátula y ciprés; es decir, se han aprovechado lotes de estas coníferas y no se vuelven a establecer, por lo que la regeneración de especies nativas y las mismas coníferas conlleva al avance de la sucesión secundaria. Este proceso de regeneración natural, es favorecido en gran parte por las condiciones que imperan en esta parte de la vereda: densidad poblacional y subdivisión de predios baja.

235. Dentro de esta gran matriz, es posible separar algunos parches definidos de bosque de coníferas, principalmente de pino pátula, los cuales ocupan el 9,71% del área (96,94 Ha). Entre estos bosques de coníferas es importante resaltar la presencia de dos plantaciones jóvenes de pino pátula, cerca de los límites con el municipio del Retiro, las cuales fueron establecidas con el Plan Laderas hace aproximadamente 5 ó 6 años. Estas plantaciones jóvenes ocupan un área de 20,15 Ha y alcanzan alturas entre 3 – 5 m. Además, en esta matriz de rastrojo y coníferas, se encuentran rastrojos bajos con el 8,49% del área (84,69 Ha), que también hacen parte de plantaciones aprovechadas más recientemente.

**Gráfico N° 19.** Plantación joven de *Pinus Patula* establecida con el plan laderas



El pasto no manejado enmalezado, es la cobertura con mayor área, después del rastrojo alto – bosque de coníferas, ocupando el 11,97% del área (119,42 Ha); generalmente tiene árboles aislados de ciprés o pino y pueden ser pastos utilizados para mantener una ganadería con poca capacidad de carga.

Otros corresponden a potreros en descanso.

**Gráfico N° 20.** Pastos manejados cerca de la vía El escobero.



Algunas veces estos pastos se encuentran mezclados con cultivos permanentes asociados de café y plátano (13,11 Ha – 1,31%), lo cual sucede en un sector aledaño a la vereda El Vallano, donde esta cobertura ocupa un área importante.

Otra combinación de pasto no manejado es con rastrojo bajo, aunque sólo ocupa 0,16% del área (1,59 Ha), cerca de la vereda Santa Catalina. En estos pastos se mantiene una ganadería con poca capacidad de carga.

Próximo a la vereda El Vallano, es posible encontrar rastrojo alto mezclado con pasto no manejado; debido a que en medio de estos pastos existen franjas estrechas de rastrojo alto, cuya ubicación es generalmente a lo largo de los drenajes, pero por ser angostas no son mapeables a escala 1:10.000. Esta mezcla tiene un área de 36,05 Ha (3,61% del área veredal).

En la parte media de la vereda, se localizan los pastos manejados con un área de 117,6 Ha (11,78%), los cuales son utilizados para ganadería de leche. Aledaño a esta cobertura se encuentran las gramas manejadas arboladas mezcladas con construcciones dispersas urbanas.

Esta es una cobertura que domina la parte baja de la vereda, en límites con la zona urbana del municipio; en ella se encuentran parcelaciones para uso residencial como Santa Cecilia, Altos del Escobero, San José, urbanización Colina Campestre, entre otras. Este tipo de cobertura ocupa un 11,34% del área (113,18 Ha). De manera dispersa en la parte media de la vereda también se encuentran algunas gramas manejadas para vivienda campestre, las cuales ocupan 62,48 Ha. En la actualidad se están construyendo dos desarrollos urbanísticos (con un área aproximada de 6,73 Ha – 0,67%), donde sobresale Balcones de la Novena, que en el corto plazo entrarán a tener como posible uso gramas manejadas arboladas.

**Gráfico Nº 21.** Construcción de Balcones de la Novena, por la vía del Escobero.



Inmersos entre las gramas manejadas y las construcciones persisten corredores de rastrojo alto, asociados a los drenajes, ocupando el 2,18% del área, correspondiente a 21,73 Ha.

Otras coberturas menos relevantes por el área que ocupan son las construcciones dispersas para uso urbano, que algunas veces se mezclan con pastos no manejados (0,20 Ha) y otras se pueden diferenciar en construcciones aisladas, como por ejemplo la Facultad de Zootecnia de la Universidad CES (aproximadamente 0,6 Ha construidas).

**Tabla N° 9.** Cobertura Puentes en la vereda Escobero.

Tipo de cobertura	Convención	Área	
		Ha	%
Bosque de coníferas	BC	96,94	9,71
Construcción dispersa para uso urbano	CNDU	0,77	0,08
Construcción dispersa para uso urbano - Pasto no manejado enmalezado	CNDU-PNME	0,20	0,02
Desarrollo urbanístico	DU	6,73	0,67
Grama manejada arbolada	GMA	62,48	6,26
Grama manejada arbolada - Construcción dispersa para uso urbano	GMA-CNDU	113,18	11,34
Pasto manejado en monocultivo	PMM	117,60	11,78
Pasto no manejado enmalezado	PNME	119,42	11,97
Pasto no manejado enmalezado - Cultivo permanente asociado	PNME-CPA	13,11	1,31
Pasto no manejado enmalezado - Rastrojo bajo	PNME-RB	1,59	0,16
Rastrojo alto	RA	21,73	2,18
Rastrojo alto - Bosque de coníferas	RA-BC	323,47	32,41
Rastrojo alto - Pasto no manejado enmalezado	RA-PNME	36,05	3,61
Rastrojo bajo	RB	84,69	8,49
<b>Total*</b>		<b>997,96</b>	

\* En este valor se ha excluido el área ocupada por las vías que se encontraban en la cartografía base.

### 9.3.3 Vereda Santa Catalina

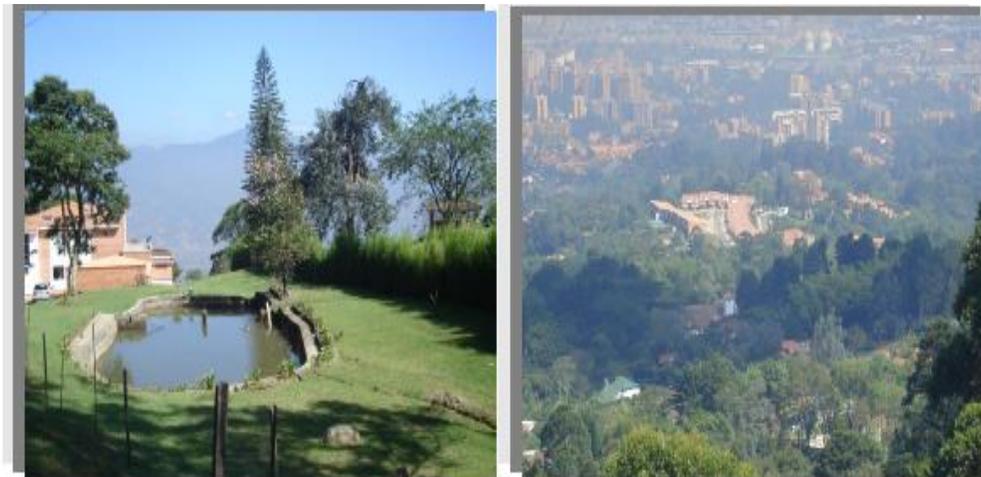
La vereda Santa Catalina, tiene la mayor proporción del área ocupada en gramas manejadas arboladas y construcciones para uso urbano, siendo el principal uso el

residencial y las viviendas campestres (100,69 Ha –22,57%), como se muestra en la Figura 30. Este tipo de viviendas se ha visto favorecido por las condiciones de la vereda: cercanía a la zona urbana del municipio de Envigado y Medellín, pendientes medias y alta red vial, que favorecen la infraestructura como tal.

En esta vereda se observa la existencia de grama manejada limpia, cuyo uso es servir de corredor a la tubería que lleva el agua a la planta de tratamiento Ayurá. Estas gramas representan sólo el 2,20% del área (9,84 Ha).

