

**Reforestación del Predio el Guarango Zona de Reserva Natural Ubicada entre las  
Veredas Alto Ingenio y Alto Jiménez del Municipio de Sandoná Nariño para la  
preservación de la Microcuenca el Ingenio**

**Ilda Marina Zambrano Enríquez**

**Eliana Magally Córdoba Cabrera**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA**

**Tecnología en Saneamiento Ambiental**

**Sandoná**

**2020**

**Reforestación del Predio el Guarango Zona de Reserva Natural Ubicada entre las  
Veredas Alto Ingenio y Alto Jiménez del Municipio de Sandoná Nariño para la  
preservación de la Microcuenca el Ingenio**

**Ilda Marina Zambrano Enríquez**

**Eliana Magally Córdoba Cabrera**

**Ing. Jaime Mauricio Cabrera Vivanco**

**Asesor de proyecto aplicado**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA**

**Tecnología en Saneamiento Ambiental**

**Sandoná**

**2020**

Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores

# CONTENIDO

1.

<b>Introducción</b> .....	12
<b>Justificación</b> .....	15
<b>Objetivos</b> .....	16
<b>3.1</b> Objetivo general.....	16
<b>3.2</b> Objetivos específicos .....	16
<b>Marco Referencial</b> .....	17
<b>4.1</b> Marco legal .....	17
<b>Marco contextual</b> .....	23
<b>4.2.1</b> Generalidades de la microcuenca El Ingenio .....	26
<b>Marco conceptual y teórico</b> .....	29
<b>4.3.1</b> Deforestación en Colombia .....	29
<b>4.3.1.1</b> <i>Causas de la deforestación</i> .....	31
<b>4.3.1.2</b> <i>Política forestal en Colombia</i> .....	34
<b>4.3.2</b> <i>Reforestación</i> .....	35

<b>4.3.2.1 Impactos ambientales</b> .....	36
<b>4.3.3 Métodos de reforestación</b> .....	42
<b>4.3.3.1 Métodos de siembra</b> .....	42
De acuerdo con lo relacionado con la plantación de un terreno es necesario tener en cuenta que existen requisitos importantes con lo que se deben cumplir para la intervención. ....	42
<b>Alistamiento de Materiales y Equipos</b> .....	42
<b>5.2 Etapa 1: Acercamiento al Convenio de Trabajo Conjunto con Acualoma, Ente Controlador de la Microcuenca el Ingenio</b> .....	43
<b>5.3 ETAPA 2: Reconocimiento y Diagnostico General del Predio El Guarango</b> .....	43
<b>5.4. ETAPA 3: Inventario local de especies arbóreas para la restauración y siembra</b> .....	46
<b>5.6 ETAPA 6: Planificación del cronograma y tareas para el proceso de preparado del terreno y siembra</b> .....	51
<b>5.6 ETAPA 7: Transporte de plántulas al predio</b> .....	52
<b>5.7 ETAPA 8: Siembra</b> .....	53
<b>Conclusiones</b> .....	62
<b>Recomendaciones</b> .....	65
<b>Bibliografía</b> .....	66

## LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Alcance Normativa Ambiental	17
Tabla 2. Cantidad de árboles para siembra	39
Tabla 3. Cronograma de actividades	43
Tabla 4. Indicadores de resultados	50

## LISTA DE ESQUEMAS

Pág

Esquema 1	Predio El Guarango, vereda Alto Jiménez microcuena El Ingenio	16
Esquema 2	Localización geográfica del predio El Guarango	21
Esquema 3	Localización de la microcuena el Ingenio	24
Esquema 4	Porcentaje de especies establecidas para la siembra	39

## LISTA DE MAPAS

pág.

