

**VALIDACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL COMO ALTERNATIVA DE  
RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEFORESTADAS Y DEGRADADAS POR LA  
ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO, EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI –  
CHOCÓ.**

**LEYCER PALACIOS MOSQUERA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE  
NEGOCIOS.**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**2015.**

**VALIDACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL COMO ALTERNATIVA DE  
RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEFORESTADAS Y DEGRADADAS POR LA  
ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO, EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI –  
CHOCÓ.**

**ELABORADO POR:**

**LEYCER PALACIOS MOSQUERA**

**TRABAJO DE GRADO ESPECIALIZACION EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE  
NEGOCIOS**

**2015.**

## TABLA DE CONTENIDO

### RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

	Pag
<b>1 DEFINICION DEL PROBLEMA</b>	15
1.1 Descripcion del Problema	15
1.2 Formulacion del Problema	18
<b>2 JUSTIFICACION</b>	19
<b>3 OBJETIVOS</b>	21
3.1 Objetivo General	21
3.2 Objetivo Especifico	21
<b>4 4. REFERENTE TEORICO</b>	22
4.1 Marco contextual	22
4.2 Marco Legal	27
4.3 Marco Teorico	31
<b>4.4 Marco conceptual</b>	43
4.4.1 Agroforestería	43
4.4.2 Sistemas Agroforestales (SAF)	43
4.4.3 Minería a cielo abierto	44
4.4.4 Restauración Ambiental	44
4.4.5 Recuperación	46
<b>5 UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	48
5.1 Declaración de Estocolmo	48
5.2 Naciones Unidas	48
Estudio de Impacto Ambiental de las Zonas Mineras de los Municipios de Tadó,	
5.3 Condoto e Istmina	48
Capacitación en Técnicas de Explotación y Alternativas de Producción	
5.4 Sostenibles en el Departamento del Chocó	49
Proyecto de Restauración Ambiental de las áreas degradadas por la actividad	
5.5 minera mediante la aplicación de técnicas de repoblamiento vegetal en el	
municipio de Condoto – departamento del choco	49
Evaluación de la Adaptabilidad de especies vegetales en áreas degradadas por	
5.6 actividad minera en Territorios de Comunidades Afrodescendientes e Indígenas	
del Chocó Biogeográfico - Condoto	49
<b>6 DISEÑO METODOLÓGICO</b>	50
6.1 Enfoque de la investigación	50
6.1.1 Momento de la investigación	50
6.2 Modelo de evaluación	53
6.3 Áreas de Investigación	54
6.4 Hipótesis de la Investigación	54

6.5	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	54
6.6	Población y Muestra	54
6.7	Técnicas e Instrumentos para Recolectar Información	55
6.8	Selección y Diseño del Instrumento	56
7	<b>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b>	57
7.1	Análisis Estadístico de la Información	57
7.2	Análisis Gráfico de la Información	63
7.3	Análisis Cualitativo de la Información	67
8	<b>PROPUESTA</b>	70
9	<b>CONCLUSIONES</b>	73
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	75

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pag</b>
Tabla 1. Límites del Municipio	27
Tabla 2 División Política Territorial del Municipio	26
Tabla 3 Afectación Legal del Territorio	28
Tabla 4 análisis climático	30
Tabla 5. Coordenadas del área a explotar (Plancha I.G.A.C 184)	54

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pag</b>
Figura 1. Edad de los encuestado	58
Figura 2. Escolaridad de los encuestado	59
Figura 3. Principales Actividades en el Predio	59
Figura 4. Tenencia de la Tierra	60
Figura 5. Área del Predio	60
Figura 6. Adquisición del Predio	61
Figura 7. Tipo de Propietario	61
Figura 8. Antigüedad del predio en Actividad Minera (año)	62
Figura 9. Toma de Decisión en Manejo de las Tierra	62
Figura 10. Diseño de un Sistema Agroforestal de Balso, Acacio y Achiote	64
Figura 11. Sistema Agroforestal de Balso, Pichinde y Achiote	65
Figura 12. Sistema Agroforestal de Guamo, Achiote y Balso	66
Figura 13. Sistema Agroforestal de Guamo, Achiote y Balso	72

## **LISTA DE MAPAS**

	<b>Pag</b>
Mapa 1. División Política del Municipio de Certegui	26
Mapa 2. Afectación Legal del Territorio	42

## **NOTA DE ACEPTACIÓN.**

El trabajo de grado titulado “VALIDACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL COMO ALTERNATIVA DE RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEFORESTADAS Y DEGRADADAS POR LA ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO, EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI – CHOCÓ” Presentado por el estudiante Leycer Palacios Mosquera, para optar al título de Especialista en Gestión de Proyectos, fue evaluado por el jurado calificador como:

---

**Firma del Director**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**



## **DEDICO ESTE TRABAJO A...**

### **Dios**

Por guiarme en cada paso, por darme su fortaleza y por bendecirme con el regalo más valioso...  
mi familia.

### **Mis Padres**

El amor más grande de mi vida...  
Por su constancia, sus grandes sacrificios, por creer en mí, por ser mi ejemplo, por sus palabras-consejo, por su apoyo y por permitirme cumplir uno de mis más grandes sueños...

### **Mis hermano**

Por ser mis grandes amigos, mis consejeros, mis alcahuetas y hasta mis motivos...

### **Mis sobrinos**

Por llenarme de su ternura y recordarme siempre que sigo siendo un niño...

### **Mis amigos y amigas de verdad (ellos saben quiénes son)**

Porque la vida no solo es acumular títulos, sino saber vivirla...

### **Todas las personas que conocí fuera de casa**

Porque de cada una guardo los mejores recuerdos y enseñanzas, porque me llenaron tal vez sin darse cuenta de motivos diarios para seguir luchando y por brindarme una sonrisa... no los voy a olvidar.

***LEYCER PALACIOS MOSQUERA***

## **AGRADECIMIENTOS**

Se expresan los más sinceros agradecimientos a mis Padres y Familiares que con su apoyo moral, económico e incondicional siempre me motivaron para alcanzar esta meta de la cual me sentimos orgulloso.

A mi director SEBASTIAN MURILLO BARAHONA, los Tutores de la UNAD – CEAD – Quibdó en especial a los de la escuela ECACEN a nuestros compañeros y amigos de Universidad, por tantos momentos compartidos y a todas las personas que de algún modo me ayudaron a culminar esta etapa de mi camino.

## RESUMEN

El municipio de Cértegui hace parte del complejo minero del distrito San Juan, localizado en la zona centro del Chocó, este municipio es reconocido como un territorio rico en depósitos aluviales de minerales preciosos (oro y platino), los cuales han sido explotados tradicionalmente por pobladores nativos y foraneos. No obstante, ante la llegada de diferentes tipos de maquinaria pesada al territorio para la explotación de dichos recursos se están viendo afectados todos los componentes del medio ambiente, y principalmente el suelo donde los impactos son más notables trayendo como consecuencia la eliminación o modificación profunda de éste. Con la finalidad de validar un sistema agroforestal como alternativa de restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera a cielo abierto, en el Municipio de Certequí – Chocó, se realizó actividades que comprendieron en tres momentos los cuales fueron: un momento teórico, metodológico y de evaluación. Los diseños estudiados sugieren que el más apropiado para la restauración de áreas degradadas es el sistema agroforestal con las especies Guamo (*Psidium guajava*), Achiote (*Bixa orellana* L), Balso (*Ochroma pyramidalis*), ya que debido a sus rendimiento, comportamiento en las áreas degradadas son de mucha ayuda para el fortalecimiento de la misma, además son especies nativas y de fácil consecución. Se ha evidenciado además que existe falta de compromiso ante esta situación por parte de los propietarios de entables mineros para poner en marcha los planes de manejo ambiental como lo establecidos la normatividad colombiana. Finalmente, considero de gran importancia realizar procesos que permitan implementar un buen sistema agroforestal como alternativa de recuperación y restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera, ya que permite que estos suelos obtengan una recuperación en menor tiempo y de esa manera aumentar su capacidad productiva y al mismo tiempo la recuperación de la biodiversidad, y al asocio de especies forestales y agrícolas en la misma área de influencia, las cuales se complementan y asocian entre sí para aportar forraje.

## ABSTRACT

Cértegui Municipality is part of the mining complex of the district of San Juan, it's located in the central area of Chocó department, the municipality has been recognized as a territory rich in alluvial deposits of precious metals (Gold and Platinum), which have been traditionally exploited by native and foreign residents. However, with the arrival of different types of heavy machine to the territory for the exploitation of these resources they are being affected all components of the environment, and principally the ground where impacts are most notable consequently resulting in the elimination or deep modification it. In order to validate an agroforestry system as an alternative to restore deforested and degraded by mining open, in the municipality of Cértegui sky activity - Choco activities realized in three stages which were performed: a theoretical point, methodological and evaluation. The designs studied suggest the most appropriate for the restoration of degraded areas is agroforestry system with Guamo species (*Psidium guajava*) Achiote (*Bixa Orellana L*), Balso (*Ochroma pyramidalis*), due to their performance, conduct in the degraded areas are also easily obtained and native species. It has also been shown that there is a lack of commitment to this situation by owners of miners' strike up to implement environmental management plans stabled in Colombian law. Finally, I consider very important to perform processes to implement a good alternative agroforestry system recovery and restoration of deforested and degraded by mining, as it enables these soils obtain a recovery in less time and thus increase its capacity while productive recovery of biodiversity, and the association of forest and agricultural species in the same area of influence, which complement each other and with each other to provide forage.

## INTRODUCCION

Los ecosistemas predominantes en nuestro país han sido objeto de permanente transformación, desde los primeros asentamientos indígenas hasta nuestros días. La implantación, de los sistemas productivos imperantes después de la conquista española, basada en su mayoría en la colonización, usos de sistemas agrícolas intensivos no sostenibles, implantación de prácticas de pastoreo extensivo, desarrollo de infraestructuras, explotaciones mineras a cielo abierto, incendios forestales, establecimiento de cultivos ilícitos, entre otras tantas causas, han incrementado y generalizado la destrucción y degradación de los ecosistemas. Esta situación es cada vez más grave si se tiene en cuenta el incremento de la población, la mayor demanda por productos naturales y la continuación del establecimiento de sistemas de uso de la tierra sin considerar su aptitud de uso.

Estos procesos han generado una serie de repercusiones ambientales que inciden directa e indirectamente en el bienestar de la población y la economía nacional. En efecto, el agotamiento de la cubierta vegetal, la degradación y uso inadecuado de los suelos de algunas regiones de importancia para el desarrollo económico, ha generado impactos expresados en la reducción de su patrimonio natural rico en biodiversidad, pérdida de suelos agrícolas, agotamiento de las fuentes de agua, restricciones en el suministro de energía eléctrica y agua potable, así como la destrucción de manglares y riquezas marinas como los arrecifes coralinos, entre otros tantos,

hechos que se constituyen en señales de alerta frente al futuro bienestar de la población y las posibilidades de desarrollo de la economía nacional<sup>1</sup>.

El suelo es uno de los entes mas importantes de la naturaleza, ya que se constituye en la base de la cadena trófica, y cuyas características son el resultado de una larga evolución hasta alcanzar un equilibrio con las condiciones naturales, las cuales no incluyen la acción de las civilizaciones humanas. Es evidente que su continua y abusiva utilización por parte del hombre ha truncado su evolución y ha condicionado negativamente sus propiedades y como resultado de esto el suelo se deteriora, se degrada.

Se considera como degradación del suelo a toda modificación que conduzca a su deterioro. Según la FAO (1.976), la degradación es el proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios ambientales.

La degradación del suelo es la consecuencia directa de su inadecuada utilización en actividades como la agricultura, la ganadería, la eliminación de residuos y por supuesto la explotación minera a cielo abierto.

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Plan Verde. Bogotá, 1999. p 4.

La minería es una de las actividades más antiguas realizadas por el hombre, cuya evolución se ha producido de manera paralela a los avances de la humanidad. Prácticamente todas las actividades de que disponemos en la actualidad, nos vienen dadas directa o indirectamente por esta práctica, como construcción de viviendas al utilizar hormigón, hierro, ladrillos, industria farmacéutica (caolín, talco, esmectitas, etc.), industrias petroquímicas, joyas, etc.

Las actividades mineras a cielo abierto provocan generalmente fuertes impactos ambientales, como la destrucción de ecosistemas boscosos y de los suelos naturales que los sustentan, y como consecuencia se da la creación de nuevos suelos (Antrosoles) que presentan fuertes limitaciones físicas, químicas y biológicas que dificultan la reinstalación de vegetación.

En los últimos años ha existido una fuerte tendencia a nivel nacional que clama por la utilización racional del medio ambiente y por avanzar en la conservación y restauración de áreas intervenidas por actividades antrópicas y que son prioritarias en las ecoregiones estratégicas<sup>2</sup>. El presente proyecto, surge de la necesidad de planificar las medidas necesarias para la restauración ambiental de las extensas áreas que durante varias décadas han sido degradadas por la explotación minera irracional en el Departamento del Chocó, especialmente en el municipio de Cétégui. Areas estas, anteriormente poseedoras de una enorme cobertura boscosa y de ecosistemas naturales que son de gran importancia para el desarrollo del municipio, de la región, del país, e inclusive del planeta, si se tiene en cuenta la importancia de los bosques húmedos tropicales para la fijación de carbono y producción de oxígeno que contribuyen a la reducción de

---

<sup>2</sup> Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 2834, 1996

los efectos causados por los gases de efecto invernadero sobre el cambio climático; la contribución a la conservación de cuencas hidrográficas para abastecimiento de agua potable para consumo humano y la conservación de los recursos edáficos, la conservación y renovación de la biodiversidad y la generación de alternativas productivas y de empleo en las áreas urbanas y rurales<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Bogotá, 2.000. p 1.



## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Municipio de Certegui se encuentra localizado en la región Pacífica Colombiana, en el departamento del Chocó, en la Subregión del San Juan. Tiene una extensión de 342 Km<sup>2</sup>. Límites del Municipio, Norte Atrato y Lloró, Sur Unión panamericana y Tadó, Oriente Lloró y Bagadó, Occidente Río Quito y Cantón de San Pablo. *Fuente: EOT Municipio de Certegui.* Se ha caracterizado por poseer una enorme riqueza en recursos naturales y en ecosistemas boscosos tropicales en donde se asienta un gran índice de biodiversidad del planeta.

De acuerdo con Sanabria. J y Martínez A. (2002). Es conocido que el municipio, a su vez, posee ricos depósitos aluviales de minerales preciosos (oro y platino), que tradicionalmente han sido explotado de manera artesanal por su pobladores, en las últimas décadas se presentó la llegada de foráneo a realizar la actividad minera con maquinaria moderna y mecanizada para la explotación, principalmente con el uso de retroexcavadoras y dragas, con lo cual se intensificó la explotación de los depósitos aluviales, y con ello, se ha generado una grave problemática ambiental, la cual se manifiesta en la destrucción de extensas áreas naturales, anteriormente poseedores de una gran cobertura boscosa y de variados ecosistemas en biodiversidad de fauna y flora de interés mundial, debido a la importancia que tienen los bosques húmedos tropicales para el control de los cambios climáticos del planeta y como fuente invaluable de recursos genéticos.

La implementación de maquinaria pesada como retro excavadoras, dragas y moto bombas en los procesos extractivos de oro y platino en áreas de bosque natural y las rondas de los ríos y quebradas del municipio de Certegui, además de ser generadores de gran parte la dinámica económica local, también ocasiona un sinnúmero de problemas ambientales que afectan significativamente el bienestar social y ambiental de las comunidades de base, en la actualidad existen aproximadamente más de 500 has deforestadas a las cuales no se les da ningún uso, ya que el proceso de extracción inadecuado de los metales ha creado condiciones de esterilidad del suelo, altera la estructura físico química de los mismos y genera pérdida de la capa vegetal.

La insostenibilidad de la minería mecanizada se presenta, dado que esta actividad no se ha venido adelantando mediante la aplicación de técnicas de explotación mineras adecuadas y acompañadas por el planeamiento minero que involucre las técnicas de restauración ambiental, encaminadas a reducir el impacto sobre el medio ambiente, viéndose afectado el equilibrio de los ecosistemas, puesto que la tasa de degradación ambiental es muchas veces superior a la tasa de recuperación natural del bosque.

Aunque la actividad minera afecta a casi todos los componentes del medio ambiente, es en el suelo donde los impactos son más notables trayendo como consecuencia la eliminación o modificación profunda de este para la explotación.

El proceso de degradación del suelo comienza cuando las áreas son intervenidas durante la búsqueda del oro y el platino, y una vez seleccionada el área de explotación se elimina la cobertura boscosa junto con la capa orgánica y el suelo se remueve y se lava para la extracción del mineral precioso. Posteriormente el material fino es arrastrado hacia los ríos y quebradas, quedando sobre la superficie de los terrenos explotados todo tipo de materiales deteriorados, productos residuales de las extracciones, escombreras de estériles y estructuras pedregosas inertes; en donde es imposible el crecimiento y desarrollo de la mayoría de las especies vegetales y de los organismos que habitan en forma natural el suelo, por lo que la recuperación natural de estos suelos es un proceso muy lento que gasta muchos años. Esto se logra apreciar fácilmente en muchas zonas del municipio que han sido explotadas hace más de medio siglo y que todavía se encuentran cubiertas de pedregales sin el desarrollo de cobertura vegetal.

Estos suelos han perdido la mayor parte de su capacidad natural de producir bienes y servicios ambientales, afectando esto la base natural de subsistencia, la cual depende básicamente del aprovechamiento de los recursos que el suelo es capaz de sustentar, además, la pérdida de la capacidad productiva del suelo impide la implementación de programas de fomento del sector agropecuario; situación que visiona hacia el futuro un aumento en los índices de pobreza, los

niveles de inseguridad alimentaria y deterioro social de la población. Por otro lado, la situación actual de deterioro del suelo, viene afectando al sector urbano y a otros sectores poblados cercanos a éstas áreas degradadas no solo por la disminución del valor paisajístico de la zona, si no, también por el aumento considerable en la temperatura del ambiente originada por la alta radiación solar sobre estos, especialmente, en las horas de mayor brillo solar (Medio día y en la tarde) *fuentes: IDEAM.*

Según datos del Censo minero local del 2013 realizado por la UMATA, se estima que el área total degradada la actividad minera en el municipio va en aumento, teniendo en cuenta que en la actualidad se continua con esta la actividad con maquinaria pesada (retroexcavadoras y dragas de succión), hecho que conlleva a incrementar la problemática ambiental y al continuo deterioro de los ecosistemas principalmente importantes para el desarrollo de esta marginada región del país.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Se podrían restaurar y recuperar las áreas deforestadas por la actividad minera a cielo abierto a través del establecimiento de un sistema agroforestal?

## 2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el municipio de Cértegui cuenta con más de 500has de bosques degradadas por la utilización de maquinarias pesada (retro excavadoras) en proceso de extracción de metales preciosos<sup>4</sup> (oro y platino), los suelos son afectados en sus propiedades físico químicas quedando con un alto grado de improductividad, situación preocupante en atención a que los procesos de recuperación de los mismos son demasiado lentos y estas áreas pasan más de diez años sin ningún tipo de usos productivo.

Esta situación ha motivado la decisión de, adelantar acciones ingentes que permitan la reutilización sostenida y productiva de estas áreas mediante la implantación de reforestación con sistema agroforestal en los cuales se utiliza especies forestal promisorias que por la estructuras de sus raíces facilitan la absorción de nutrientes y puede crecer con mayor rapidez en suelos degradados o pobres.

---

<sup>4</sup> UMATA (Censo minero local 2013).

Lo que se busca con la ejecución de este proyecto es, Validar un sistema agroforestal como alternativa de restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera a cielo abierto.

El desarrollo del proyecto contribuye a contrarrestar los graves problemas que se presentan en la región, relacionada con el deterioro de los recursos naturales, proporcionando beneficios económicos y ambientales a la población y cumpliendo con los objetivos y funciones del municipio en cuanto a preservación de los recursos naturales y el ambiente, dando cumplimiento a lo proyectado en el Plan Nacional de Desarrollo, Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Gestión Ambiental Regional, y en el Esquema de Ordenamiento Territorial.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Validar un sistema agroforestal como alternativa de restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera a cielo abierto, en el Municipio de Certegui – Chocó.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las especies que mejor se adapten en suelos degradados por la minería a cielo abierto en el Municipio de Certegui.
- Implementar, hacer seguimiento y evaluar las especies identificadas para los diferentes sistemas agroforestal.
- Realizar prácticas y un plan de manejo silvicultura para el normal desarrollo de las especies en los sistemas agroforestal.
- Identificar los sistemas agroforestales de mayor rendimiento en los suelos degradado por la minería a cielo abierto en el Municipio de Certegui.
- Desarrollar un proceso de información, divulgación y capacitación, escalonada y ascendente, que permita la apropiación y adopción de tecnologías requeridas para el establecimiento, manejo y uso de las plantaciones del sistema agroforestal.

## 4. REFERENTE TEÓRICO

### 4.1 Marco contextual

El municipio de Certegui se encuentra localizado en la región occidental de Colombia, en el departamento del Chocó, en la Subregión del San Juan. Tiene una extensión de 342 Km<sup>2</sup>.

La cabecera Municipal Certegui, fue fundada en 1775. Se encuentra a los 5°41'41" de latitud norte y los 76°39'40" de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 43 metros aproximadamente, localizada en la confluencia de los ríos Quito y Certegui, al final de un desvío en el corregimiento de la variante en la vía Quibdó Animas, y dista de la capital del departamento 46 Kilómetros por vía terrestre. *Fuente: EOT Municipio de Certegui.*

- **Límites Oficiales:**

Los límites oficiales del municipio fueron establecidos por medio de la ordenanza número 012 de 2.000, como se muestra en la tabla número 1. En el mapa número 1 de división Política Administrativa se especializan los límites del municipio de Certegui.

A pesar de tener unos límites geográficos definidos, el municipio no cuenta con una debida claridad en el deslinde que le permita a la administración municipal ejercer una buena gestión a



lo largo de su territorio, no obstante esfuerzos importantes en este sentido han sido adelantadas por miembros del Consejo comunitario y líderes conedores del municipio, lo que sugiere que el deslinde y amojonamiento debe ser revisado en el corto plazo por el Municipio en coordinación con el IGAC.

**Tabla No. 1. Límites del Municipio**

Norte	Atrato y Lloró
Sur	Unión panamericana y Tadó
Oriente	Lloró y Bagadó
Occidente	Río Quito y Cantón de San Pablo

*Fuente: Oficina de Planeación Municipal- Ordenanza 012 de 2000*

*División política territorial:*

•

• ***Jurisdicción Territorial Rural***

Certegui es un Municipio que por sus características biofísicas y socioculturales se inscribe en los denominados municipios rurales, no existen signos que identifican la urbanidad y solo se considera la cabecera municipal Certegui en esta categoría.

La división política del municipio fue establecida por medio de la ordenanza de creación 012 de 2000, con cinco (5) corregimientos y once (11) veredas, pero en la actualidad el número de veredas se ha incrementado en 13 para un total de 24. Los corregimientos de Paredes y Parecito, tienen la doble connotación de ser cabeceras, corregimientos y resguardos indígenas, de acuerdo

a lo establecido en primer lugar en la ordenanza 012 de 2000, los Acuerdos municipales 030 y 031 de 2001 y la resolución número 018 de 2003 del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria. Tal como se muestra en la tabla número 2 y el Mapa No. 01.

***Certegui Cabecera Municipal:*** La cabecera municipal, fue fundada en 1775. Se encuentra a los 5°41'41'' de latitud norte y los 76°39'40'' de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 43 metros, localizado en la confluencia de los ríos Quito y Certegui, al final de un desvío en el corregimiento de la variante en la vía Quibdó Animas, el corregimiento en general tiene un área de 44 Km<sup>2</sup>, su temperatura promedio es de 28°C y tiene una precipitación anual de 7.000 mm. Está conformada por seis (6) veredas: Memerá, Carretera, Ibordó, Lobo, Paso de Certegui y Cachará. El área urbana encuentra formada por 1.379 predios, 47 Manzanas y con un área de 7Km<sup>2</sup>. Se encuentra estructurada en Cinco (5) barrios como se puede observar en el plano No 2.

***Corregimiento de Variante de Certegui:*** Fue elevado a la categoría de corregimiento por medio de la ordenanza número 012 de 2000 y acuerdo municipal número 032 de 2001, tiene un área de 68.5 Km<sup>2</sup>, una población de 1.388 habitantes y está conformado por seis (6) veredas: Recta Larga, Candelaria, Don Víctor, Japón, el Desecho y Boca de Guapandó. Limita así:

Por el norte con el corregimiento de la toma, quebrada la platina y Municipio de Lloró; por el sur con el corregimiento de Salero y la Quebrada Rancho Quemado; por el Occidente con los

municipios de Cantón de San Pablo y Río Quito; por el oriente con la margen izquierda del río quito y la vereda Ibordó.

**Corregimiento de La Toma:** Fue elevado a la categoría de corregimiento por medio de la ordenanza número 012 de 2000 y acuerdo municipal número 032 de 2001, tiene un área de 77 Km2, una población de 580 habitantes y está conformado por tres (3) veredas: el 40, la platina y la Platinita. Limita así:

Por el oriente con el municipio de Lloró, por el occidente con el municipio de río Quito; por el sur con el corregimiento de la Variante y por el norte con el municipio de Atrato.

**Corregimiento de Paredes:** Fue elevado a la categoría de corregimiento por medio de la ordenanza número 012 de 2000 y acuerdo municipal número 032 de 2001, tiene un área de 77.5 Km2, una población de 580 habitantes y está conformado por tres (3) veredas: el 40, la platina y la Platinita. Limita así:

Por el oriente con los municipios de Lloró y Bagadó, por el occidente con el corregimiento de Parecito, por el sur con el municipio de Bagadó, por el norte con el corregimiento de Certegui.

**Corregimiento de Parecito:** Fue elevado a la categoría de corregimiento por medio de la ordenanza número 012 de 2000 y acuerdo municipal número 031 de 2001, tiene un área de 77. Km2, una población de 1.100 habitantes y está conformado por ocho (8) veredas: Aguasal, Aguasalito, Pichanga, Pichanguita, el Chorro, Nauca, los Lirios y la Línea. Limita así:

Por el oriente con el corregimiento de Paredes, por el occidente con el municipio de Unión Panamericana, por el sur con el municipio de Tadó y por el norte con el río Ibordó.