A pesar que la expansión urbana sobresale en esta vereda, aún persisten fragmentos con rastrojo alto hacia la vía Las Palmas, ocupando el 19,11% del área veredal (85,26 Ha). En estos rastrojos se encuentran especies pioneras como: *Croton* sp (drago), *Cecropia* sp (yarumo), *Ficus* sp, *Piper* sp (cordoncillo), *Miconia* sp, entre otras.

**Gráfica N° 22.** Gramas manejadas arboladas y construcciones para uso urbano en la vereda Santa Catalina.



**Gráfica N° 23.** Gramas manejadas arboladas limpias en el Túnel.



**Gráfico N° 24.** Rastrojo alto cerca al Portal de Ayurá



Estos rastrojos algunas veces se encuentran mezclados con coníferas como pino Pátula o ciprés, especialmente por la vía Las Palmas, como se observa en un fragmento aledaño a Villas de la Candelaria (Figura 33). Este tipo de cobertura posee un área aproximada de 11,88 Ha, es decir, 2,66% del área veredal.

**Gráfica N° 25.** Plantación de Acacia sp por la Vía las Palmas



Las plantaciones de especies arbóreas, es decir, los bosques de coníferas y latifoliadas, están relativamente cercanas a la Loma del Chocho y la vía Las Palmas, en ellas se encuentran especies como ciprés, pino pátula, eucalipto y acacia en diferentes estados de crecimiento. Cerca de la vía Las Palmas se encuentra la plantación de Acacia sp (especie latifoliada), con alturas menores a 10 m, cuya área es aproximadamente 2,05 Ha.

**Gráfica N° 26.** Plantación de Acacia sp. Por la vía Las Palmas



Aledaña a esta plantación juvenil de Acacia, también se tienen una plantación de ciprés con una edad aproximada entre 5 – 8 años (12,96 Ha). Las plantaciones adultas están más próximas a la Loma del Chocho.

En total, los bosques plantados tienen un área de 59,78 Ha, que corresponden al 13,4% del área veredal.

Los rastrojos bajos son áreas con vegetación de bajo porte, afectadas por la intervención antrópica, es decir, construcción de parcelaciones y ampliación de la vía Las Palmas y sólo se encuentran aledaños a esta vía, ocupando el 1,05% del área (4,68 Ha).

**Gráfica N° 27.** Plantación juvenil de ciprés por la vía de las Palmas



Los pastos no manejados (con especies de bajo porte y algunos árboles aislados como guayabos, ciprés) y manejados (con prácticas de rotación de potreros y fertilizaciones), son utilizados para mantener una ganadería de leche, con la diferencia que estos últimos soportan mayor capacidad de carga que los primeros; ambos pastos se encuentran cerca de las gramas manejadas arboladas, construcciones para uso urbano y los rastrojos altos.

En total los pastos ocupan un área de 107,34 Ha (24,06%); además de los pastos no manejados que están mezclados con parches de rastrojo bajo que tienen 12,53 Ha (2,81%). En las Figuras 36 – 37 se ilustran ambos tipos de pastos.

**Gráfico N° 28.** Pastos no manejados enmalezados por la vereda Santa Catalina.



**Gráfico N° 29.** Pastos Manejados por el sector el túnel



En esta vereda se encuentra el desarrollo urbanístico más grande del área rural del municipio (aproximadamente 39,7 Ha – 8,9%), el cual corresponde a Villas de la Candelaria, cuyo impacto sobre la zona es fuerte, debido a las explanaciones

hechas que dejan el suelo desnudo, permitiendo el arrastre de sedimentos, favorecido por las altas pendientes en que se encuentra localizado.

**Gráfica N° 30.** Construcción de la parcelación Villas de la Candelaria



Dado que en la vereda Las Palmas se encuentra una de las principales vías del municipio, como es la vía que lleva su mismo nombre, su ampliación ha generado un uso que se ha denominado suelo desnudo antrópico. En éste se están ubicando las tierras generadas por la obra, ocupando aproximadamente 2 Ha. Lo más probable es que este tipo de uso tenga un carácter temporal.

*9.3.4 Vereda Las Palmas*

En la vereda Las Palmas, sobresale como cobertura dominante los pastos manejados para el mantenimiento de una ganadería intensiva, tanto de leche, como de carne, ocupando el 45,20% del área (767,45 Ha). El pasto más utilizado es el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Asociado a los pastos manejados, generalmente se encuentran las gramas manejadas arboladas para vivienda campestre, como las parcelaciones El Chuscal, Encenillos, El Espigal y La Acuarela. Como especies arbóreas más comunes que se observan dentro de las gramas se tiene: ciprés, eucalipto, pino

pátula y en menor proporción Acacia sp. Estas gramas ocupan el segundo lugar en importancia por el área que ocupan (225,63 Ha – 13,29%).

**Gráfica N° 31.** Pastos manejados y gramas manejadas arboladas por la parcelación los arrayanes en la vereda Las Palmas.



Dado que las coberturas mencionadas anteriormente son las más sobresalientes en la vereda Las Palmas, se dan combinaciones de pasto manejado con grama o en sentido inverso, dependiendo de cual domina 80 más en las áreas mapificadas. Así, en las parcelaciones cercanas al límite con el municipio de Medellín, es más dominante la grama manejada que el pasto (31,79 Ha – 1,87%); en las parcelaciones próximas al municipio del Retiro, dominan los pastos manejados sobre las gramas (72,7 Ha – 4,28%). Es de anotar que en este tipo de pastos, es posible encontrar árboles aislados o en cercas vivas de ciprés, pino pátula y/o acacia.

Los pastos no manejados enmalezados, ocupan 52,45 Ha; es decir, 3,09% del área de la vereda. Este tipo de cobertura, pueden ser pastos que no están siendo utilizados para producción de ganado, pero que en el corto plazo se pueden convertir a pastos manejados, ya que por lo general, se encuentran rodeados de una matriz de estos mismos.

En medio de esta matriz de pastos y gramas manejadas, se observan fragmentos estrechos de rastrojo alto, asociados a los drenajes naturales; aunque también existen pocos fragmentos aislados en las partes más altas de las colinas y uno de bosque intervenido (cercano a los límites con el municipio de Medellín) cuya área es de 10,11 Ha. Los fragmentos de rastrojo ocupan 130,19 Ha que corresponden al 7,67% del área, de los cuales el de mayor tamaño (23,89 Ha), se encuentra ubicado dentro de la parcelación Valle Alto.

Algunos de estos rastrojos que se encuentran en las parcelaciones, tienen mezcladas especies de coníferas como ciprés y pino pátula, como en la parcelación Arrayanes. Los rastrojos altos – bosques de coníferas de mayor área, limita con las veredas Santa Catalina y El Escobero, ocupando el 11,02% del área (187,09 Ha). Estas plantaciones han sido explotadas parcialmente; es decir, por rodales, por lo que han permitido el avance de la vegetación nativa, conformando rastrojos altos. También en esta misma zona se alcanzan a diferenciar algunos rodales de coníferas que aún no se han aprovechado (44,09 Ha – 2,6%).