Mapa 1	Pedio El Guarango vereda Alto Jiménez microcuenca El Ingenio	21
Mapa 2	Pedio delimitado	21

## LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1	Socialización en Centro Educativo La Loma	54
Anexo 2	Socialización en Institución Educativa Jesús de Praga	55
Anexo 3	Socialización en Centro Educativo El Tambillo	56
		57
Anexo 4	Certificado de Acualoma Ilda Zambrano	
Anexo 5	Certificado de Acualoma Eliana Córdoba	58
Anexo 6	Recursos y gastos	59

## Resumen

Teniendo en cuenta la importancia de conservar los recursos naturales para lograr el objetivo propuesto y terminar la carrera como tecnólogo en saneamiento ambiental, surge la necesidad de investigar con las comunidades beneficiarias del lugar para intervenir, la iniciativa comienza con la asociación de acueductos de la comunidad Acualoma, la entidad a cargo del control ambiental e hidrológico de la microcuenca El Ingenio, razón por la cual se realizó el debido acercamiento con el presidente de dicha asociación, para recibir información de las problemáticas de índole ambiental, de deforestación presentada por las comunidades aledañas al predio, comunidades que realizaban la actividad de extracción de madera para el comercio y también el consumo de sus hogares.

Por todas estas razones, se propone una solución práctica, directa y significativa de estas comunidades rurales, a través de un trabajo organizado de reforestación estratégica que contribuya de manera vital a la riqueza hidrográfica del suroeste del departamento de Nariño y más específicamente del municipio de Sandoná. El presente proyecto de reforestación se llevó a cabo en la propiedad El Guarango en el municipio de Ingenio; Debido a que es una tierra que contribuye significativamente al recurso hídrico de la microcuenca El Ingenio, donde se encuentra la toma, el acueducto regional Acualoma vereda la Loma; Trabajo que permitió recuperar el área que hasta septiembre de 2018 era un pasto para el ganado, transformado como una reserva natural aislada de influencia antropogénica, con la plantación de árboles nativos, que generan un suministro permanente de oxígeno, un mayor flujo de las microcuencas y otros beneficios. tales como la seguridad del hábitat y los ecosistemas de la vida silvestre local.

## Summary

Taking into account the importance of conserving natural resources in order to achieve the proposed goal and finish the career as a technologist in environmental sanitation, the need arises to investigate with the beneficiary communities of the place to intervene the initiative begins with the Acualoma community aqueduct association, the entity in charge of the environmental and hydrological control of the El Ingenio micro-basin, which is why the due approach was made with the president of said association, para recibir información de la problemáticas de índole ambiental, de deforestación presentada por las comunidades aledañas al predio, communities that were carrying out the activity of extraction of wood for commerce and also the consumption of their homes. For all these reasons, a practical, direct and significant solution is proposed from these rural communities, through an organized work of strategic reforestation that contributes in a vital way to the hydrographic wealth of the southwest of the department of Nariño and more specifically of the municipality of Sandoná.

The present reforestation project was carried out on the El Guarango property in the Ingenio township; Due to the fact that it is a land that contributes significantly to the water resource of the El Ingenio micro-basin, where the intake is located, the regional aqueduct Acualoma vereda la Loma; Work that allowed to recover the area that until September 2018 was a pasture for cattle, transformed as an isolated natural reserve of anthropogenic influence, with the planting of native trees, which generate permanent oxygen supply, increased flow of the micro-basins and others benefits such as the security of the habitat and ecosystems of local wildlife.

## **Introducción**

Terminadas las dos primeras décadas de este milenio, el reto urgente en materia ambiental a nivel mundial es la biorremediación del medio al cual pertenecemos. Son constantes en todos los círculos culturales, sociales y económicos las preocupaciones por la supervivencia de la especie frente a retos y dificultades que nos aquejan de manera directa; problemas serios como la sobrepoblación o el cambio climático, complicaciones que tienen como causa y consecuencia a la deforestación incesante y vertiginosa de los últimos años. Es por esto que la humanidad ha encauzado sus esfuerzos científicos y tecnológicos hacia la difícil empresa de conseguir respuestas ciertas, o una solución definitiva para frenar la catástrofe que está por venir.

Dentro de las mejores ideas para lograr una salida, quizá la más loable, importante, urgente y práctica sea la reforestación de bosques, selvas y humedales, o para no ir tan lejos, la recuperación de lugares de interés cercanos a nuestros asentamientos rurales, espacios de los cuales el ser humano es directamente responsable de su crecimiento o deterioro. Por ejemplo, las reservas forestales rurales son cada vez menores y requieren urgentemente de procesos de recuperación real y remediación definitiva, sobre todo porque de dichos lugares dependen las cuencas y microcuencas de ríos y arroyos, que por supuesto, merecen todo el cuidado. (MarcadorDePosición1) (s.f.).