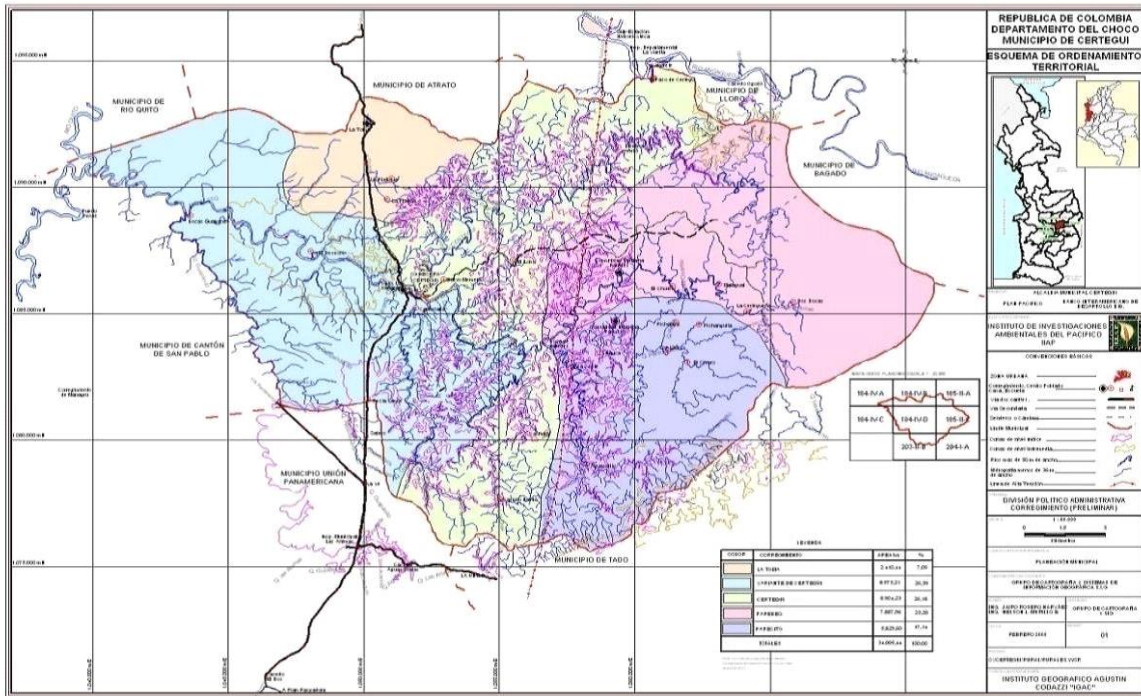
**Tabla No. 2 División Política Territorial del Municipio**

<b>CORREGIMIENTO</b>	<b>VEREDA</b>	<b>AREA</b>	<b>%</b>
Certegui	Memerá Carretera Ibordó Lobo Paso de Certegui Cachara	44 Km2	13%
Variante de Certegui	Recta Larga Candelaria Don Víctor El Desecho Boca de Guapandó Japón	68.5 Km2	20 %
La toma	La Platina Platinita El 40	77 Km2	22.5 %
Paredes	La Certegueña Dos Bocas Majagual El Chorrillo Bocas de Paredes	75.5 Km2	22. %
Parecito	Aguasal Aguasalito Pichanga Pichanguita El Chorro	77 Km2	22.5 %

	Nauca		
	Los Lirios		
	La Línea		

Fuente: Acuerdos Municipales, Ordenanza 012 de 2000 y Oficina de Planeación Municipal

### Mapa No. 1 División Política del Municipio de Certegui



### 4.2 Marco Legal

Consejos Comunitarios (Comunidades Afro Colombianas) afectación legal del territorio.

El Art.: 55: transitorio de la constitución política vigente, desarrollado posteriormente por la ley 70 de 1993, reconoció a las comunidades negras del país, el derecho a la propiedad colectiva sobre los territorios que han venido ocupando ancestralmente e históricamente en el pacifico colombiano y en otras regiones del país con condiciones similares de ocupación.

En la afectación legal del territorio, municipio cuenta con una división territorial determinada por los resguardos indígenas y las titulaciones a las comunidades negras, las cuales han sido legalmente establecidas por el Incora mediante resolución número 018 de 2003 para los resguardos indígenas de Paredes y Parecito y la resolución número 02728 de 2.001 para las comunidades negras (consejo comunitario de Certegui). Además, el territorio hace parte de las titulaciones colectivas de: Asocasán, Cantón del San Pablo, Cocomapoca y Unión panamericana.

**Tabla N° 3 Afectación Legal del Territorio**

CONSEJO/RESGUARDO	CENTROS POBALDOS	RESOLUCION	AREA. Has	%
Certegui	Cértegui La Variante Guapandó Desecho Memerá Aguasal Candelaria	02728/2001	25.658,41	75,45
Asocasán	814,53		2.40	
Cantón del San Pablo	1.299,71		3.82	
Cocomapoca	1.993,27		5.85	
Unión Panamericana	2.216,13		6.52	
Paredes y Paresito	Paredes y Paresito	018/2003	1.854,04	5.45
Área Urbana	169,35		0.50	
Total	34.005,44		100	

## ***Descripción Biofísica de la Zona***

- **Zonas de Vida**

El municipio de Cértégui está situado en la región de las calmas ecuatoriales y según el sistema de Holdridge (1963), corresponde a las siguientes zonas de vida:

- Bosque muy húmedo Tropical (Bmh-T): Se caracteriza por temperatura mayor de 24°C y precipitación de 4000 a 8000 mm.

- Bosque pluvial Tropical (Bp-T): Este se caracteriza por presentar temperatura mayor de 24°C y precipitación superior a 8000 mm.

- **Análisis Climático**

Para en análisis climático se tuvieron en cuenta los datos registrados en las estaciones meteorológicas de Quibdó (el Caraño), Cértégui (Mandinga) y Nóvita.

El municipio de Cértégui presenta las siguientes Unidades Climáticas:

- Cálido súper húmedo (Cs)

- Medio Súper Húmedo (Ms)

El primero se caracteriza por tener temperatura  $>25^{\circ}\text{C}$ , una precipitación que supera los 8000 mm, teniendo un cubrimiento del 81.80% del territorio Municipal.

El segundo se caracteriza por tener temperaturas entre 15 y 25°C, una precipitación entre 4.000 y 8.000 mm, teniendo un cubrimiento del 18.20% del territorio Municipal.

El clima de la zona se encuentra determinado por:

- Vientos marítimos que circulan del océano hacia el continente.
- Conformación orográfica del área: La cordillera occidental y sus estribaciones impiden el paso de los vientos del Norte, contribuyendo en esta forma a la alta precipitación que se registra en esta zona; además, su ubicación en la zona intertropical de las calmas ecuatoriales, con baja presión atmosférica, alta nubosidad y temperatura constante, permiten la formación de los diferentes microclimas.

Es importante destacar la influencia que tiene la corriente de Humboldt sobre el clima de la región, al modificar la temperatura de los vientos alisios del sureste al pasar por dicha corriente.

La información de análisis climático fue tomada con base en los registros obtenidos por el idean de dos estaciones: una (1) climatológica ordinaria ubicada en Quibdó y la otra (1) sinóptica principal en Lloró. Las estaciones consideradas proporcionaron registros de lluvia, temperatura, humedad relativa, brillo solar y nubosidad.

**Tabla N° 4 análisis climático**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>TIPO</b>	<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	<b>ELEVACIÓN (m.s.n.m.)</b>	<b>AÑOS CON REGISTROS</b>
Lloró	1103501	Lloró	CO	05°30'00" N – 76°34'00" W	90	1983 - 1996
Aeropuerto El Caraño	1104501	Quibdó	SP	05°43'00" N – 76°37'00" W	53	1947 - 1996



### 4.3 Marco Teorico

Según Sanabria. J y Martínez A. 2002. En los últimos años se ha generado en todo el planeta una creciente preocupación por la conservación y recuperación del medio ambiente, ya que las actividades del hombre a través del tiempo, han originado grandes daños a los ecosistemas naturales y como resultado de esto se viene presentando un agotamiento de los recursos naturales y la peligrosa modificación de las condiciones ambientales que han permitido el desarrollo de las especies animales y vegetales, lo cual amenaza la misma existencia de la raza humana.

Esta preocupación mundial sobre el futuro del planeta y de sus recursos naturales, es validada por la comunidad internacional, a través de múltiples reuniones y tratados internacionales como la “Declaración de Estocolmo”, la cual fue adoptada en la Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano, realizada en junio de 1972 en la ciudad de Estocolmo – Suecia, en la cual se reconoce la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, así como la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los gobiernos, mediante la “Declaración de Estocolmo 16 de junio de 1972 ”.

El 22 de diciembre de 1989, la Asamblea General de las Naciones Unidas pidió que se celebrara una nueva reunión mundial en la cual pudieran elaborarse estrategias para detener e invertir los efectos de la degradación del medio ambiente "en el contexto de la intensificación de los esfuerzos nacionales e internacionales hechos para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países".

Como resultado de lo anterior, en junio de 1992 se realizó la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en la ciudad de Río de Janeiro – Brasil, en la cual se adoptó la “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, como un conjunto de principios sin fuerza jurídicamente vinculante que busca reafirmar y desarrollar la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972). Este conjunto de principios, entre otros aspectos, es el primer consenso global sobre los bosques, que hace un llamado a 'reverdecen' el planeta con el principal objetivo de contribuir a la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo y teniendo en cuenta sus usos y funciones, esto en el contexto del medio ambiente y el desarrollo socioeconómico de manera sostenible.

Colombia, como estado poseedor de invaluables ecosistemas y extensas áreas de bosques tropicales de interés mundial, se acoge a estos principios y es así como nace la Ley 99 de 1993, la cual crea el Sistema Nacional Ambiental - SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente - MMA.

El MMA se constituye en el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado para impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la Ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

El departamento del Chocó, gracias a su localización y a sus características fisiográficas y climáticas especiales, se ha caracterizado por poseer una enorme riqueza en recursos naturales y en ecosistemas de bosque húmedo tropical en donde se asienta la mayor biodiversidad natural del planeta. Por tal razón, el Chocó se constituye en una prioridad dentro de la Política Nacional Ambiental y por ende del Ministerio del Medio Ambiente ; más aún si se tiene en cuenta que debido a que las principales actividades económicas de esta región dependen principalmente de la explotación de los recursos naturales, se ha generado una preocupante problemática ambiental.

Si bien, actividades como la explotación forestal, la pesca y la caza de especies silvestres vienen causando desequilibrios ambientales, es la minería la actividad económica que mayor impacto y destrucción de los ecosistemas naturales ha originado (principalmente en la cuenca media y alta del río San Juan), puesto que durante la explotación minera se afectan directamente todos los componentes del medio ambiente, como son el bosque y sus habitantes, el agua, el aire y el suelo.

No obstante lo anterior, son contados los esfuerzos que a nivel estatal se han realizado para estudiar y mitigar los graves impactos ambientales que han sido ocasionados por décadas de explotación minera irracional en el departamento del Chocó, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

“Estudio de Impacto Ambiental de las Zonas Mineras de los Municipios de Tadó, Cétegui e Istmina”, el cual fue contratado por la antigua Corporación Nacional para el Desarrollo del Chocó y realizado por la firma SER CONSULTORES en 1991. En este estudio por primera vez

se presenta un análisis sobre los impactos de la minería y se presentan algunas cifras que muestran, entre otros aspectos, la destrucción de grandes áreas de bosques naturales, en especial en el municipio de Cétegui e Istmina, y altos niveles de contaminación y sedimentación del río San Juan.

La Gobernación del Departamento del Chocó en el año de 1997, con recursos del Fondo Nacional de Regalías, desarrolló el proyecto de “Recuperación de Suelos Degradados por la Minería en la Cuenca Alta del Río San Juan”, el cual resultó ser una experiencia poco enriquecedora, puesto que los resultados indican que no se alcanzaron las metas esperadas por la inversión los recursos destinados para el proyecto.

En el año de 1998 la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCO en convenio con el SENA, desarrolló el proyecto “Capacitación en Técnicas de Explotación y Alternativas de Producción Sostenibles en el Departamento del Chocó”, el cual representa uno de los principales esfuerzos que se ha realizado para abordar la problemática ambiental generada por la irracional explotación minera. Este proyecto permitió la validación de algunas técnicas ambientalmente sostenibles de explotación minera y de recuperación de suelos, lo cual permitió capacitar en el uso de estas prácticas a 1.500 personas entre mineros, propietarios de predios degradados, técnicos y profesores ubicados en las áreas mineras del departamento del Chocó, en especial de los municipio de la zona alta y media de la cuenca del río San Juan. Es importante mencionar, que durante la implementación de este proyecto se diseñó una metodología para acelerar el proceso de recuperación de los suelos degradados por la

minería mediante el uso de especies de leguminosas, la cual servirá de base para los propósitos de este proyecto.

Sanabria. J y Martínez A. 2002. Desarrollaron el Proyecto de Restauración Ambiental de las áreas degradadas por la actividad minera mediante la aplicación de técnicas de repoblamiento vegetal en el municipio de Condoto– departamento del choco. Acorde a los resultados obtenidos y sus recomendaciones contribuye a los éxitos de este proyecto.

En el año 2010 el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico – IIAP, publico los resultado de la investigación de la Evaluación de la Adaptabilidad de especies vegetales en áreas degradadas por actividad minera en Territorios de Comunidades Afrodescendientes e Indígenas del Chocó Biogeográfico - Condoto y la estación ambiental del alto san juan. En el cual las especies evaluadas fueron Piñón (*Jatropha curcas*), Balso (*Ochroma pyramidalis*), Achiote (*Bixa orellana* L) y Acacia (*Acacia mangium*); de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación nos dan la base para el desarrollo y el logro de este proyecto.

- ***Precipitación***

El régimen de la precipitación en el Municipio de Cértegui, como se mencionó en un comienzo, está directamente influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual a su vez puede sufrir intensificaciones o atenuaciones, en su defecto por el factor orográfico. Este fenómeno se pone de manifiesto por el efecto de las corrientes húmedas procedentes del océano, constituyéndose por lo tanto en una de las regiones más húmedas del mundo. Los totales anuales

de precipitación normalmente superan los 8000 mm, presentándose núcleos que sobrepasan ampliamente los 8500 mm anuales.

La distribución temporal de la precipitación es del tipo monomodal en toda el área de estudio con un ligero descenso en los meses de febrero y marzo. La temporada lluviosa empieza en abril y se prolonga hasta el mes de diciembre. El periodo de menor pluviosidad va de enero a marzo y se caracteriza por una disminución no muy pronunciada de la precipitación. En meses lluviosos las precipitaciones alcanzan el 85% del total de precipitación anual.