**Grafica N° 32.** Fragmento de rastrojo alto en las áreas de retiro, en medio de una matriz de pastos manejados.



**Gráfico N° 33.** Bosques de coníferas vistos desde la vía las palmas



Los rastrojos bajos se localizan principalmente en límites con el municipio del Retiro, representados por el 4,98% del área veredal (84,59 Ha). Estos 82 rastrojos tienen orígenes diversos. Algunos se han desarrollado a partir de plantaciones de coníferas aprovechadas (los que se encuentran aledaños a la vía Las Palmas y los rastrojos altos – bosques de coníferas); otros se han ido formando a partir de pastos enmalezados que no se han vuelto a utilizar como tierras productivas para la ganadería (por ejemplo, predios aledaños al peaje de la vía El Escobero, que tienen posibilidades de ser convertidos a parcelaciones). En estos últimos, se encuentra vegetación de bajo porte (menor a 1 m), con especies arbustivas y herbáceas. En límites con el municipio del Retiro y la vereda Pantanillo (cerca de la parcelación Palmitas), se encuentra un rastrojo bajo – bosque de coníferas que corresponde a una mezcla de regeneración de especies nativas y de coníferas, establecida después del aprovechamiento de plantaciones adultas. Este tipo de cobertura ocupa en la vereda el 0,91% (15,48 Ha). Las construcciones dispersas que se observan en la vereda, tienen diferentes usos: agroindustriales (invernaderos), urbanos (residenciales y comerciales), educativos y porcícolas. Las de uso agroindustrial corresponden a los invernaderos para la producción de flores como agapantos, hortensias, cartuchos, gérberas, estrella de Belén, heliconias, entre otras. En total, los invernaderos mapeados poseen 22,21 Ha

(1,31% del área veredal), dentro de los cuales sobresale el vivero Los Geranios con un área de 17,07 Ha.

Los usos urbanos se localizan aledaños a la vía del alto Las Palmas y en la parcelación San Sebastián en límites con el municipio del Retiro; siendo posible encontrar establecimientos comerciales (farmacia, restaurantes, almacenes, entre otros), viviendas para uso residencial y una iglesia; este tipo de uso de la tierra poseen un área de 20,47 Ha (1,21%).

**Gráfica N° 34.** Vivero los Geranios sobre vía las Palmas – Aeropuerto



**Gráfica N° 35.** Construcciones de uso urbano en el alto vía las Palmas



Dentro de los establecimientos educativos, los más representativos son el Colegio Cristóbal Colón – The Columbus School (con un área de 18,16 Ha) y El Colegio

Alcaravanes (1,46 Ha); es de anotar que estas áreas no corresponden al área total del predio, sino al área que es identificada como construida.

En la actualidad, existe una cobertura nombrada como desarrollo urbanístico, donde se está construyendo la Escuela de Ingeniería de Antioquia, que funcionará sobre la vía Palmas – Aeropuerto. Este uso de la tierra, en el corto plazo puede cambiar a construcción dispersa urbana para uso educativo y tiene un área aproximada de 10,31 Ha (0,61% del área veredal).

De menor importancia por el área que ocupa, dentro de las construcciones también se cuenta con una porcícola de 0,76 Ha (0,04% del área), la cual se encuentra ubicada sobre la vía Palmas – Aeropuerto.

Los cultivos transitorios en esta vereda son poco relevantes; estos hacen referencia específicamente a un cultivo de flores de cartucho que se encuentra en la vía La Esperanza, el cual ocupa 1,26 Ha (0,07%).

**Gráfica N° 36.** Cultivo de flores en la vía la Esperanza de la vereda Las Palmas



A partir del análisis de las fotografías aéreas, fue posible diferenciar dos tipos de cuerpos de agua: los antrópicos, que se refieren a algunos estanques construidos dentro de las parcelaciones (0,97 Ha – 0,06%) y una zona pequeña de recarga de agua contiguo al peaje en la vía Palmas – Aeropuerto, cuya área es de 0,15 Ha.

### 9.3.5 Vereda Perico

En la vereda Perico, dominan los pastos manejados con especies como kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), para el mantenimiento de una ganadería de leche, cuyo manejo se hace en forma intensiva: alta capacidad de carga, rotación de potreros, control de malezas y fertilizaciones, como se muestra en la Figura 52. El área que ocupa este tipo de cobertura corresponde al 30,41% del área (174,24 Ha). Dentro de los pastos manejados también se encuentra que 0,57 Ha son ocupadas en pasto de corte (king grass).

En los pastos no manejados enmalezados se desarrolla también una ganadería de leche, pero no cuentan con prácticas de manejo como los pastos manejados; no obstante, es probable que correspondan a potreros en descanso por la rotación de cultivos transitorios o de los mismos potreros, como los que se encuentran en el paraje La Meseta. Ocupan el 16,92% del área de la vereda (97,96 Ha).

**Figura N° 37.** Pastos manejados para el mantenimiento de ganadería intensiva.



Los cultivos principales de esta zona corresponden a una mezcla de cultivos transitorios y permanentes que representan el 10,79% del área veredal (61,81 Ha), predominando cultivos de mora y papa para abastecer el mercado local, en parcelas que van de 0,5 – 5 Ha (Figura 53). Los cultivos, permanentes son aquellos cuyo periodo vegetativo es mayor a un año; y en esta categoría se incluyeron los cultivos de tomate de árbol como frutal que ocupan sólo 0,2 Ha a nivel veredal.

Dentro de la vegetación nativa que se observó, se destacan los fragmentos de bosque intervenido que se reportan para esta vereda, que a pesar del estado de intervención que poseen, revisten gran importancia, debido al avance de la sucesión secundaria que permiten la protección y conservación de los recursos hídricos y por servir como hábitat para la fauna (Figura 54); ocupan 71,87 Ha (12,54% del área veredal). Aunque se incluyeron como bosque intervenido, es evidente la presencia de especies pioneras y de secundarias iniciales en diferentes estratos y de bajo porte en diámetro y altura (menor a 20 m), propias de áreas intervenidas, pero que favorecen el establecimiento y desarrollo de especies tolerantes y clímax.

También sobresalen parches de rastrojo alto que ocupan el 8,67% del área veredal, correspondientes a 49,68 Ha, Cultivos transitorios de papa en la vereda Perico.

Fragmentos de bosque intervenido con tendencia a la conservación, ubicados en la vía que va de la vereda Perico a la vía Las Palmas. Los rastrojos bajos son pequeñas manchas dispersas dentro de la vereda (ocupan 59,40 Ha), los cuales, junto con los altos, son donde la presión antrópica se hace más evidente, ya que son convertidos a cultivos, pastos y gramas manejadas para viviendas campestres a través de prácticas de corta y quema. Disminución de rastrojos para conversión en usos agropecuarios o construcciones.

El 4% del área (22,94 Ha), es dedicada a bosques de coníferas, los cuales corresponden a plantaciones de pino pátula (*Pinus patula*) principalmente. Las plantaciones en algunos casos son aprovechadas en forma parcial, permitiendo así, el avance de la regeneración, tanto de vegetación nativa, como de pino, por lo que se clasifican dentro de la convención rastrojo alto – bosque de coníferas, cuya área es de 20,11 Ha. En otros casos, el uso de estas plantaciones cambia a un uso agropecuario.

Las gramas manejadas arboladas son dedicadas a la vivienda campestre, y en algunos casos se encuentran mezcladas con pastos manejados, ocupando el 2,13% del área. Este tipo de cobertura se encuentra entre el paraje la Meseta y el predio Mina de Cromo.

Por último, las construcciones dispersas contribuyen únicamente con el 0,52% del área, sobresaliendo las construcciones agroindustriales para la producción de flores y la escuela Cruz del Porvenir para actividades educativas.

**Gráfica N° 38.** Recarga de agua natural cerca al peaje de la vía palmas aeropuerto



### *9.3.6 Vereda Pantanillo*

Como áreas de rastrojo bajo se encuentran ocupadas 29,05 Ha. En aquellas zonas donde la regeneración ha avanzado más, es decir, donde los aprovechamientos forestales son más antiguos, ha dado paso al desarrollo de los rastrojos altos, con especies de mayor altura y regeneración de las mismas coníferas, ocupando el 8,78% del área (87,95 Ha). Dado que se hace un aprovechamiento parcial, quedan remanentes de coníferas adultas, formando una mezcla entre rastrojos y bosques plantados. Este tipo de cobertura se encuentra hacia el municipio del Retiro, al sur de la variante Las Palmas.