(Guerrero. G Y Sandoval.F, 2018)

Por todas estas razones se plantea una solución práctica, directa y significativa desde dichas comunidades rurales, mediante un trabajo organizado de reforestación estratégico que aporte de manera vital a la riqueza hidrográfica del suroccidente del departamento de Nariño y más específicamente del municipio de Sandoná.

El presente proyecto de reforestación se llevó a cabo en el predio El Guarango del corregimiento del Ingenio; debido a que es un terreno aportante de manera significativa al recurso hídrico de la microcuenca el Ingenio, en donde se encuentra la bocatoma del acueducto regional Acualoma de la vereda La Loma.

La implementación de este trabajo estrategia permitió recuperar la zona que hasta el mes de septiembre del 2018 funcionaba como potrero para ganado, eliminó la contaminación de las fuentes de agua por desechos orgánicos y al mismo tiempo consolidó el terreno como reserva natural aislada de influencia antropogénica, gracias a la plantación de árboles nativos que al mismo tiempo que embellecieron el lugar, generan aporte permanente de oxígeno, aumento de caudal de las microcuencas, y otros beneficios como la seguridad de los hábitat y los ecosistemas de la fauna silvestre local.

Finalmente, la misión social que se hizo fue de gran relevancia, al hacer partícipe a la comunidad en general, colegios e instituciones, desde las actividades de capacitación y foros que buscaron generar conciencia de la situación ambiental actual, hasta la integración comunitaria en las mingas de siembra y organización de los eventos de socialización que sin lugar a dudas ayudarán a que estas ideas se repliquen y trasciendan en estas y las generaciones futuras.

## **Planteamiento del problema**

### **1.1 Formulación del problema**

La pérdida acentuada del régimen de caudal de la microcuenca el Ingenio, es debida eminentemente a la destrucción de la cobertura boscosa ocasionada por la deforestación o tala indiscriminada de bosques y a la ampliación de las fronteras ganaderas, las cuales conllevan al deterioro de la capacidad productora de los suelos y en muchos casos la presencia de procesos de erosión y deslizamientos, además de la desaparición de recursos importantes de fauna y flora por la disminución del agua, se sabe que se cuenta con la autorización del municipio para la intervención en predios aledaños a la rivera de la microcuenca donde surge la siguiente pregunta:

¿Qué acciones pueden dar inicio a la recuperación del caudal de la microcuenca, de vital importancia para las comunidades que se abastecen de ella y para el ecosistema natural que la rodea?

## **Justificación**

El presente trabajo de grado de reforestación del predio El Guarango busca traer beneficios a la comunidad desde tres frentes, uno, el de salud ambiental que permita que la microcuenca del río Ingenio se mantenga aislada de influencia antropogénica o animal para consolidarse como reserva hídrica de calidad, pues allí se ubica la bocatoma para el abastecimiento de los corregimientos aledaños. Un segundo frente es el de generar visibilidad gubernamental del predio-reserva ante los entes de control como Alcaldía y la Asociación de Acueducto Comunitario Acualoma y finalmente, desde un frente social que propenda porque la comunidad reaccione y tome conciencia en cada una de las capacitaciones y reuniones programadas para crear sensibilización ambiental, mediante la divulgación del conocimiento e importancia de la recuperación de la microcuenca con reforestación, e identificando y valorando los impactos ambientales, así como el buen uso de los recursos naturales; todo esto en pro de preservar y proteger con conciencia los ecosistemas hacia un aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.

## **Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Reforestar con especies nativas el predio El Guarango de la microcuenca el Ingenio para garantizar su establecimiento y el cumplimiento de su función para asegurar la calidad y cantidad del recurso hídrico en las zonas de recarga y abastecimiento.

### **3.2 Objetivos específicos**

Recuperar la zona de regulación y producción de agua como el predio El Guarango donde se hace la captación del acueducto regional La Loma Acualoma.