Las principales características que se observan en el mapa de isoyetas anuales son las siguientes:

- Las cantidades máximas de precipitación que exceden los 8000 m.m, se localizan hacia el nororiente del municipio.
- Las cantidades mínimas iguales a los 5000 mm, se presentan en la zona nor-occidental del municipio.
- 

Los meses de enero, febrero y marzo son los de menor pluviosidad de todo el año. El mes de abril se caracteriza por ser de transición presentando una distribución territorial similar a los meses anteriores, pero con cantidades que llegan a ser el doble. (Ver Finura No. 1).

- ***Temperatura***

De acuerdo con el Mapa de Isotermas anuales, los aspectos más destacados son:

- En general la temperatura media del aire presenta muy poca variación; los valores fluctúan entre 26°C y 27°C. en relación a las temperaturas máximas en toda el área los valores varían entre los 32°C y 35°C.

- Los valores mínimos de temperatura fluctúan entre los 19 °C y 23 °C. (Ver Figura No. 2).

- ***Humedad Relativa***

La Humedad relativa media en general se encuentra por encima del 85%, tanto en el periodo lluvioso como en el de menor pluviosidad.

En general los valores son más altos durante el periodo de mayor pluviosidad, presentándose también algunos incrementos durante el periodo seco. (Ver Figura No. 3)

- ***Brillo Solar***

El número de horas de Brillo Solar se halla influenciado en la zona en gran medida por la precipitación en los diferentes meses del año. En las estaciones con registro heliográfico, el periodo seco muestra que es el de mayor insolación, mientras que en el periodo húmedo registra los valores más bajos. En general el Brillo Solar se mantiene estable durante el año con datos que fluctúan entre las 80 y 145 horas mensuales. (Ver Figura No. 4).

- ***Evaporación***

Este parámetro depende en gran medida a igual que la humedad relativa del comportamiento de la precipitación y la temperatura durante el año.

La estación que contó con este parámetro, permite visualizar muy pocas variaciones que se reflejan en los períodos secos y húmedos sobre el área. Hacia la parte occidental los registros son más bajos, que los que se registran en la parte central y oriental del área, ya que las condiciones de mayor temperatura en las partes bajas hacen que los niveles de evaporación se incrementen.

Los valores mensuales de evaporación oscilan entre 83 mm en febrero y 135 mm en el mes de julio, para un total anual aproximado de 1268 mm. (Ver Figura No. 5).

- **Nubosidad**

Los valores analizados dieron como resultado que en promedio, todo el municipio presenta registros por encima de las siete (7) cotas.

Hacia la parte norte la nubosidad es constante con valores de siete (7) cotas. En cambio la variación en la zona sur aumenta a medida que se va incrementando la precipitación y registra valores que superan las 8 cotas. (Ver Figura No. 6).

**Cobertura vegetal:**

Los términos involucrados estrechamente con el tema, podrían definirse de la siguiente manera; tomando como base las aseveraciones que al respecto hiciese Vinck, 1970 citado por Forero, 1984; el concepto Cobertura, hace relación a los atributos que cubren la superficie de la tierra, como son la vegetación natural, bosques, pastos, cuerpos de agua, tierras eriales, construcciones de infraestructura en tanto que el Uso se refiere a la actividad o empleo que el hombre hace de



las diferentes cobertura, de manera cíclica o permanente con el fin de satisfacer sus necesidades materiales o espirituales.

Del recurso tierra, el hombre obtiene los mayores beneficios, por ello el establecimiento de su uso y prácticas de manejo son imprescindibles para determinar un uso racional en la obtención de los productos que satisfagan sus necesidades básicas.

El principal uso que se le puede dar al mapa de cobertura y Uso actual de la tierra, consiste en la sobre posición con los del mapa de Uso Potencial o de clasificación de las tierras por Capacidad de Uso.

Con esto se puede especializar los conflictos de uso de la tierra en la zona de estudio, facilitando así e análisis de la problemática a los planificadores y con ello la formulación de políticas de conservación que garanticen un desarrollo productivo sostenible, evitando el deterioro del suelo y el medio ambiente.

A continuación se describen cada una de las unidades de cobertura vegetal y uso actual de las tierras identificadas en el Municipio de Cértegui.

**Bosques aluviales (Bd):** Esta denominación incluye toda una variedad de asociaciones cuyas diferencias principales las dan las condiciones edáficas que están relacionadas con los niveles de inundación que origina el exceso de escorrentía y que permanece por periodos de tiempo que van

desde horas, pasan por semanas y llegan hasta seis meses o casi todo el año con lámina de agua sobre el suelo.

Es así como surge la dominancia de un número reducido de especies que se adaptan a estos limitantes. La gente los denomina de acuerdo con las especies presentes, tal como los “panganales” que corresponden a los denominados en la clasificación de UNESCO (1973) como bosques pantanosos y la especie dominante es la Palma (*Raphia Taedigera*). y acompañada de algunas otras como el Güino (*carapa guianensis*), Nuanamo (*Virola spp*), Roble (*Tabebuia rosea*). Los “Cuangariales” clasificados como bosques turbosos de baja altitud (UNESCO), con Cuángare (*Virola spp*, *Otoba gracilipes*), Sajo (*Camptosperma panamensis*), “Sajales” con dominancia de Sajo y de camarón (*Alchornea sp.*). También dentro de esta categoría de aluviales se desarrollan en condiciones de mejor drenaje, y en terrazas y abanicos unos excelentes bosques heterogéneos.

Dentro del Municipio de Cértegui, las unidades de cobertura vegetal de esta denominación corresponden a las localidades de bocas de Guapandó, el desecho, corregimiento la variante, la candelaria y la parte media y baja del río Quito; el bosque aluvial se localiza en N – W del municipio y corresponde al 18.27% del área total del territorio.

- **Bosques de baja altitud y pie de montaña (Bc):** Corresponde a los bosques zonales, con características debidas a las condiciones imperantes; se desarrollan en un rango altitudinal desde el nivel del mar hasta aproximadamente 800 msnm y con un límite máximo de 1000 metros. No

están conspicuamente marcados por factores limitantes en su formación (suelos anegados, suelos aluviales).

Ocupan posiciones topográficas correspondientes a abanicos coluvio – aluviales, colinas, estribaciones de serranía. Las especies más representativas de acuerdo con el IVI (Índice de Valor de Importancia) (IGAC, 1984) son: Sande (*Brosimum Utíle*), Cuangare (*Virola Reide*), Caimito (*Pouteria* sp.), Nuanamo (*Virola* sp.), Carbonero (*HirteJJa racemosa*), Anime (*Protium* sp.), Chanú (*Sacoglotis procera*), Guasco (*Eschweilera* sp.). Mora (*Clarisia racemosa*), Soroga (*Vochysia ferruginea*), Guamo o Guabo (*Inga* sp.), Carrá (*Huberodendron patínoe*), Abarco (*Cariniana pyriformes*), Zanca de Araña (*Chrysochlamis* sp.), Peine Mono (*Apeaba áspera*), Jigua (*Ocotea* sp.).

Las unidades de cobertura, en esta denominación se encuentran las comunidades de la platina, la Platinita, carretera, nuevo Memerá, recta larga, Japón, el lobo, boca de paredes, Nauca, Cachara, caserío Ibordó, agua salito, el chorro, los lirios, pichanga, pichanguita, el chorrillo, la Certegueña, dos boca Memerá viejo, Memerá vieja, línea oeste, boca de paredes, majagual, paso de Cértegui; el bosque de baja altitud corresponde al 81.73% del área total del territorio.

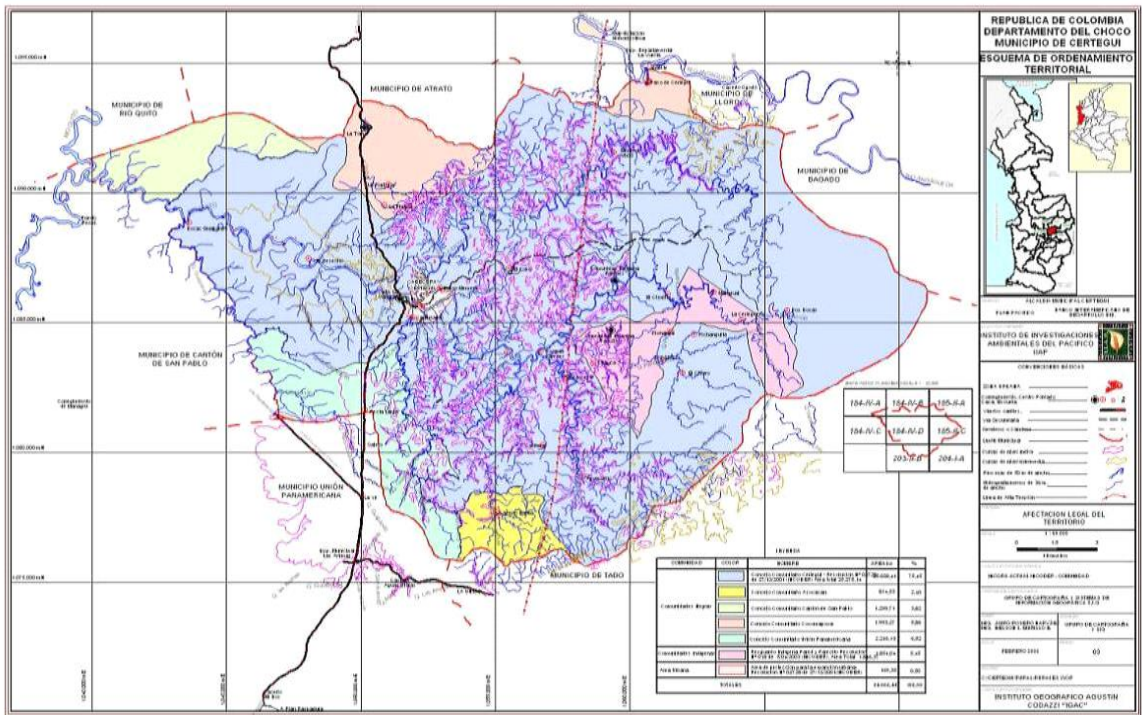
### **Análisis de uso del suelo:**

- **Tenencia de la tierra**

Al igual que la mayoría de los municipios del departamento del Chocó, por historia los habitantes del municipio de Cértegui han sido propietarios de sus tierras, las cuales han pasado

de generación en generación, aún hasta mucho después de la ley 2ª de 1959, explotando los baldíos de la Nación sin obtener un título de propiedad; pero con el desarrollo de la ley 70 de 1993 y la reglamentación del capítulo III en el decreto 1745 de 1995, con el que se reconoce posesión ancestral del territorio, por el cual se les adjudica el título colectivo a las Comunidades negras y mediante la ley 161 la que adjudica los Resguardos indígenas; la afectación del territorio es la siguiente: el área adjudicada a los resguardos indígenas es de 1.854,04 has, que equivalen al 5.45% del área total del territorio municipal. El área titulada a las comunidades Negras es de 31.982,05 has, que equivalen al 94.05% del territorio Municipal, y el área urbana que es de 169,35 has, equivalente a 0.50% del territorio (Ver mapa N° 3 afectación legal del territorio).

### Mapa No. 2 Afectación Legal del Territorio



Fuente: INCODER – Equipo Consultor IIAP

## **4.4 Marco conceptual**

### ***4.4.1 Agroforestería***

Según la FAO (Food Agriculture Organization), "Agroforestería es un sistema de manejo sostenido de la tierra, que incrementa el rendimiento de ésta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea o consecutivamente, en la misma unidad de terreno y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local".

La agroforestería es una forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales: 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente, 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos). ¿Qué es Agroforestería? Lectura Curso Tópicos de producción Forestal (2004).

### ***4.4.2 Sistemas Agroforestales (SAF)***

Sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo.

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas

Perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito Fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando en principio de la Sostenibilidad (López, 2007).

#### ***4.4.3 Minería a cielo abierto***

¿Qué es la minería a cielo abierto? La minería a cielo abierto abarca las formas más variadas de extracción de materias primas minerales de yacimientos cercanos a la superficie. Para ello se quita completamente el recubrimiento estéril y se extrae el material útil. Atendiendo a las propiedades físicas del material en bruto y a las características específicas del terreno, se utilizan diversos métodos de explotación.

La minería a cielo abierto es una actividad industrial de alto impacto ambiental, social y cultural. Es también una actividad industrial insostenible por definición, en la medida en que la explotación del recurso supone su agotamiento.

#### ***4.4.4 Restauración Ambiental***

La restauración ambiental tiene como objetivo la recuperación de uno o más atributos ecológicos de un ecosistema natural, como la biodiversidad, estructura y procesos ecológicos, incluyendo servicios ambientales. Con la perturbación o desaparición de un ecosistema se pierden muchos de los servicios ecológicos, como por ejemplo la regulación del ciclo hidrológico, estabilización de suelos y producción agrícola, entre otros, por consiguiente, la

rehabilitación de algunos de los componentes del ecosistema puede permitir la recuperación de varios servicios.

La restauración está relacionada con proyectos cuyas acciones se dirijan al establecimiento de la estructura y función original de un ecosistema que ha sido afectado por una perturbación. La teoría sucesional es la base de la ecología de la restauración y es un campo científico complejo . El término incluye los diferentes tipo de manejo de áreas, que conducen intencionalmente a lograr el restablecimiento total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas naturales deteriorados o perturbados por causas antrópicas o naturales con el fin de que esta cumpla con funciones propias al ecosistema donde ella se encuentra, preste servicios ambientales, regule el ciclo de nutrientes y el agua, rescate un elemento biológico o cultural.

La restauración es sinónimo de sucesión o regeneración asistida, opera por medio de inducción de transformaciones ambientales en apoyo y en dirección de las tendencias generales de la sucesión, lo que implica el manejo de factores físicos, bióticos y sociales .