También se encuentran fragmentos de rastrojos altos y de bosque intervenido en sitios aledaños a los drenajes y las partes altas de los cerros entre la divisoria de la quebrada La Gallinaza y Espíritu Santo, ocupando el 18,29% del área veredal (183,19 Ha). Estos fragmentos son compartidos con la vereda Perico y se encuentran relativamente conservados.

La cobertura de bosque de coníferas, corresponden a 2,62 Ha y hace parte de un fragmento aislado al sur de la variante Las Palmas.

Los cultivos en rotación, se encuentran principalmente hacia el norte de la variante Las Palmas y en límites con el municipio de Rionegro. Entre los cultivos que más sobresalen se tiene: papa, mora, maíz, frijol y flores; ocupan 77,44 Ha (Figuras 60 – 61). También en límites con el municipio de Rionegro, se encuentra un cultivo de fresa cuya área aproximada es de 0,67 Ha.

**Figura N° 39.** . Cultivo de mora en la vereda Pantanillo.



**Figura N° 40.** Cultivo de agapantos por el Estadero La Posada de Posada.



**Figura N°41.** Cultivo de fresa en la vereda Pantanillo, cerca de los límites con el municipio de Rionegro.



Al igual que en la vereda Perico, los pastos manejados (principalmente kikuyo – *Pennisetum clandestinum*), son utilizados para el mantenimiento de una ganadería intensiva y ocupan 148,21 Ha.

En toda la vereda, se observa una mezcla de cultivos en rotación monocultivos y pastos manejados. Los cultivos se encuentran en lotes generalmente menores a 1 Ha, combinados con pastos manejados, los cuales probablemente son rotados entre sí, como una forma de manejo tradicional.

Otro de los cultivos de menor área, que se encuentran en Pantanillo son los permanentes de tomate de árbol, representados por el 0,13% del área (1,31 Ha). Estos cultivos, a diferencia de los transitorios, no son rotados en periodos cortos de tiempo, debido a que su periodo vegetativo es mayor a un año.

Los pastos no manejados enmalezados posiblemente sean potreros en descanso, en los cuales se han desarrollado especies herbáceas, arbustivas y helecho marranero. Se localizan cerca al municipio de Rionegro principalmente en el 4,64% del área (46,48 Ha). También son utilizados para ganadería de leche.

276. Como otras coberturas menos relevantes en cuanto al área que ocupan se tiene: las gramas manejadas arboladas y limpias asociadas a viviendas campestres, representando sólo el 3,90% (39,1 Ha), donde sobresale la parcelación Condominio Casa Campestre; y las construcciones dispersas para uso agroindustrial (invernaderos) y porcícola (5,85 Ha – 0,58%) y un lote de suelo desnudo, donde se está realizando una construcción (1,09 Ha – 0,11%).

En síntesis y de acuerdo con la Tabla 12, se puede observar que la demanda de la tierra en la vereda Pantanillo está dada principalmente por las coberturas de rastrojos y plantaciones de coníferas, debido a que actualmente se está

destinando el 49,61% para esta actividad. La actividad agropecuaria que se desarrolla en la zona también es de gran importancia, ya que ocupa el 46,37% del área de la vereda. El porcentaje restante (4%) se destina para viviendas campestres, por lo que esta vereda tiene poca influencia de usos urbanos.

A manera de síntesis, en el Anexo A, se presenta una clasificación general de las coberturas consideradas en el área rural del municipio. En esta clasificación se agruparon cultivos (transitorios y permanentes), pastos (manejados y no manejados), gramas (manejadas y limpias), rastrojos (altos y bajos) y bosques (intervenidos y plantados).

Indicador 3.

Las variables que se estudiarán para definir este indicador son:

Caracterización de las fincas y productores.

Proyección de las plantaciones y áreas agropecuarias.

Riesgos climáticos y legales.

Resultados esperados:

Actividades propuestas para el Municipio.

Potencial de secuestro de carbono.

Cuantificación de carbono y actividades propuestas.

En términos generales, el municipio de Envigado en el área rural tiene aproximadamente el 20,05% del área ocupada por rastrojo alto – bosques de coníferas, debido a que son áreas donde se establecieron plantaciones forestales comerciales en el pasado y que por aprovechamientos parciales a través del tiempo, se ha dado el avance de la sucesión secundaria, tanto que algunos fragmentos inmersos en este tipo de cobertura pueden considerarse que tienden a bosques en el largo plazo.

280. Estas coberturas son más dominantes en las veredas El Vallano y El Escobero, donde se encuentran nacimientos como los de la quebrada La Ayurá. Además, son áreas con fuertes restricciones por pendientes que Unido a la

tenencia en pocos propietarios, evitan de cierto modo el cambio de uso de la tierra a usos agropecuarios y urbanos.

Los rastrojos altos y bajos también tienen una participación importante en el área rural del municipio, ocupando respectivamente el 8,76 y 7,61% del Área. Este tipo de cobertura tiene básicamente dos orígenes: plantaciones Forestales aprovechadas en el pasado y que no han vuelto a ser establecidas o fragmentos de vegetación nativa que se encuentran muy intervenidos, donde la vegetación más dominante son especies pioneras y secundarias iniciales. Sin embargo, también existen algunos fragmentos de bosque intervenido con potencial para la conservación y la protección de la diversidad florística y faunística, como es el caso del fragmento más grande situado entre las veredas Perico y Pantanillo.

Algunos de los fragmentos de rastrojo alto están siendo diezmados para aumentar área en potreros o parcelaciones, lo cual es notable principalmente en la vereda Las Palmas (donde abundan las parcelaciones).

283. Los pastos manejados ocupan el segundo puesto en términos de área (19,34%); en ellos se mantienen principalmente una ganadería de leche y en algunos casos ganadería de carne en la vereda Las Palmas, domina como especie el kikuyo y se le hacen prácticas como rotación de potreros y fertilizaciones. Sólo existe pasto de corte (king grass) en la vereda Perico.

Este tipo de cobertura es más sobresaliente en la vereda Las Palmas y en menor proporción en la vereda Perico, Pantanillo y Santa Catalina. Esta cobertura se ha visto favorecida por las condiciones topográficas que se presentan en la vereda Las Palmas, donde existen colinas con pendientes moderadas que permiten el desarrollo de una ganadería intensiva.

Además, es donde se encuentran propietarios con mayor capacidad adquisitiva para mantener este tipo de uso de la tierra.

Los pastos no manejados enmalezados ocupan el 13,18% del área rural, siendo más dominantes en la vereda El Vallano. En estos pastos se desarrolla una ganadería de leche, pero en forma extensiva o semi extensiva, son pastos poco productivos para el uso pecuario; pero son propensos de tener un cambio en el uso en el mediano y largo plazo, debido a que están relativamente cerca del área urbana del municipio, ofreciendo la posibilidad de aumentar la expansión urbana sobre ellos.

Las gramas manejadas arboladas junto con las construcciones dispersas para uso urbano, ocupan el 9,53% del área rural. Además, con otras coberturas como pastos alcanzan el 10,08%. Estas coberturas son utilizadas para vivienda campestre, fincas de recreo y/o parcelaciones. Son relevantes en las veredas Santa Catalina, El Escobero, Las Palmas y El Vallano. La expansión urbana sobre estas veredas ha sido fuertemente influenciada por su cercanía con el área urbana del municipio de Envigado y de Medellín, además de las vías de acceso que permiten penetrar fácilmente el área rural. En algunos sectores se observa una alta densidad de edificaciones (especialmente en Santa Catalina), por lo que es necesario combinar las gramas manejadas con las construcciones dispersas para uso urbano.