Rescatar el establecimiento de especies nativas características de la zona en la microcuenca El Ingenio para garantizar su preservación.

Integrar a la comunidad al proyecto de reforestación por medio de capacitaciones y socialización del proyecto.

Restablecer el paisaje y las condiciones primigenias de la zona (fauna y flora).

## **Marco Referencial**

### **4.1 Marco legal**

La legislación ambiental en Colombia agrupa un conjunto de normas, que busca establecer un marco jurídico encaminado a la administración, protección, mejoramiento y aprovechamiento racional y sostenible tanto del medio ambiente como de los recursos naturales existentes en él.

El medio ambiente al ser un patrimonio común y de todos en el territorio nacional, es el Estado o el Gobierno Nacional el encargado de crear, regular y ejecutar la P

política ambiental por medio de entidades públicas especializadas. Es así, que en la actualidad el ente rector de la política ambiental en Colombia es el hoy nombrado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS encargado del establecimiento de las reglas y criterios de ordenamiento ambiental, de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

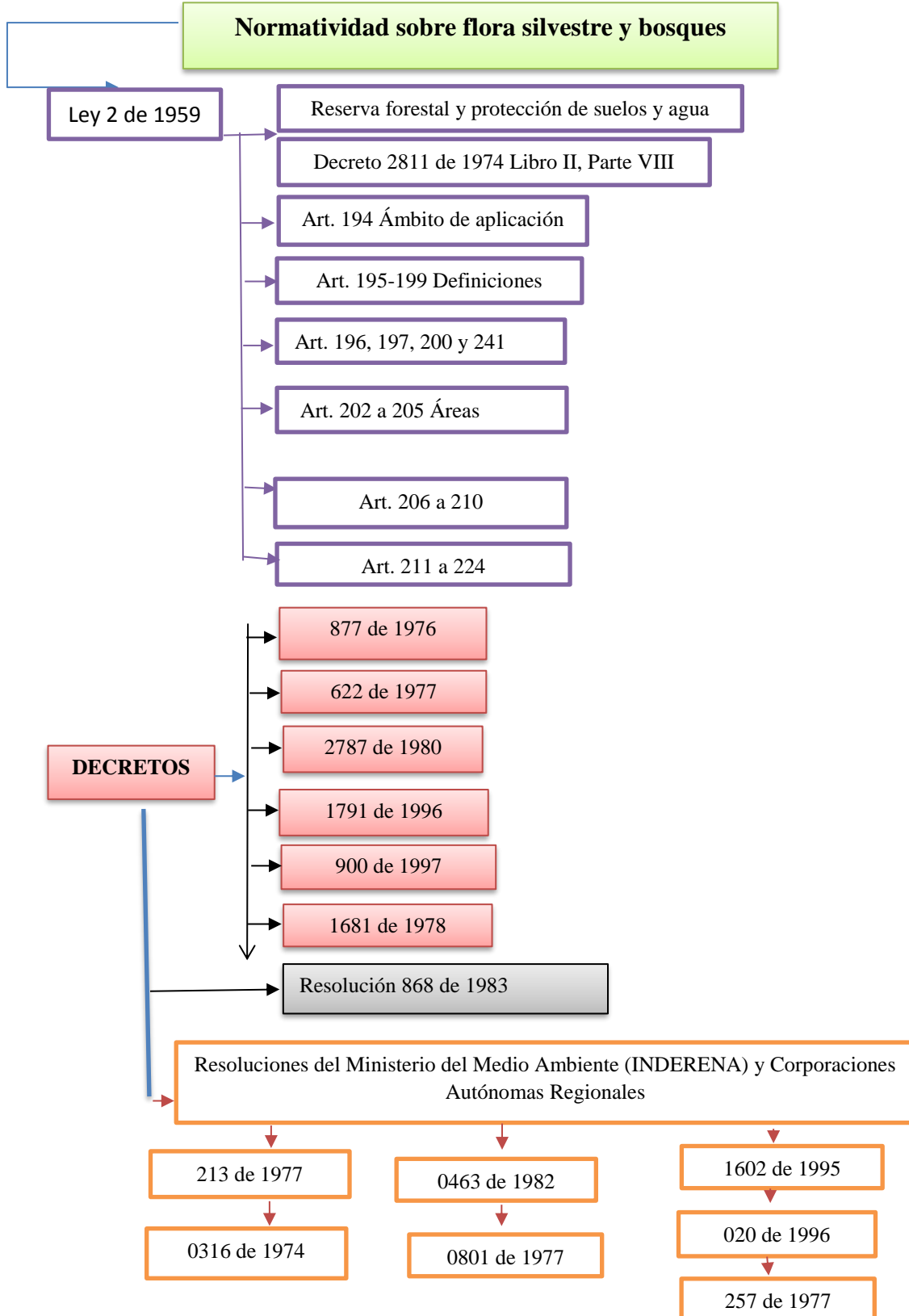
El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delega la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos renovables a las autoridades ambientales regionales existentes en el país. En este contexto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO es la máxima autoridad ambiental en el departamento, encargada de ejecutar las directrices del Ministerio, entre las cuales se resaltan las relacionadas con la elaboración de los planes de ordenamiento