Para emprender las acciones es indispensable como mínimo tener en cuenta los siguientes elementos: conocimiento previo del ecosistema donde se encuentra el área a restaurar, condiciones de sitio en cuanto a sus aspectos biofísicos y condiciones de protección y las expectativas ambientales y socioeconómicas de las comunidades locales frente al área a restaurar.

Con respecto a lo realizado en restauración ambiental como tal, existen muchas técnicas de obras físicas y revegetalización para zonas con sustrato desnudo (geotextiles, sopas orgánicas, mulch,

etc.), pero la mayoría con manejo exclusivo de empradización. Para el caso relacionado con la conservación de ecosistemas, se reporta la metodología de siembra seral, que imita seres y etapas sucesionales del ecosistema a tratar manejando especies dinamogénicas o constructivas de la sucesión .

Algunos aspectos deben ser tenidos en cuenta para abordar la restauración de un ecosistema, uno de ellos es el grado de perturbación en que se encuentra el mismo y el otro la relación costo - beneficio de la restauración. Cuando los costos de restauración son muy elevados y no se puede garantizar que la restauración en un mediano plazo surta los efectos de restablecimiento de servicios ambientales, se prefiere la estrategia de abandonar el lugar (suprimir las acciones de alteración). En ocasiones se aborda la restauración recuperando parcialmente el ecosistema (Brown & Lugo, 1996).

#### ***4.4.5 Recuperación***

No obstante lo anterior, la definición de “restauración” en sentido estricto, implica reproducir las condiciones exactas anteriores a una actividad antrópica determinada, después que esta concluya. Para el caso de la degradación de suelos originada por la actividad minera, la restauración ambiental completa es prácticamente imposible; debido principalmente a que muchos valores son perdidos de manera irreversible (por ejemplo, los minerales extraídos).

Aunque el término restauración es recogido por la legislación ambiental vigente en Colombia, más realista sería contemplar el término “recuperación” como sinónimo de restauración. La



recuperación se trata de que el lugar afectado sea modificado mediante diferentes técnicas, de modo que se vuelva habitable a organismos originalmente presentes en el suelo, u otros organismos cercanos a los originales ; en otras palabras, lo que se busca con la recuperación es acelerar artificialmente la reformación de la capa u horizonte orgánico del suelo (generalmente por medio del establecimiento de especies dinamogénicas como las leguminosas), de forma tal que este a mediano plazo adquiera de nuevo la capacidad de sustentar a otras especies vegetales que tengan un mayor valor económico, ambiental o cultural como las arbóreas o forestales.

Por otro lado, se puede modificar el espacio intervenido, de forma que vuelva a ser rentable, para algún uso aunque sea distinto al anterior a la explotación minera, a este proceso se le denomina normalmente “rehabilitación”.

## **5. UNIDAD DE ANÁLISIS**

El marco teórico, se soporta en las siguientes teorías o conceptos

### **5.1 Declaración de Estocolmo**

Consistió, en la adopción por parte de la Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano, realizada en junio de 1972 en la ciudad de Estocolmo – Suecia, en la cual se reconoce la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, así como la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los gobiernos, mediante la “Declaración de Estocolmo 16 de junio de 1972”.

### **5.2 Naciones Unidas**

El 22 de diciembre de 1989, la Asamblea General se reunió para elaborar estrategias para detener e invertir los efectos de la degradación del medio ambiente "en el contexto de la intensificación de los esfuerzos nacionales e internacionales hechos para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países".

### **5.3 Estudio de Impacto Ambiental de las Zonas Mineras de los Municipios de Tadó, Cétegui e Istmina.**

Este fue contratado por la antigua Corporación Nacional para el Desarrollo del Chocó y realizado por la firma SER CONSULTORES en 1991. En este estudio por primera vez se presenta un análisis sobre los impactos de la minería y se presentan algunas cifras que muestran, entre otros

aspectos, la destrucción de grandes áreas de bosques naturales, en especial en el municipio de Cétegui e Istmina, y altos niveles de contaminación y sedimentación del río San Juan.

#### **5.4 Capacitación en Técnicas de Explotación y Alternativas de Producción Sostenibles en el Departamento del Chocó.**

En el año de 1998 la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCO en convenio con el SENA, desarrolló el proyecto “Capacitación en Técnicas de Explotación y Alternativas de Producción Sostenibles en el Departamento del Chocó”, el cual representa uno de los principales esfuerzos que se ha realizado para abordar la problemática ambiental generada por la irracional explotación minera.

#### **5.5 Proyecto de Restauración Ambiental de las áreas degradadas por la actividad minera mediante la aplicación de técnicas de repoblamiento vegetal en el municipio de Cétegui – departamento del choco**

Este fue desarrollado por Julio Ricardo Sanabria Botero y Alberto Erik Martínez en el año 2002. El objetivo del proyecto fue disminuir las extensas áreas degradadas por la actividad minera en el Municipio de Cétegui, en el departamento del Chocó; mediante la aplicación de técnicas de repoblamiento vegetal con el uso del Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*)

#### **5.6 Evaluación de la Adaptabilidad de especies vegetales en áreas degradadas por actividad minera en Territorios de Comunidades Afrodescendientes e Indígenas del Chocó Biogeográfico - Cétegui.**

En el año 2010 el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP, publicó los resultados de la investigación de la y la estación ambiental del alto San Juan. En el cual las

especies evaluadas fueron Piñón (*Jatropha curcas*), Balso (*Ochroma pyramidalis*), Achiote (*Bixa orellana* L) y Acacia (*Acacia mangium*).

## **6 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1 Enfoque de la investigación**

#### **6.1.1 Momento de la investigación**

Para el cumplimiento de los objetivos propuesto en esta investigación se realizaran las siguientes actividades, comprendida en 3 facetas fundamentales:

**Momento teórico:** Documentación teórica sobre sistemas agroforestales, cultivos de fácil adaptación en tierras degradadas por la minería y revisión de trabajos donde se sistematiza la experiencia en municipios como Cétegui, Istimina, Tado y Certegui, que han sido afectado por la actividad minera a cielo abierto.

**Momento metodológico:** Trabajo de campo

#### ***Selección y geoposicionamiento***

Se realizó la selección y geoposicionamiento de las áreas degradadas a intervenir con nuevas especies identificadas, utilizando GPS.

## **Identificaron las especies que mejor se adaptaron en suelos degradados por la minería a cielo abierto.**

Una vez identificada las especie, se sembraron y se les hizo el seguimiento del comportamiento por 1 año, para determinar su adaptabilidad y desarrollo.

Se sembraron las especies, mediante trazado, Ahoyado y Siembra de parcelas. Con la utilización de cintas métricas, estacas para la demarcación de los linderos de las parcelas y listones de madera de un (1) metro de largo para facilitar la demarcación de los puntos de siembra; y utilizando herramientas básicas como barretones y palas draga y azadones; se harán orificios cada 3 metros (es decir, utilizando una distancia de siembra de tres (3) metros distribuidos en Triangulo), de 10 centímetros de profundidad y 10 centímetros de diámetro. Posteriormente se rellenará cada orificio con 500 gramos de sustrato orgánico (la cual puede ser hojarasca descompuesta, tierra negra, tierra de hormigas, etc.).

Lo anterior resultado de la densidad de siembra utilizada por el IIAP (2010), en un área total de 2500 m<sup>2</sup> a (3m x 3m), además se utilizara 5 Kg/ha y 5 Ton/ha de sustrato orgánico. Las cual debe realizarse en el periodo de mayor precipitación cuando la mayor parte del día permanece nublado y de esta manera evitar la muerte de los brotes tiernos por el efecto de la reflexión solar mientras forman la cobertura sobre el suelo.

### ***Prácticas de manejo silvicultural***

Las prácticas de manejo silvicultural incluyeron básicamente las relacionadas con Control de malezas, poda de líder, plateo, fertilización y control fitosanitario.

### **Interpretación de los resultados**

De acuerdo a las especies identificadas se seleccionaron aquellas que mostraron mayor rendimiento y comportamiento, con estas se implementaron sistemas agroforestales integrado por tres especies, procurando que sea las combinaciones que mejor se asocien.

### **Presentación de la propuesta**

Se Entregó un sistema agroforestal con las especies que presentaron mayor rendimiento en áreas degradada por la minería a cielo abierto.

### **Educación Ambiental y Capacitación**

La Educación Ambiental y Capacitación. Para asegurar la sostenibilidad y réplica del proyecto, mejorar la conciencia ambiental de la comunidad frente a este problema, y en general, reducir la tasa de destrucción de los ecosistemas por las practicas inadecuadas de explotación de los recursos naturales; el proyecto también contemplo la realización de actividades de sensibilización y educación ambiental y capacitación en el uso de técnicas viables económicamente para la recuperación de suelos y reducción del impacto de la actividad minera mecanizada sobre los ecosistemas del municipio, por medio de la implementación de técnicas sostenibles de explotación minera.

De acuerdo con lo anterior, se realizaron 24 talleres (1 cada mes), dirigidos hacia los mineros, dueños de predios en áreas degradadas, técnicos y funcionarios públicos, ONGS con presencia en el municipio, maestros, estudiantes y a miembros de la comunidad en general. Cada taller conto con la participación de más de veinticinco (25) personas cada uno, en los cuales se incluyeron giras de campo en donde se visitaron algunos entables mineros de la zona y áreas donde se establecieron las parcelas de recuperación de suelos.

Los talleres de educación ambiental y recuperación de áreas degradadas fueron diseñados y adelantados por un ingeniero especialista en esta temática (quien a su vez actuó como Director Técnico y Administrativo del proyecto); mientras que los talleres de capacitación de técnicas sostenibles de explotación minera fueron desarrollados por un ingeniero de minas (quien actuó como asesor del proyecto). Mediante estas actividades se beneficiaron cerca de quinientas a 500 personas.

## **6.2 Modelo de evaluación**

El modelo que se aplica en esta investigación es el global, ya que se propende el 100% de objetivo general el cual es Validar un sistema agroforestal como alternativa de restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera a cielo abierto, en el Municipio de Certegui – Chocó.

### 6.3. Áreas de Investigación

Las áreas de esta investigación es la agrícola, forestal, minera y ambiental, ya que esta permite soportar lo teórico, científico y disciplina para el modelo agroforestal.

### 6.4. Hipótesis de la Investigación

¿Restaurar y recuperar las características edafológicas de las áreas deforestadas por la actividad minera a cielo abierto con el establecimiento del sistema agroforestal?

Si se implementa sistemas agroforestales en Certegui se recuperan las áreas degradada por la actividad minera.

### 6.5. Variables de la Investigación

Sistema Agroforestal (independiente)

Áreas degradadas (dependiente)

### 6.6. Población y Muestra

- **Población:** el municipio de Cértegui tiene un área  $342 \text{ km}^5$ , según los datos del censo minero UMATA 2013, las áreas degradadas en la actividad minera a cielo abierto son de  $45 \text{ km}^2$  lo que equivale a 4500 hectáreas.

---

<sup>5</sup> Ordenanza 012 del 2000 creación del Municipio de Cértegui.



- **Muestra:** Se tomó como muestra la mina Casa Quemada, ubicada en el Corregimiento San Antonio de la Variante en el municipio de Certeguí a 1 hora por vía terrestre. Esta área tiene una extensión de 50 hectareas, en esta área se desarrolló el proyecto de minería de oro y platino. CERTEGUÍ - COOMISANJUAN, los linderos del área de la explotación de minería son:

### Coordenadas

**Tabla 5.** Coordenadas del área a explotar (Plancha I.G.A.C 184)

Punto	X	Y
PA – 1	1.088.960.0	1.038.024.0
1 – 2	1.088.823.5	699.027.1
2 – 3	1.088659.2	701.879.4
3 – 4	1.090.606.1	705.374.8
4	1.086.000.0	1.029.000.0

## 6.7. Técnicas e Instrumentos para Recolectar Información

**Técnicas Secundaria:** revisión de experiencia en recuperación de áreas degradada por la minería a cielo abierto en el departamento del Chocó.

**Técnicas primarias:** Los instrumentos utilizados en esta investigación, fueron la observación, entrevista y experimentación.

La experimentación se utilizó para medir el efecto de las variables independiente (Sistema Agroforestal) sobre la variable dependiente, (Áreas degradadas).

Entrevista, se les realizaron entrevista semiestructuradas a las autoridades ambientales del municipio tales como, Consejo Comunitario, UMATA y al Alcalde.

Observación, se hizo un reconocimiento visual de las áreas degradas por la actividad minera a cielo abierto y se tomaron registros fotográficos.

**Herramientas:** Medios audiovisuales, cuestionario, modelos de sistemas agroforestales, consulta de por Internet, y base de datos.

## **6.8. Selección y Diseño del Instrumento**

Para la observación se hizo uso de medios audiovisuales tales como: cámara, video cámara, la cual nos sirvió para tomar registro e imágenes de las áreas degradada por la actividad minera a cielo abierto.

Para las entrevistas, se diseñaron cuestionarios semiestructurados que se aplicaron a las autoridades ambientales del municipio de Cértegui.

Se implementaron tres sistemas agroforestales con diferentes especies, para mirar el rendimiento y el comportamiento en las áreas degradadas.

## 7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

**7.1. Análisis Estadístico de la Información:** Esta actividad se llevó a feliz término con la elaboración de encuesta a 25 personas del municipio de Certegui.