Los cultivos transitorios y permanentes sólo alcanzan el 3% del área total; estos se ubican principalmente en las veredas Perico, Pantanillo y El Vallano, donde aún persiste una economía campesina y algunos cultivos comerciales especialmente de papa<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Ibíd. Pág. 103 a 107

Aunque las construcciones dispersas agroindustriales (invernaderos) sólo ocupan el 0,47% en la zona rural, es importante señalarlos, debido a que son una fuente de empleo en las veredas Perico, Pantanillo y Las Palmas.

Otro uso de la tierra que vale la pena resaltar son los desarrollos urbanísticos que se están implementando; aunque únicamente representan aproximadamente el 0,9% del área rural, su importancia radica en el impacto que ocasionan sobre el recurso suelo, hídrico, florístico y faunístico, ya que por lo general, son suelos desnudos en zonas de altas pendientes, que conllevan al arrastre de sedimentos y desestabilización del terreno, debido a que son construidas sobre depósitos superficiales la mayoría de las veces. Por lo tanto, se hace necesario tener en cuenta las características geotécnicas de la zona para el desarrollo de estas parcelaciones.

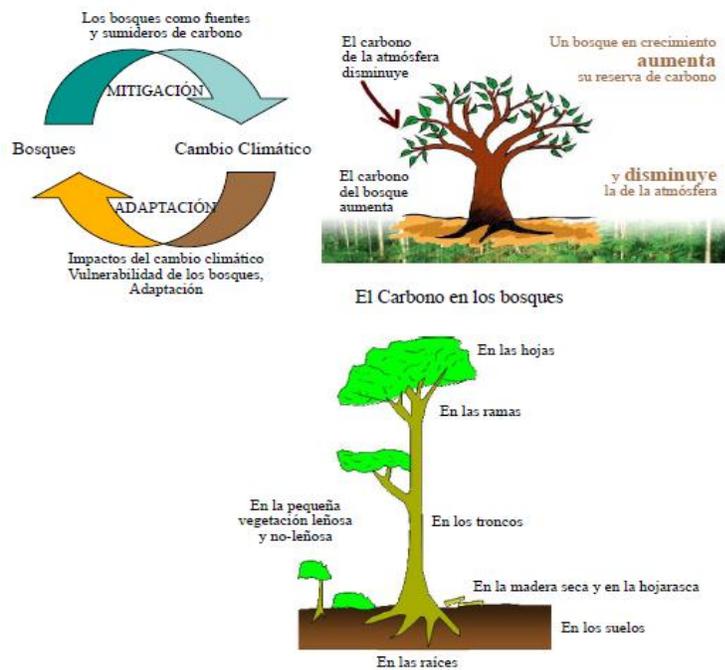
Sobre las tendencias de uso que prevalecen en las veredas puede decirse que, en Perico y Pantanillo el uso es mayoritariamente agropecuario. En El Vallano y El Escobero, predominan rastrojos altos y bosques de coníferas hacia las vertientes montañosas, donde nacen quebradas como Ayurá y expansión urbana en la parte aledaña a la zona urbana. En Las Palmas la tendencia es a vivienda campestre y pastos manejados; y por último en Santa Catalina existe una tendencia a la expansión urbana ya que dominan las gramas manejadas y las construcciones para uso urbano.

**OBJETIVO 3.** Comparar la condición actual territorial del Municipio de Envigado con los indicadores de evaluación dentro del marco de los Mecanismos de Desarrollo Limpio establecidos por el Protocolo de Kioto.

Rol de los bosques en el fenómeno de cambio climático.

Los bosques son ecosistemas que tienen un rol importante en el ciclo de carbono ya que en las distintas etapas de su desarrollo pueden ser una fuente de CO<sub>2</sub> por quema o descomposición, es un sumidero ya que absorbe carbono de la atmosfera por el proceso de la fotosíntesis, teniendo en cuenta esto se reconoce el rol de los bosques en la regulación del CO<sub>2</sub> a nivel global y esto es reconocido en el art 4 de la CMNUCC y en el art 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto.

**Figura N° 42. Ecosistema**

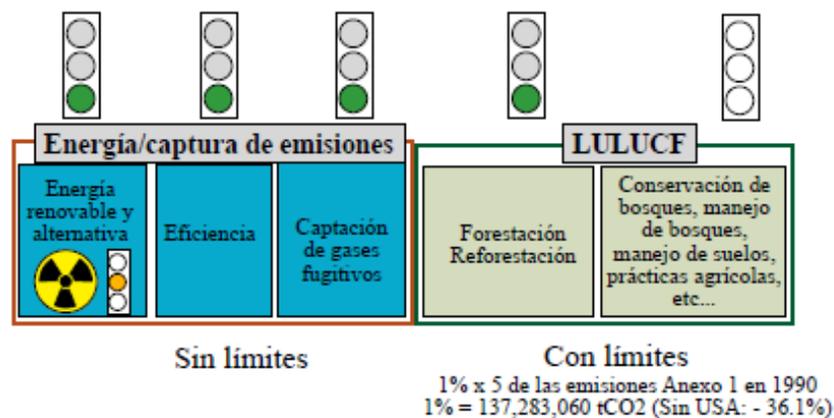


#### 9.4. Lineamientos internacionales:

Según lo establecido por las decisiones de las COP/MOP, que son los órganos supremos que establecen las reglas del MDL, solo las actividades de forestación y reforestación están incluidas como actividades MDL forestales, no se incluye a la conservación y manejo de los bosques nativos. En la siguiente Figura se

describen las actividades elegibles hasta el primer periodo de compromiso que va hasta el 2012.

**Figura N° 43.** Actividades MDL elegibles hasta el primer periodo de compromiso.



#### 9.4.1. Régimen de los proyectos MDL forestales

Mecánica de los proyectos desarrollados bajo el MDL. Requisitos indispensables para la participación de proyectos en el MDL.

Para el primer período de cumplimiento del Protocolo de Kioto (2008-2012), se limita el ámbito de actividades forestales elegibles al MDL, a proyectos de forestación y reforestación. Cualquiera de las dos categorías se refiere a la conversión de suelo a bosque de terrenos que no estaban cubiertos por bosque antes del (forestación), o al, 31 de diciembre de 1989 (reforestación). Los proyectos deben demostrar que el suelo, dentro de los límites del proyecto, no estaba cubierto de bosques en 1990, y que, a la vez, no se encuentra cubierto de bosque al inicio del proyecto.

La demostración del cumplimiento de las definiciones de forestación y reforestación, depende de la definición nacional del país anfitrión para bosques bajo el MDL. La definición nacional de bosque para el MDL, es establecida por el país anfitrión y reportada a la Junta Ejecutiva del MDL (JE). Los países pueden elegir valores umbrales para definir bosque a partir de los siguientes intervalos:

- Cobertura mínima de copa: 10-30%
- Altura mínima de la vegetación a madurez: 2-5 m
- Área mínima: 0,05-1 hect.

#### *9.4.2 Principio de elegibilidad de tierras para el MDL forestal:*

En algunos países, la prueba del estado de la vegetación desde 1990 no es algo sencillo, debido a la disponibilidad limitada de datos históricos sobre la cobertura del suelo. Por esta razón, la JE aclaró que la prueba de la falta de bosque en 1990 podría depender de:

- a. Fotografías aéreas o imágenes de satélite; o
- b. Datos de uso y cobertura del suelo de mapas existentes; o
- c. Inventarios de campo (permisos, planes de manejo, catastros u otros)
- d. Si estas opciones no están disponibles/aplicables, es posible realizar un mapeo mediante una valoración rural participativa.