del recurso hídrico para aguas superficiales, marinas y subterráneas existentes en el área de jurisdicción.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, a continuación, se presenta un diagrama de la principal normatividad ambiental que rige actualmente en Colombia, partiendo desde aspectos y políticas generales hasta lineamientos y directrices específicas del recurso hídrico y su proceso de ordenamiento.

En seguida del diagrama se presenta también, una tabla explicativa de cada norma, resaltando el tema que trata y su alcance o relación con el ordenamiento del recurso hídrico.

# Esquema 1. Diagrama Normatividad Ambiental



**Tabla 1. Alcance Normatividad Ambiental**

<b>Normatividad sobre flora silvestre y bosques</b>	
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 Ámbito 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	Veda indefinida de las especies vegetales: pino colombiano, hojarasca, molinillo, Caparrapí y roble
Resolución 213 de 1977	Veda total de líquenes y quiches
Resolución 0801 de 1977	Veda permanente de helechos arborescentes
Resolución 0463 de 1982	Veda parcial de la especie vegetal Vara de la Costa Pacífica
<b>Manglares</b>	Se dictan medidas para proteger y conservar las áreas de manglar.
Resolución 1602 de 1995	Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar
Resolución 020 de 1996	Establece condiciones básicas de sustentabilidad del ecosistema y zonas circunvecinas
Resolución 257 de 1977	
Decreto 1681 de 1978	Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente

Colombia ha hecho un trabajo importante en promover internacionalmente las políticas ambientales de recursos hídricos, creando tratados y estatutos para controlar el abastecimiento y aprovechamiento de este vital recurso. A continuación, se citan algunos de los tratados que ha firmado.

\* Acuerdo de Cooperación Amazónica, ratificado por la Ley 29 de 1998, el cual hace referencia a las cuencas amazónicas y la importancia que tienen en la Amazonía, por su biodiversidad y la contaminación de los cuerpos de agua por culpa de la tala de árboles (Cancillería de Colombia, 2019)

\* Declaración de Estocolmo de 1972, la cual se refiere al desarrollo sostenible mediante la preservación del medio ambiente. "Los recursos naturales de la tierra incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga" (Cabrera, 2012)

\* Análisis Mundial de Cooperación de los Estados (Río de Janeiro), el cual entra en vigor el 21 de marzo de 1994. Colombia lo recoge en la Ley 99 de 1993 que crea el SINA4 y el Ministerio del Medio Ambiente, y trata aspectos como la utilización de los recursos hídricos (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

\* Johannesburgo en el 2002: "Ha conducido a casi todos los Estados Latinoamericanos a desmontar paulatinamente la institucionalidad ambiental creada a partir de la Cumbre de Río de Janeiro en 1992. Se establece así la prevalencia de los acuerdos comerciales sobre todos los demás aspectos"