### Modelo de encuestas

#### DIAGNÓSTICO GENERAL SOCIOECONÓMICO Y MINERO DE LA COMUNIDAD DE CERTEGUI.

Fecha de la encuesta: \_\_\_\_\_ (Día, Mes, Año) Encuesta N°: \_\_\_\_\_

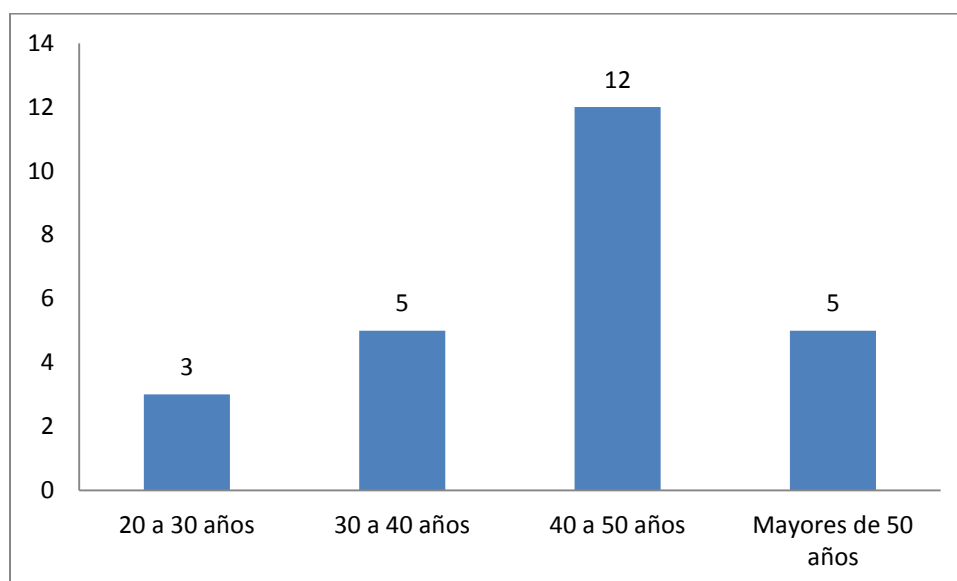
Datos del Predio (a): \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

A. INFORMACION FAMILIAR				
<b>Procedencia:</b>				
<b>Personas que viven en el hogar:</b>				
Miembro	Sexo	Edad.	Ocupación	Escolaridad
<b>Principales actividades en el predio</b>				
Agricultura		Minería		
Pesca		Caza		
Aprovechamiento Forestal		Otras. Cuales?		
B. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA				
Tenencia de la tierra	Propia		Arrendada	
	Prestada		Otra	
Área de predio (hectáreas)				
Adquisición	Compra		Herencia	
	Invasión			
Tipo de propietario(a)	Nativos		Foráneos	
Antigüedad del predio en actividad Minera (en años)	0-10 años		10-20 años	
	Mas de 20 años			
Mano de obra con la cual trabaja la tierra	Familiar		Contratada	
	Otro:			
Toma de decisiones en el manejo de la tierra	El hombre		La mujer	
	Familiar			
Destinos de la producción (Explique)				

A continuación se presentara gráficamente los resultados obtenidos

El total de personas encuestada fue agrupado en cuatro rangos de edades como se muestra en la figura # 1, se puede observar que el mayor número de personas encuestada oscilan en un rango de edad entre los 40 y los 50 años y el menor oscilan entre los 20 y 30 años.



*Figura # 1 Edad de los encuestado*

Así mismo, el nivel de formación permitio constatar que la primari y la secundaria son el grado de formación predominante, a pesar de que aún existen personas que no tiene ningún tipo de formación. Este hecho puede estar correlacionado con la edad de los encuestados. Ver figura 2

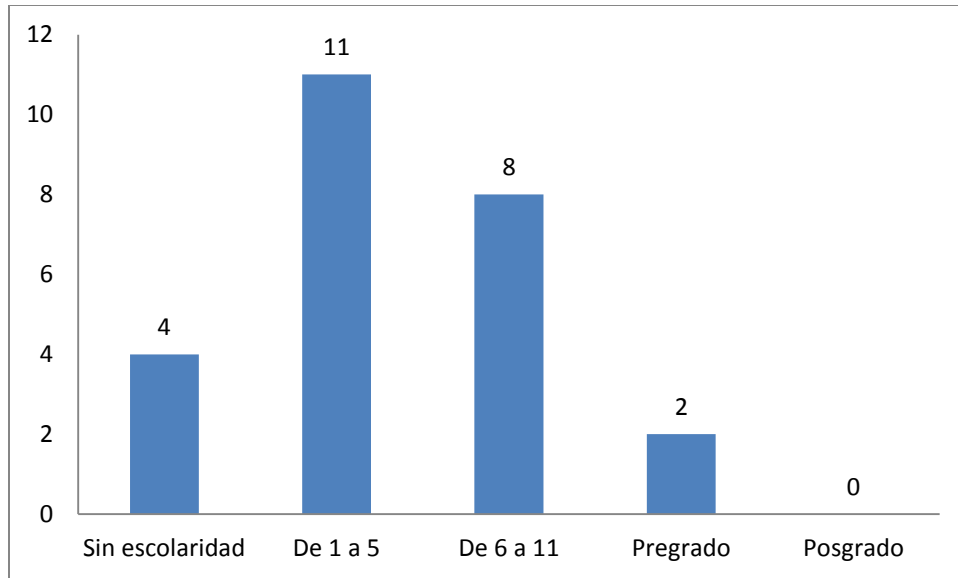


Figura # 2 Escolaridad de los encuestado

Las personas encuestadas en cuanto a sus principales actividades en sus predios se aprecia que la mayoría se dedican a la minería y otras a la agricultura como se muestra en la figura # 3.

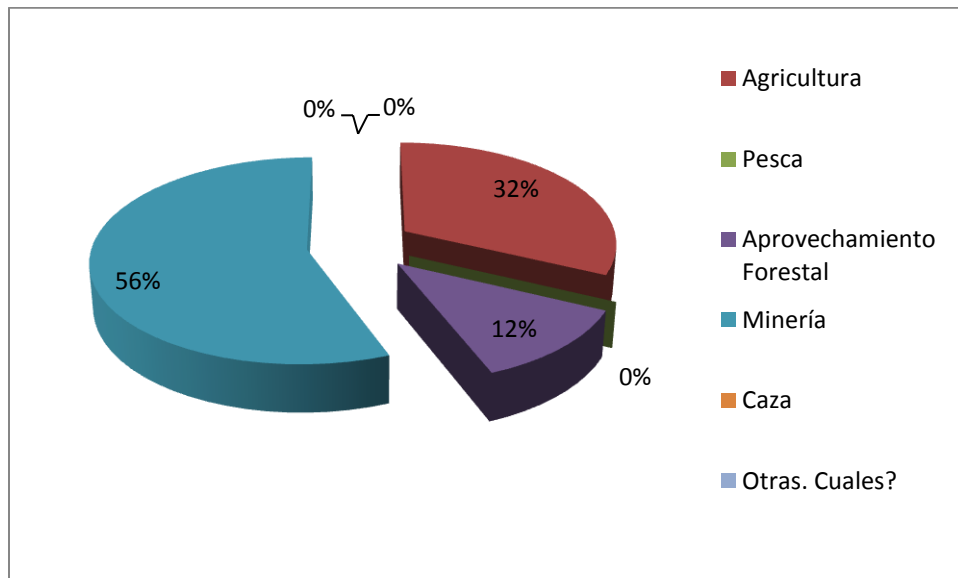
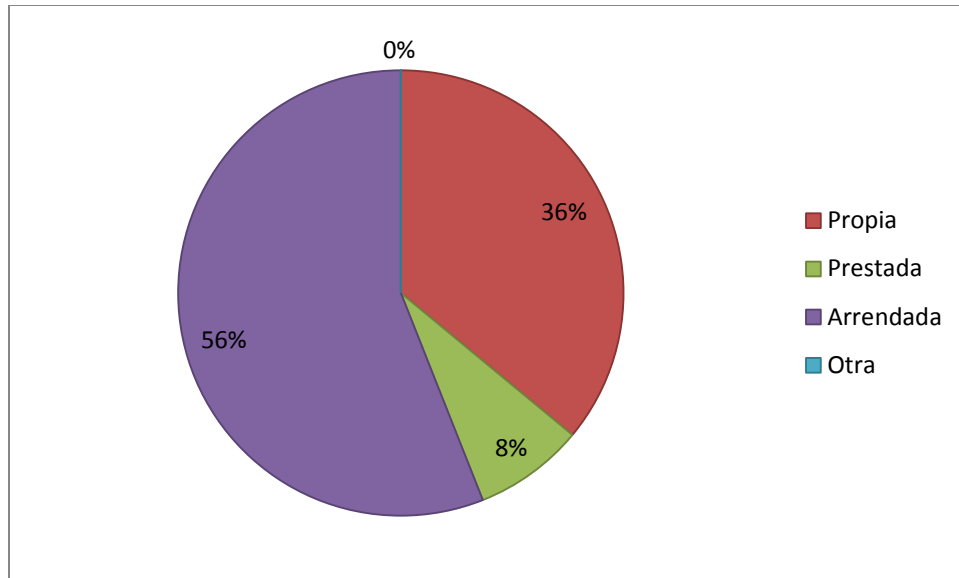


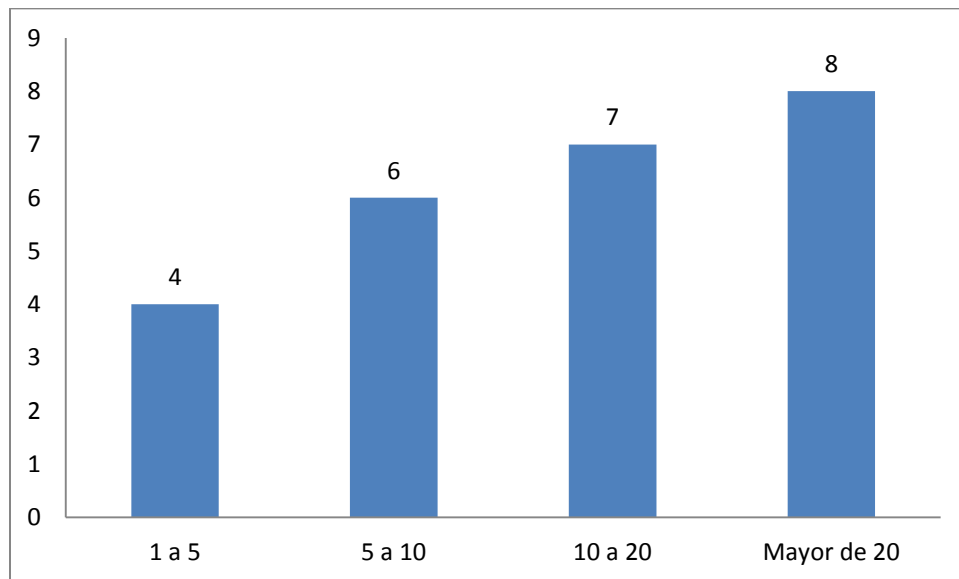
Figura # 3 Principales Actividades en el Predio

Ese mismo orden, del 100% de las personas encuestada un 56% utilizan las tierras arrendadas, el 36% manifiesta que las tierras son propias y con relación a que un 8% la utilizan prestada. Ver figura 4

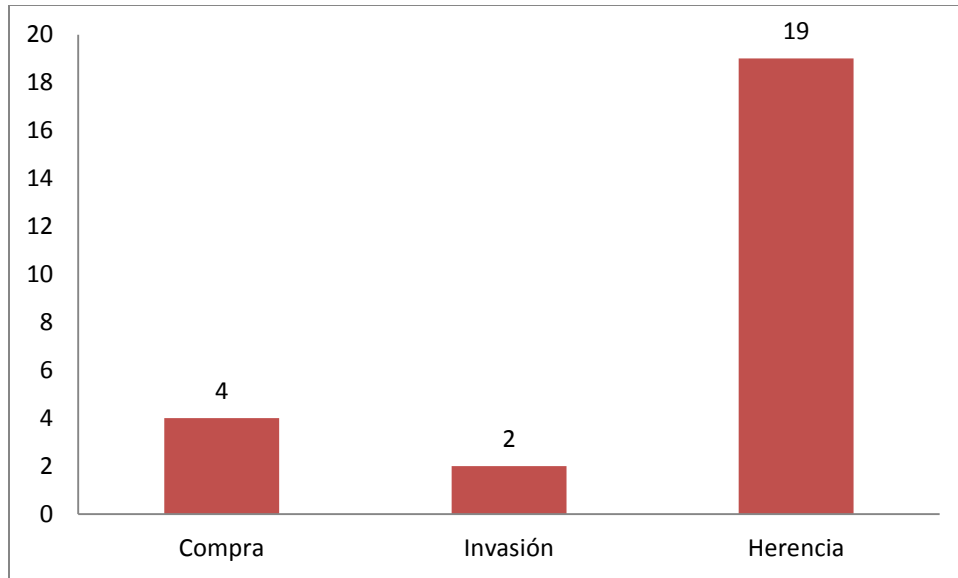


*Figura # 4 Tenencia de la Tierra*

Referente al área de los predios se obtuvo que la mayor área de las personas encuestadas es equivalente a 20 hec y la menor va de 1 a 5. La forma de adquisición de estos ha sido mediante herencia en mayor porcentaje mientras que unas pocas han sido mediante la compra o invasión de predios. (Figuras 5 y 6)