305. Aparte del requisito de disponibilidad de tierras el proyecto debe desarrollarse en áreas que no corresponden a bosques según la definición de bosques del país. Es decir que a fin de que la tierra sea factible, esta no debe tener ningún tipo de cobertura que esté por encima de los parámetros nacionales de definición de bosque para el país.

## 9.5. Lineamientos Municipales.

“Un Plan de Ordenamiento Territorial o Plan de Ordenación Territorial (también denominado por sus siglas POT) es en el ámbito del urbanismo, una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio.[1] Tiene como objetivo integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente: estos documentos pueden incluir estudios sobre temas como la población, las etnias, el nivel educativo, así como los lugares donde se presentan fenómenos meteorológicos y tectónicos como lluvias, sequías y derrumbes. Estableciéndose como un instrumento que debe formar parte de las políticas de estado, con el fin de propiciar desarrollos sostenibles, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos”.<sup>37</sup>

Mediante el acuerdo 010 del año 2011 del Municipio de Envigado se aprueba la revisión y ajuste al Plan de Ordenamiento Territorial vigente en el Municipio de Envigado, contenido en el acuerdo 15 del año 2000.

El Plan de Ordenamiento territorial diseña en su capítulo I los siguientes objetivos para desempeñarlos durante su vigencia 2011-2013.

### Objetivo 1.

Articular racionalmente las dinámicas de ocupación de los dos sistemas territoriales en los cuales se encuentra localizado el Municipio de Envigado.

### Objetivo 2.

Proteger la estructura ecológica para garantizar la estabilidad y sostenibilidad de la estructura territorial.

---

<sup>37</sup> POT. Disponible en [www.eikipedia.org/wiki/Plan\\_de\\_Ordenamiento\\_Territorial](http://www.eikipedia.org/wiki/Plan_de_Ordenamiento_Territorial)

### Objetivo 3.

Privilegiar el espacio público como el componente fundamental para el desarrollo territorial que permite estructurar y articular el territorio del Municipio, tanto el rural como el urbano.

### Objetivo 4.

Recuperar y proteger las actividades productivas propias de cada suelo.

### Objetivo 5.

Mejorar las condiciones de habitabilidad de los pobladores del Municipio de Envigado.

### Objetivo 6.

Consolidar un centro urbano compacto.

El Plan de Ordenamiento Territorial hace la clasificación del suelo en su capítulo VIII las y utiliza las siguientes denominaciones según la ley 388 de 1997 y el Decreto 3600 de 2007, así:

- Suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo de rural.
- Conformación del suelo Urbano: las áreas de uso urbano que disponen de infraestructura vial, redes primarias de acueducto, energía y alcantarillado.
- Conformación del suelo de expansión urbana: está constituido por la porción del territorio municipal que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial.

Suelo rural: se clasifican como suelos rurales aquellos terrenos no aptos para el uso urbano por su destinación para uso agrícola, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

309. Suelo suburbano: corresponde a las áreas ubicadas dentro del suelo rural en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión humana que pueden ser

objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios según lo establecido con la ley 99 de 1993 y en la ley 142 de 1994.

Suelo de protección: Constituido por las zonas y terrenos localizados dentro de cualquiera de las clases de suelo, que tiene restringida la posibilidad de urbanizarse por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructura para la provisión de servicios domiciliarios o de las áreas de amenaza y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos.

Todo desarrollo que se autorice en el suelo rural debe proteger los bosques, las aguas existentes, así como el hábitat de la flora y fauna silvestre locales. También se debe garantizar la estabilidad de los suelos y la protección paisajística.

Uso de cobertura vegetal protectora: es la vegetación plantada o generada espontáneamente por sucesión natural, cuya función exclusiva es proteger o recuperar un recurso natural renovable.

Uso forestal protector-productor: se da en zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger los recursos naturales renovables y que además pueden ser objeto de actividades de producción condicionadas al mantenimiento del efecto protector<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Acuerdo 010 del año 2011 del Municipio de Envigado, por el cual se ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial

## CONCLUSIONES

El calentamiento global es realmente un problema grave que se ha incrementado constantemente desde la Revolución Industrial con la emisión al aire de una variedad de gases tóxicos, el ejemplo más claro de uno de ellos es el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que se deriva de la utilización de los combustibles fósiles, el problema radica en el desequilibrio térmico del planeta tierra, la pérdida de transparencia en su atmosfera impidiendo que la tierra de manera natural se libere del excesivo calor recibido desde el astro sol. Este efecto es llamado efecto invernadero, el cual ha aumentado de en una medida desproporcionada alterando así las condiciones necesarias para la generación de vida.

El año 1990 en adelante es el periodo durante el cual se demuestra, ha incrementado excesivamente la emisión de gases nocivos a la atmosfera, las principales actividades que generan un impacto negativo en la emisión de gases nocivos teniendo en cuenta su incremento de uso es la quema de combustible en la movilización de vehículos y la generación de energía mediante la quema de carbón. China es el principal productor de energía mediante la quema de carbón con un aumento de 90 gigawats, la cantidad total de energía que consume un país como Alemania, la población china es la cuarta parte de la población mundial y según el protocolo de Kioto no contamina en la medida que lo hacen los Estados Unidos, población que equivale a menos de la quinta parte de la población mundial pero que aporta más del 36% del total de emisión de gases nocivos a la atmosfera a nivel mundial.

El problema ha generado la necesidad de adelantar estudios científicos que faciliten la comprensión de la constitución de la atmosfera terrestre y de varios procesos naturales que suceden en la relación planeta Tierra y Sol; gracias a esos

exitosos estudios es posible identificar los principales factores que aumentan o disminuyen la retención de calor en el planeta y simultáneamente cuantificar sus efectos.

El calentamiento global es evidente obteniendo en la última década los registros más altos de la temperatura global en toda la historia, registros de niveles de aumento en el nivel del mar en mayor cantidad de milímetros por año, disminución de la capa helada de los polos, mayor fuerza sísmica, desaparición de los glaciares, desaparición de especies animales y vegetales por la alteración de las condiciones de vida y supervivencia.

Según un informe de la Organización Mundial de la Salud en el año 2008 aquellas enfermedades que se conocían con enfermedades tropicales y las cuales era imposible adquirirse en lugares con temperaturas mínimas, ya registran sus apariciones, por ejemplo en Canadá el paludismo y la malaria.

Según la Organización Mundial para la agricultura y la alimentación en el año 2010 y durante dos años más consecutivamente ha realizado alertas en la confirmación de predicciones sobre un posible descenso histórico en la producción agrícola en China e India para el periodo comprendido entre los años 2030 y 2050.

la carencia de agua ya amenaza al amazonas oriental, pasando de ser un bosque de lluvia a una sabana con el aumento de un grado centígrado en la temperatura, es la misma organización Mundial para la agricultura y la alimentación la que advierte que las dos terceras partes de la población mundial enfrentarán escasez de agua y que de esta fracción, 1,800 millones sufrirán una drástica falta del vital líquido; en lenguaje menos ilusorio, ello significa que 1,800 millones de gentes no tendrán acceso al agua necesaria para sobrevivir en el 2025.

Los gases causantes del efecto invernadero no desaparecen tan rápido como los emitimos, sino que permanecen en la atmósfera por muchos años, actualmente ya el mundo tiene garantizado un aumento de 0.6 grados centígrados durante este siglo, debido exclusivamente al CO<sub>2</sub> que ya se encuentra en la atmósfera y en donde permanecerá causando severos problemas en el futuro mucho más dramáticos que los que hemos presenciado; consecuencias inevitables aún si dejáramos de producir ahora mismo tanta contaminación.

Es necesario realizar esfuerzos para que el mundo entero se adapte a y mitigar el problema del calentamiento global, la realización de estos esfuerzos tienen que ser una prioridad inmediata, pues la Tierra se encuentra en una situación donde ya es muy tarde para evitar las consecuencias.