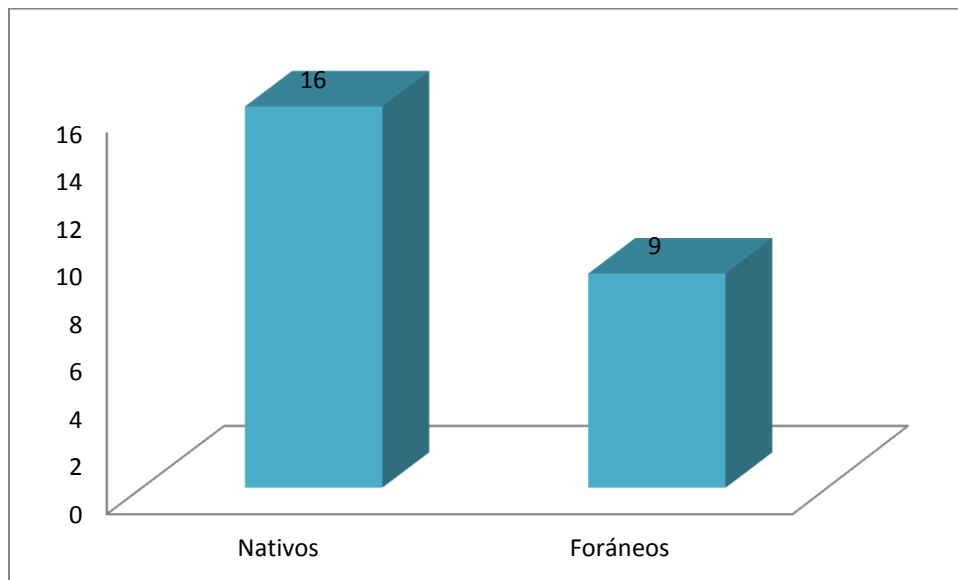


*Figura # 5 Área del Predio*

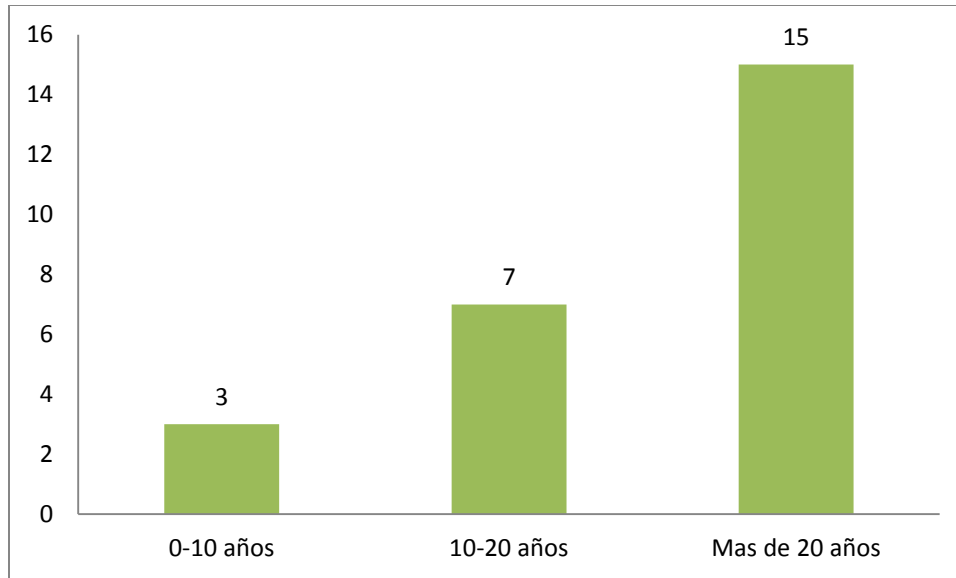


*Figura # 6 Adquisición del Predio*

Se obtuvo que el mayor número de encuestados son propietarios de la tierra y que la actividad minera la ejercen hace más de 20 años, un bajo número lo hacen recientemente y usualmente entre 0 y 10 años. (Figuras 7 y 8)

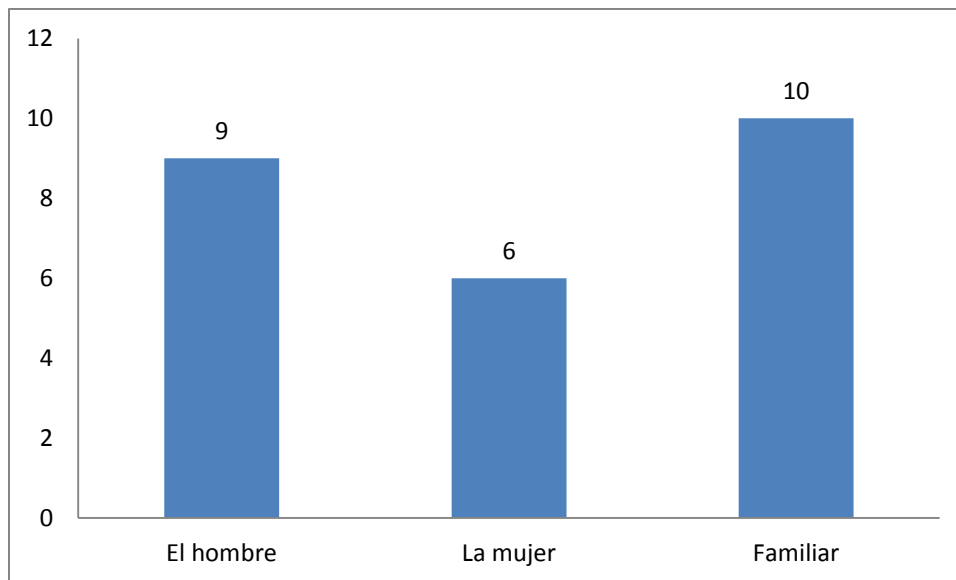


*Figura # 7 Tipo de Propietario*



*Figura # 8 Antigüedad del predio en Actividad Minera (año)*

La mano de obra y la toma de decisiones sobre el manejo de la tierra presentaron valores muy similares lo que indica que existe una posible relación entre éstas la mano de obra es contratada y los hombres son las personas que más influyen en la toma de decisión mientras que las mujeres lo hacen en menor proporción. (Figuras 9).



*Figura # 9 Toma de Decisión en Manejo de las Tierra*

Por último los encuestados manifestaron, que el destino de la producción: es utilizado para el sostenimiento de sus hogares familiares.



**7.2. Análisis Gráfico de la Información:** Se implementaron tres sistemas agroforestales con diferentes especies, para mirar el rendimiento y el comportamiento en las áreas degradadas.

**DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL DE BALSO, ACACIA Y ACHIOTE PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI**

Especies	Densidad de siembra	Tipo de siembra	Número de plantas
Balso	12*12	Cuadrado	35
Acacia	12*9	Rectangular	108
Achiote	3*3	Cuadrado	968
<b>Total</b>			<b>1111</b>



*Figura # 10 Diseño de un Sistema Agroforestal de Balso, Acacio y Achiote*

**DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL DE BALSO, PICHINDE Y ACHIOTE PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI**

Especies	Densidad de siembra	Tipo de siembra	Número de plantas
Balso	12*6	Rectangular	138
Pichinde	12*6	Rectangular	138
Achiote	3*3	Cuadrado	835
<b>Total</b>			<b>1111</b>

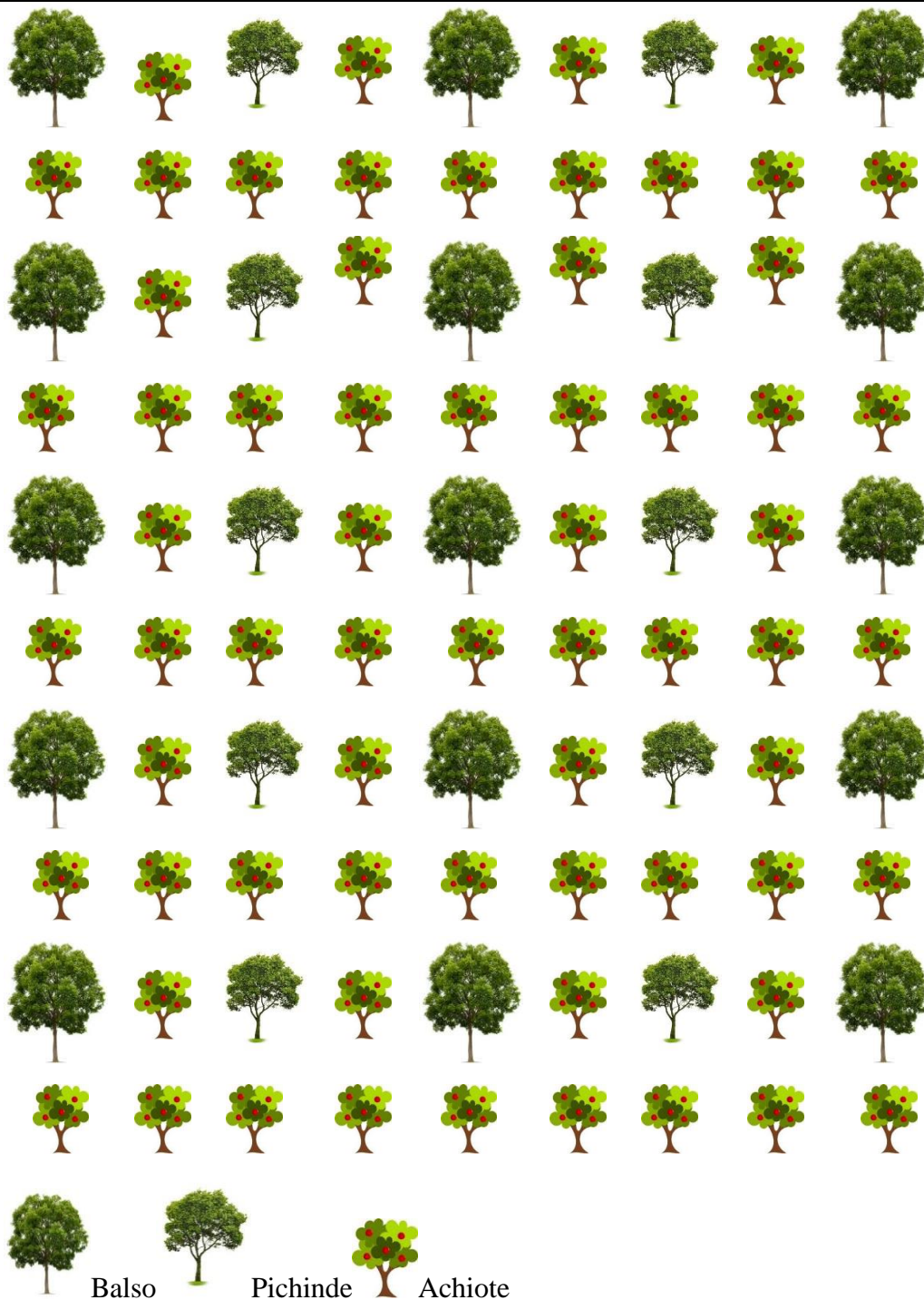


Figura # 11 Sistema Agroforestal de Balso, Pichinde y Achiote

**DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL DE GUAMO, ACHIOTE Y BALSO PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI**

Especies	Densidad de siembra	Tipo de siembra	Número de plantas
Guamo	12*12	Cuadrado	35
Balso	12*12	Cuadrado	35
Achiote	3*3	Cuadrado	1041
<b>Total</b>			<b>1111</b>

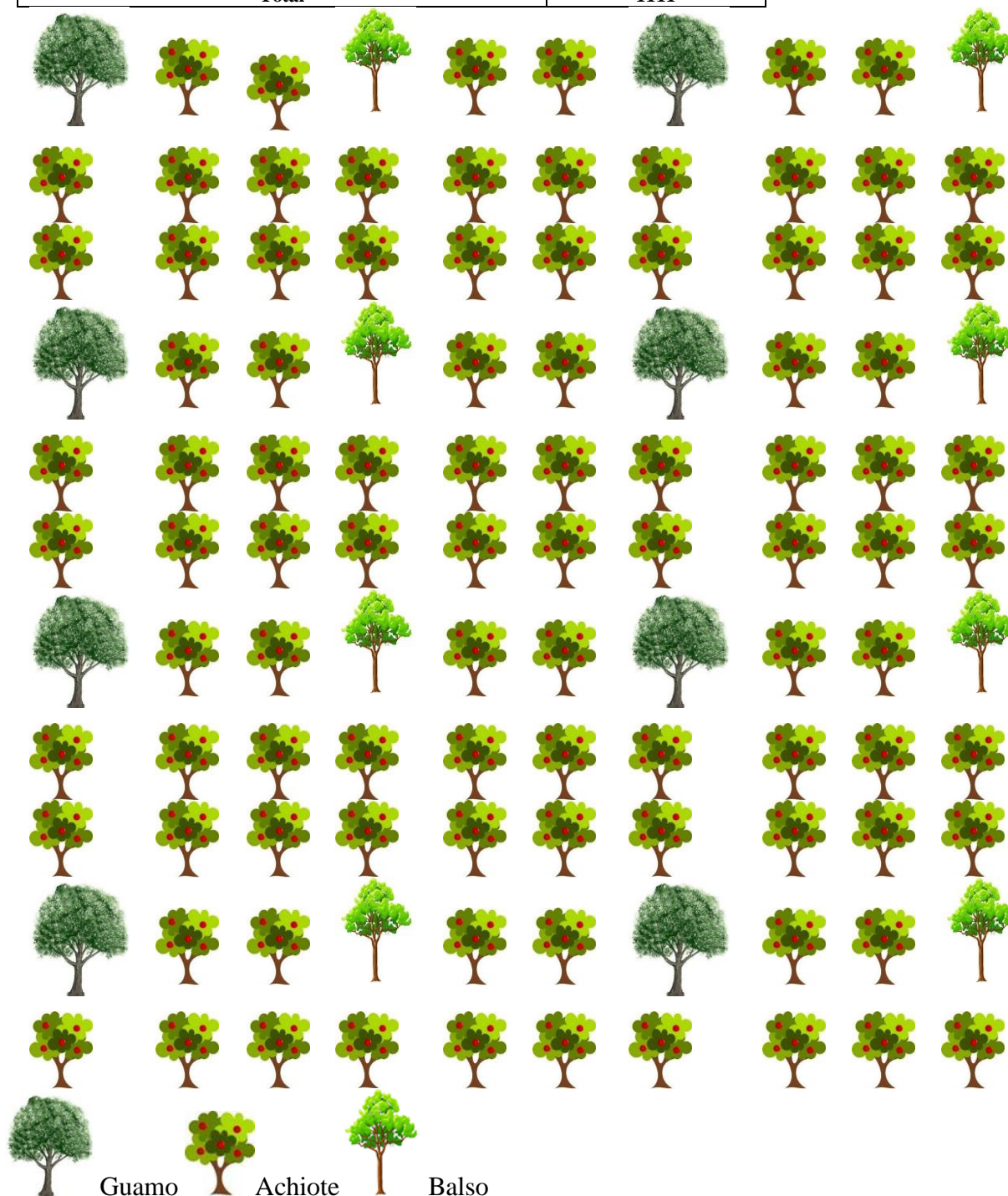


Figura # 12 Sistema Agroforestal de Guamo, Achiote y Balso

**7.3. Análisis Cualitativo de la Información:** Para llevar a feliz término esta actividad se desarrollaron entrevistas, cuestionarios semiestructurados que se aplicaron a las autoridades ambientales del municipio de Certegui:

**De qué tiempo data la actividad minera en el Municipio de Certegui.**

**R/** Según las respuestas de los entrevistados la minería en Certegui data desde 1695 hasta la actualidad.

**Como ha sido la Tenencia de la tierra.**

**R/** Según los entrevistados este aspecto ha sido por dominio y extensión ancestral

**Qué tipo de Tecnología se ha usado y se está usando en el desarrollo de la minería.**

**R/** Aún en este ente territorial no existido ninguna tecnología para la explotación minera, fuera de la artesanal.

**Principales causas que justifica el uso de este tipo de tecnología.**

**R/** Al no utilizar ninguna práctica tecnológica se debe a la falta de conocimiento de las mismas.

**Que planes de manejo se da para la conservación de la biodiversidad (vegetal y animal, silvestre y cultivada) en la Actividad minera.**

R/ Hasta la fecha no hay plan de manejo que se haya utilizado en esta actividad en el municipio.

**Procedencia de la Mano de obra utilizada de pendiendo la tecnología usada para la explotación minera.**

R/. Familiar y contratada

**Principales áreas afectadas en la actividad minera en el municipio de Certegui.**

R/. Según el Representante legal del Consejo Comunitario mayor, manifiesta que de los 342 Km<sup>2</sup>, que posee el municipio ,102 Km<sup>2</sup> ha sido afectado esquivarte esto al 30% del área total.

**Área ocupada actualmente en la actividad minera.**

R/. 102,2 ha

**Conoce algún plan enfocado a la recuperación de las tierras degradadas por la actividad minera.**

**R/.** Uno de los encuestados manifiesta que, con la recuperación de la actividad minera son los rellenos, los posos de sedimentación para que dichas agua utilizada en la actividad minera no vayan a los ríos. Otros manifestaron no con ser.

**Conoce experiencia donde se estén desarrollando de manera exitosas planes de conservación de las áreas de gradada por la actividad minera.**

**R/.** Los entrevistados manifiestan que no.

**Cuál es el estado de conservación y/o erosión del suelo en la actividad minera.**

**R/.** En la actualidad según manifiestan los entrevistados aún no hay proceso de conservación.

**Cuál es el estado de conservación y/o contaminación del agua en la actividad minera.**

**R/.** En la actualidad según manifiestan los entrevistados aún no hay proceso de conservación.

## 8. PROPUESTA

Después de los resultados y análisis de la investigación, para lograr la recuperación de las áreas degradadas por la actividad minera en el municipio de Cértegui, mediante los sistemas agroforestales.

Se recomienda el sistema agroforestal con las especies Guamo (*Psidium guajava*), Achiote (*Bixa orellana* L), Balso (*Ochroma pyramidalis*), ya que debido a sus rendimiento, comportamiento y adaptabilidad en las áreas degradadas y además de que son especies nativas y de fácil consecución es por eso su recomendación. Adicional aso se relaciona a continuación el procedimiento de establecimiento de sistema diseño. Ver figura 13.

Se sembraron las especies, mediante trazado, Ahoyado y Siembra de parcelas. Con la utilización de cintas métricas, estacas para la demarcación de los linderos de las parcelas y listones de madera de un (1) metro de largo para facilitar la demarcación de los puntos de siembra; y utilizando herramientas básicas como barretones y palas draga y azadones; se harán orificios cada 3 metros (es decir, utilizando una distancia de siembra de tres (3) metros distribuidos en Triangulo), de 10 centímetros de profundidad y 10 centímetros de diámetro. Posteriormente se rellenará cada orificio con 500 gramos de sustrato orgánico (la cual puede ser hojarasca descompuesta, tierra negra, tierra de hormigas, etc.).



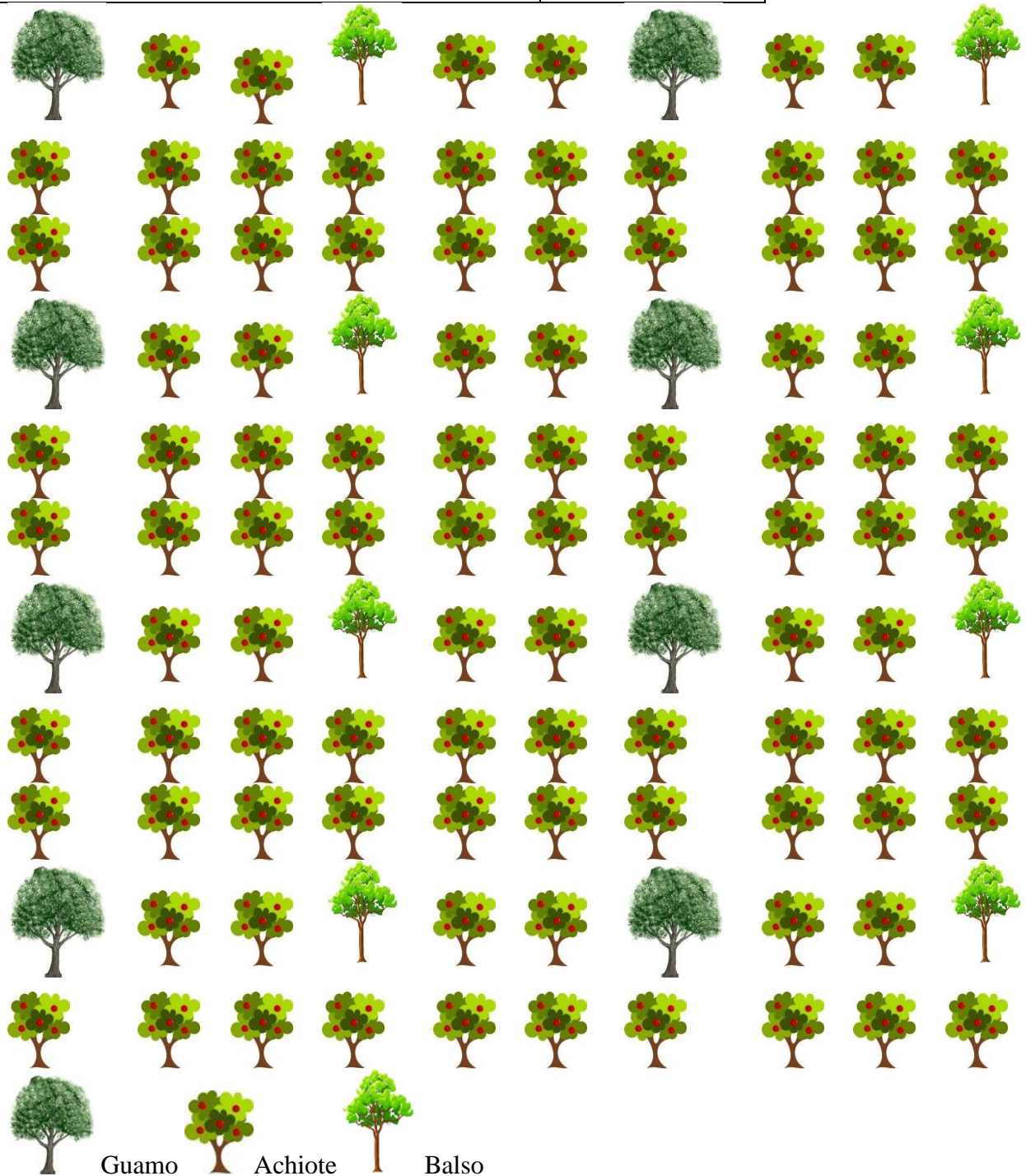
Lo anterior resultado de la densidad de siembra utilizada por el IIAP (2010), en un área total de 2500 m<sup>2</sup> a (3m x 3m), además se utilizara 5 Kg/ha y 5 Ton/ha de sustrato orgánico. Las cual debe realizarse en el periodo de mayor precipitación cuando la mayor parte del día permanece nublado y de esta manera evitar la muerte de los brotes tiernos por el efecto de la reflexión solar mientras forman la cobertura sobre el suelo.

La actividad minera a cielo abierto, genera impactos negativos al medio ambiente por los grandes volúmenes de tierra removidos, capa vegetal y agua involucrados en los procesos de explotación y beneficio de los metales, sin embargo, y teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por los Ministerios de Minas y Energía y Medio Ambiente, es posible establecer unas actividades más amigables con el medio ambiente

Es por eso que se recomienda, que todos los entables mineros tengan un Plan de Manejo Ambiental con base a las políticas ambientales (La ley 99 de 1993, Decreto 1220 de abril de 2005, Decreto 2820 de diciembre de 2010) en el cual se identificaron los impactos ambientales, luego se realiza la planificación de las acciones para el manejo de los mismos (corrección, mitigación, compensación y control).

**DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL DE GUAMO, ACHIOTE Y BALSO PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE CÉRTEGUI**

Especies	Densidad de siembra	Tipo de siembra	Número de plantas
Guamo	12*12	Cuadrado	35
Balso	12*12	Cuadrado	35
Achiote	3*3	Cuadrado	1041
<b>Total</b>			<b>1111</b>



*Figura # 13 Sistema Agroforestal de Guamo, Achiote y Balso*

## 9. CONCLUSIONES

- A través de la implementación de los sistemas agroforestales como alternativas de recuperación y restauración de áreas deforestadas y degradadas por la actividad minera, permiten a los suelos una recuperación en menor tiempo de su capacidad productiva y al mismo tiempo la recuperación de la biodiversidad, debido al asocio de especies forestales y agrícolas en la misma área, las cuales se complementan y asocian entre sí para aportar forraje.
- Por medio de la identificación de las especies que mejor se adaptaron para la recuperación de suelos degradados por la minería a cielo abierto en el Municipio de Cértegui, permitió obtener especies que proporcionan mayor cantidad de forraje y nutrientes al suelo, lo que permitió obtener mayor y mejores resultados en cuanto a recuperación.
- El seguimiento y la evaluación de las especies identificadas para conformar los diferentes sistemas agroforestales permitió que se adopten medidas de mantenimiento y fertilización para evitar la muerte de estas en el campo o terreno.
- A través de la puesta en marcha de prácticas de limpieza y fertilización, y de un plan de manejo silvicultura de las especies en los sistemas agroforestal se garantiza el crecimiento y desarrollo de estas en campo.
- Por medio de la identificación de los sistemas agroforestales de mayor rendimiento en los suelos degradado por la minería a cielo abierto en el Municipio de Cértegui, se obtuvo resultados

en cuanto a las diferentes especies que obtuvieron un mejor comportamiento y rendimiento en campo, para en un futuro establecer o hacer uso de estas en otras zonas para la recuperación de áreas degradadas.

- El desarrollo del proceso de información, divulgación y capacitación, escalonada y ascendente, permitió la adopción de tecnologías y prácticas agrícolas y forestales requeridas para el establecimiento, manejo y uso de las plantaciones de sistema agroforestal para la recuperación de áreas degradadas por la minería a cielo abierto.

El desarrollo del proyecto contribuyo a mejorar los beneficios económicos y ambientales a la población y cumplio con los objetivos y funciones del municipio en cuanto a preservación de los recursos naturales y el ambiente, dando cumplimiento a lo proyectado en el Plan Nacional de Desarrollo, Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Gestión Ambiental Regional, y en el Esquema de Ordenamiento Territorial

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 16 de junio de 1972.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CHOCO. Informe final Convenio 00051. Quibdó, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Política Nacional Ambiental. Documento CONPES-2750 – Minambiente – DNP - UPA Bogotá, 1994.

Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cértégui.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP. Mosquera, Pino y Moreno. Evaluación de la adaptabilidad de acacia (*Acacia mangium* Wild), balsa (*Ochroma pyramid*), piñon (*Jatropha curcas*) y bija (*Bixa orellana*) en áreas degradadas por la actividad minera aluvial en el chocó biogeográfico – Condoto, Chocó – Colombia.

López T. G. 2007. Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Colegio de Post-graduados. Puebla. 8 p.

Sanabria. J y Martínez A. 2002 Proyecto de restauración ambiental de las áreas degradadas por la actividad minera mediante la aplicación de técnicas de repoblamiento vegetal en el Municipio de Condoto – Departamento del Choco.

Segura, M. 2006. Estimación del carbono almacenado y fijado en sistemas agroforestales indígenas con cacao en la zona de Talamanca, Costa Rica. Informe final de consultoría. 129 p.

SER COLSULTORES. Estudio de Impacto Ambiental de las Zonas Mineras de los Municipios de Tadó, Condoto e Istmina. Informe Final CODECHOCO. Bogotá, 1991.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual Metodológico para la Identificación,  
Preparación y Evaluación de Proyectos Ambientales. Bogotá, 1997

ANEXO: 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ÁREAS DEGRADADAS

Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de la batea



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de la batea





Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de la batea



Diagnostico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de la batea



Áreas degradadas por actividad minera



Áreas degradadas por actividad minera



Comportamiento de acacia en la zona corregimiento de la batea



Áreas degradadas por actividad minera



Áreas degradadas por actividad minera



Áreas degradadas por actividad minera



Áreas degradadas por actividad minera



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de La toma



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de La toma



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de La toma



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de Cértegui



Frente de explotación minero



Dormitorio





Sitio de almacenamiento de Combustible al aire libre



Diagnóstico previo de áreas degradadas por la minería en el corregimiento de Cértegui