Existe una gran cantidad de mecanismos que se pueden utilizar, Las propuestas van desde construir barreras al océano hasta cambios en las prácticas agrícolas y en el uso del suelo, pasando por modificaciones en los hábitos individuales de alimentación y recreación.

De la necesidad por encontrar soluciones a la problemática nace el Protocolo de Kioto, sobre el cambio climático, el cual es el único protocolo existente en materia ambiental que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero 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: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro 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.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio o Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es un acuerdo suscrito en el Protocolo de Kioto establecido en su artículo 12, que

permite a los gobiernos de los países industrializados (también llamados países desarrollados o países del Anexo1 del Protocolo de Kioto) y a las empresas (personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas) suscribir acuerdos para cumplir con metas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en el primer periodo de compromiso comprendido entre los años 2008 - 2012, invirtiendo en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo (también denominados países no incluidos en el Anexo 1 del Protocolo de Kioto) como una alternativa para adquirir reducciones certificadas de emisiones (RCE) a menores costos que en sus mercados.

El MDL está regido por las Partes del Protocolo a través de la Junta Ejecutiva, y las reducciones deberán ser verificadas y certificadas por entidades operacionales designadas (EOD). También se exige la autorización de participación voluntaria y la constancia de contribución al desarrollo sostenible del país de acogida del proyecto por parte de la autoridad nacional designada (AND), que para los efectos se trata generalmente del Ministerio o Secretaría de Ambiente correspondiente, quien a su vez puede establecer los trámites internos para su aprobación. Para obtener la certificación de las emisiones, las partes interesadas (país industrializado y país en desarrollo receptor del proyecto) deberán demostrar una reducción real, mensurable y prolongada en el tiempo de emisiones.

En las decisiones de las Convenciones de las Partes (CoP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se han adoptado las decisiones pertinentes a actividades que se incluyen dentro de los MDL como válidas, en las decisiones 17/CP.7 sobre modalidades y procedimientos de un Mecanismo para un Desarrollo Limpio y 19/CP.9 sobre modalidades y procedimientos para los proyectos de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y la Silvicultura (UTCUTS) limitada a la Forestación y Reforestación (F & R), que han sido las únicas actividades válidas para la

generación de RCE transferibles; mientras la conferencia aprueba nuevos mecanismos dentro de los cuales se esperan aquéllos relacionados con la prevención de la deforestación y a la protección de los bosques naturales. El protocolo de Kyoto, a su vez, propone acciones de cambio ambiental.

Los bonos de carbono (también llamados "Créditos de Carbono") son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero), los bonos de carbono también ayudan a la agricultura para una mejor producción.

Inicialmente fue una propuesta lanzada por la economista argentina Graciela Chichilnisky en 1993 y finalmente fue incluida dentro de los mecanismos de desarrollo limpio del protocolo de Kioto en 1997

El sistema de los bonos de carbono ofrece incentivos económicos para que empresas que contribuyan a la mejora de la calidad ambiental y se consiga regular la emisión generada por sus procesos productivos, considerando el derecho a emitir CO<sub>2</sub> como un bien canjeable y con un precio establecido en el mercado.

un bono de carbono representa el derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono, permite mitigar la generación de gases invernadero, beneficiando a las empresas que no emiten o disminuyen la emisión y haciendo pagar a las que emiten más de lo permitido.

Los tipos de proyecto que pueden aplicar a una certificación son, por ejemplo, generación de energía renovable, mejoramiento de eficiencia energética de procesos, reforestación, limpieza de lagos y ríos, etc.

Las únicas actividades forestales elegibles bajo el MDL son forestación y reforestación (FR). Estas pueden incluir forestación o reforestación de tierras degradadas, conversión de tierras agrícolas a sistemas agroforestales y plantaciones forestales, entre otras.

Las actividades de proyecto MDL forestales están sujetas a modalidades y procedimientos específicos del MDL.

Las actividades FR-MDL tienen el potencial de mejorar los medios de vida de los habitantes de zonas rurales empobrecidas de países en desarrollo, al apalancar inversiones en el sector forestal que de otra manera no hubieran ocurrido en la ausencia de la posibilidad de vender CERs.

Teniendo en cuenta el interés por en adelantar estudios en pro del desarrollo económico, social y ambiental del Municipio de Envigado y su incursión en los negocios internacionales se ha delimitado como área física de estudio el presente municipio.

El municipio de Envigado durante los últimos años ha experimentado una intensa transformación del territorio, se nota en las coberturas vegetales y usos de la tierra. Esta reorganización del territorio ha sido impulsada por diferentes razones de tipo social, económico y político, dentro de los que se pueden señalar: la ubicación estratégica del municipio dentro del Valle de Aburrá y su cercanía con el oriente antioqueño, el desarrollo o la adecuación de la infraestructura vial, la modificación de las expectativas y los estilos de vida, la organización de la sociedad, la atracción del público en general debido a la oferta de mejores servicios públicos y condiciones de vida, la calidad del entorno urbano, entre otros.

Los cambios mencionados traen consigo notables modificaciones ambientales, debido a que la presión por la tierra para la construcción de asentamientos urbanos e industriales, construcción de infraestructura, vías de comunicación, que ejercen una presión sobre los recursos naturales existentes (disminución de vegetación nativa, desplazamiento de fauna silvestre, etc.), tanto en el área urbana, como en la rural.

Las estrategias de desarrollo municipal deben contener un conocimiento consiente y dinámico de la ocupación y uso actual del suelo, la actividad política debe basarse en una excelente planeación estratégica y visión para tomar decisiones de acción de ordenamiento territorial.

Es un desafío para la administración actual y las administraciones futuras la planeación estratégica frente al uso de la tierra debido a las posibilidades existentes de usos antropicos ya que las áreas cada vez son más escasas, sobre todo aquellas que pueden estar destinadas a la producción primaria y la conservación.

En la realización del estudio vegetal del Municipio de Envigado se encontró que geográficamente es rico en variedad de usos de tierra contando con diversos usos potenciales de la tierra, el cual cuenta con estudios altamente detallados en los espacios geográficos donde existen conflictos de uso de tierra como Uso adecuado, áreas donde el uso actual de la tierra concuerda con el uso potencial. Uso inadecuado, cuando el uso actual es mayor que el uso potencial.

Uso muy inadecuado, cuando el uso actual está muy por encima del uso potencial. Área subutilizada, donde se presenta un uso actual menor que el uso potencial.

Áreas muy subutilizadas, aquellas que presentan un uso actual mucho menor que el uso potencial. Lo que facilita la identificación de sectores en los cuales se podrían implementar tipos de actividades.

Su abundante variedad geológica y contenido hídrico en su silueta geomorfológicamente caracterizada por sus figuras principalmente montañas, colinas, relictos de altiplano, cerros aislados y depósitos superficiales aportan su mayor parte de riqueza concentrada en sus veredas El Vallano, El Escobero, Santa Catalina, Las Palmas, Perico y Pantanillo en las cuales se denota un alto porcentaje de presencia de cobertura vegetal discriminada así:

Bosque de coníferas, Construcción dispersa para uso urbano, Pasto no manejado enmalezado, Cultivo permanente en monocultivo de café, Grama manejada arbolada.

Pasto manejado en monocultivo para uso urbano, Cultivo permanente asociado Grama manejada arbolada Rastrojo alto, Bosque de coníferas, Rastrojo bajo, dan pie para pensar inicialmente en la posibilidad municipal de tener un alto nivel de inventario forestal en la cuantificación del stock de reservas de carbono en sus áreas boscosas.

En términos generales, el municipio de Envigado en el área rural tiene aproximadamente el 20,05% del área ocupada por rastrojo alto – bosques de coníferas, debido a que son áreas donde se establecieron plantaciones forestales comerciales en el pasado y que por aprovechamientos parciales a través del tiempo, se ha dado el avance de la sucesión secundaria, tanto que algunos fragmentos inmersos en este tipo de cobertura pueden considerarse que tienden a bosques en el largo plazo.

Estas coberturas son más dominantes en las veredas El Vallano y El Escobero, donde se encuentran nacimientos como los de la quebrada La Ayurá. Además, son áreas con fuertes restricciones por pendientes que unido a la tenencia en pocos propietarios, evitan de cierto modo el cambio de uso de la tierra a usos agropecuarios y urbanos.

Los rastrojos altos y bajos también tienen una participación importante en el área rural del municipio, ocupando respectivamente el 8,76 y 7,61% del área. Este tipo de cobertura tiene básicamente dos orígenes: plantaciones forestales aprovechadas en el pasado y que no han vuelto a ser establecidas o fragmentos de vegetación nativa que se encuentran muy intervenidos, donde la vegetación más dominante son especies pioneras y secundarias iniciales. Sin embargo, también existen algunos fragmentos de bosque intervenido con potencial para la conservación y la protección de la diversidad florística y faunística, como es el caso del fragmento más grande situado entre las veredas Perico y Pantanillo.

Las decisiones relevantes de las Partes del Protocolo de Kioto establecieron un marco regulador para proyectos MDL, el cual es supervisado por la Junta Ejecutiva. Según estas regulaciones, los proyectos MDL deben pasar por un ciclo típico de proyecto, siguiendo una serie de etapas que va desde su concepción inicial hasta su registro.

Los actores involucrados generalmente no varían y dependen mucho de la naturaleza del proyecto en este caso particularmente la inclinación es hacia proyectos MDL forestales.

En el pre proyecto intervienen Comunidades, Propietarios, Inversionistas.

En el ciclo nacional intervén la autoridad nacional designada el Ministerio de vivienda y medio ambiente para el caso de Colombia y el avalador del proyecto regional Corantioquia.

En el ciclo internacional intervienen la Junta ejecutiva del MDL, Certificadoras y Validadoras.

Según lo establecido por las decisiones de las COP/MOP, que son los órganos supremos que establecen las reglas del MDL, solo las actividades de forestación y reforestación están incluidas como actividades MDL forestales, no se incluye a la conservación y manejo de los bosques nativos.

Las decisiones de la COP /MOP establecen un requisito para las actividades de forestación y /o reforestación: Las actividades de reforestación deben iniciarse en tierras sin bosque desde el 1 enero de 1990 y las actividades serán consideradas de forestación si estuvieran sin bosque desde los últimos 50 años.

Demostrar el estado de la vegetación desde el año 1990 no es tarea sencilla, debido a la disponibilidad limitada de datos históricos sobre la cobertura del suelo. Por esta razón, la Junta Ejecutiva del MDL aclaró que las pruebas de la falta de bosque en 1990 podría depender de:

Fotografías aéreas o imágenes de satélite; datos de uso y cobertura del suelo de mapas existentes; Inventarios de campo (permisos, planes de manejo, catastros u otros), Si estas opciones no están disponibles/aplicables, es posible realizar un mapeo mediante una valoración rural participativa.

Aparte del requisito de disponibilidad de tierras, el proyecto debe desarrollarse en áreas que no corresponden a bosques según la definición de bosques del país. Es decir que la tierra sea factible, esta no debe tener ningún tipo de cobertura que

esté por encima de los parámetros nacionales de definición de bosque para el país.

Según lo establecido por las decisiones de las COP/MOP, los órganos supremos que establecen las reglas del MDL, solo las actividades de forestación y reforestación están incluidas como actividades MDL forestales, no se incluyen la conservación y manejo de los bosques nativos; es decir que solo aquellas áreas que estén identificadas como bosques productivos o protectores productivos podrían destinarse a la implementación de actividades de forestación y reforestación MDL, los cuales por lineamientos internacionales tienen que implementarse con especies vegetales comerciales y en el Municipio de Envigado según el Plan de Ordenamiento Territorial los bosques están definidos como bosques protectores por su abundancia y constitución a base de especies nativas, y solo una muy pequeña porción está definida como bosques protectores productivos en los cuales podría iniciarse el estudio de factibilidad de implementación de proyectos MDL en dichas áreas.

## BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFIA

- ❖ “Acuerdo 010 de 2011, mediante el cual se revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento territorial del Municipio de Envigado con vigencia 2011- 2013”
- ❖ BAUTISTA, Ortiz Sonia. Memoria del Proyecto de Ciencias Ambientales. Desarrollo de una metodología para la creación de indicadores de Evaluación del Proaire”. 2008-2012.
- ❖ BETANCUR, Ortiz Patricia ‘Análisis de las coberturas vegetales del Municipio de Envigado (Antioquia y desarrollado mediante contrato 320 de la vigencia 2006 del Municipio de Envigado con la Ingeniera Forestal.
- ❖ “Criterios e indicadores para evaluar proyectos para el mecanismo de desarrollo limpio”, oficina argentina del mecanismo para un desarrollo limpio.
- ❖ Convención Marco de las Naciones unidas sobre el Cambio Climático Unidos por el Clima. Disponible en:  
[http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate\\_spa.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf)
- ❖ Finanzas de carbono Beta, Plataforma sobre financiamiento de carbono para América latina. Disponible en: <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/poas/acerca/>
- ❖ GARCÍA, David. Especialista en Energía y MDL. “Presentación de tercer taller regional El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como una nueva oportunidad para el desarrollo de negocios ambientales en la zona centro del Perú. 10 de Octubre del 2008”.
- ❖ “Gula para la Elaboración de Proyectos MDL Forestales” AÑO 2009. Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio, Instituto de Derecho y Economía Ambiental — IDEA.
- ❖ Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales. Disponible en:<http://web.catie.ac.cr/información/RFCA/rev49-0/pages%20169.pdf>.

- ❖ <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpio/desarrolloproyectos/ciclo/costos>.
- ❖ Informe sobre los recursos mundiales, 1992, elaborado por el PNUD)
- ❖ Mecanismos del Desarrollo Limpio. Disponible en: <http://www.ipse.gov.co/index.php?option=com>
- ❖ Metodología para identificar la capacidad de mitigación de Nicaragua. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/O06/AD447S/AD447s05.pdf>
- ❖ ORTIZ, Betancur Patricia. Análisis de Las Coberturas Vegetales en el Municipio de Envigado (Antioquia) Ingeniera Forestal.2006. pág. 15 a 21.
- ❖ Plataforma sobre Financiamiento de Carbono para América Latina. Disponible en <http://finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollolimpio/estadisticas>.
- ❖ “Política pública económica del municipio de envigado de abril de 2011” realizada por la Institución Universitaria ESUMER.
- ❖ POT. Disponible en [www.eikipedia.org/wiki](http://www.eikipedia.org/wiki) Plan de Ordenamiento Territorial
- ❖ REVISTA INVESTIGACIÓN Y REFLEXION” Facultad de Ciencias Económicas. Vol.18 no.1 Bogotá ENERO A JUNIO 2010.
- ❖ RODRIGUEZ, Humberto y GONZALEZ Fabio. “Portafolio Colombiano de Proyectos MDL para el Sector de la Energía’. Academia colombiana de ciencias, Bogotá, Colombia.
- ❖ [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).
- ❖ [www.finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpo](http://www.finanzascarbono.org/mecanismo-desarrollo-limpo)
- ❖ [www.medioambiente.org](http://www.medioambiente.org).
- ❖ ZAMORA, Ramos Tania, Directora de área de MDL FONAM. “Metodología Para Identificar el Potencial de Mitigación de Nicaragua”