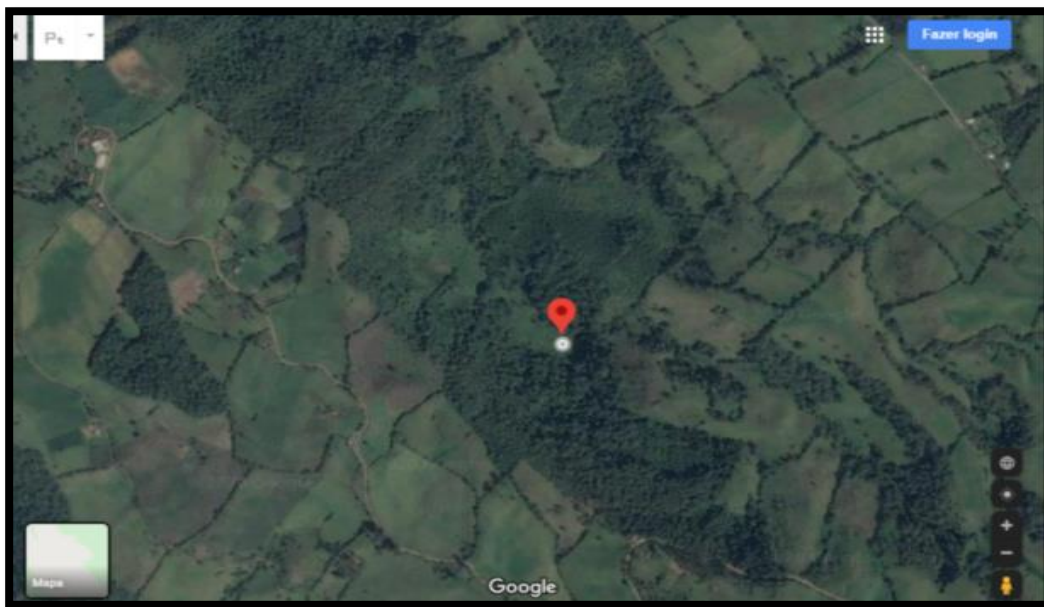
\* Protocolo de Kioto<sup>5</sup> de diciembre de 1997. Colombia lo ratifica mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000. (...) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático (...) (Organización de las Naciones Unidas, 2002).

## Marco contextual

El presente trabajo de aplicación se llevó a cabo en el predio El Guarango que con una extensión de 3 hectáreas está ubicado en la vereda Alto Jiménez de la parte alta del municipio de Sandoná y en las riveras de la microcuenca El Ingenio en el punto de coordenadas N 1° 15' 47.2" de latitud Norte y O 77° 26' 39.9" w de longitud Oeste. Ver figura 1.

Se encuentra aproximadamente a unos 500 metros de la bocatoma de captación de aguas para el Acueducto Regional Acualoma el cual surte de agua potable principalmente a las veredas del corregimiento El Ingenio del municipio de Sandoná Nariño.

### MAPA 1. Predio El Guarango vereda Alto Jiménez microcuenca El Ingenio



Fuente: Municipio de Sandoná en Línea. Disponible en: <https://www.google.com/maps><sup>1</sup>

---

## **MAPA 2. Predio en el cual se trabajó delimitado**

Atravesando el predio El Guarango se presenta un caudal de agua de 25 Litros por segundo de los cuales 16 litros son tomados para distribución y los 9 litros restantes desembocan posteriormente a la microcuenca; de ahí la importancia de la intervención sobre el lugar, tanto para proteger la fuente de agua restante de residuos orgánicos por ganadería como para promover un aumento de caudal.

El predio El Guarango (ver imagen 2) actualmente es de entera propiedad del municipio de Sandoná al amparo de la administración de la alcaldía municipal, quien ha tenido a bien cederlo en comodato a la asociación del Acueducto regional Acualoma, quien a su vez se ha encargado en los últimos años de velar por el adecuado aprovechamiento del terreno en la microcuenca. Acualoma, gracias a la propuesta del presente proyecto, ha permitido intervenir el predio con el aislamiento absoluto de producción animal, además de la preparación del terreno para la plantación de árboles nativos y su vigilancia constante, de este trabajo se espera una cobertura total de la capa terrestre del sitio intervenido, para los resultados se vean reflejados en el transcurso del tiempo y que de esta sociedad temporal voluntaria se obtenga los objetivos planteados de recuperación del ecosistema.

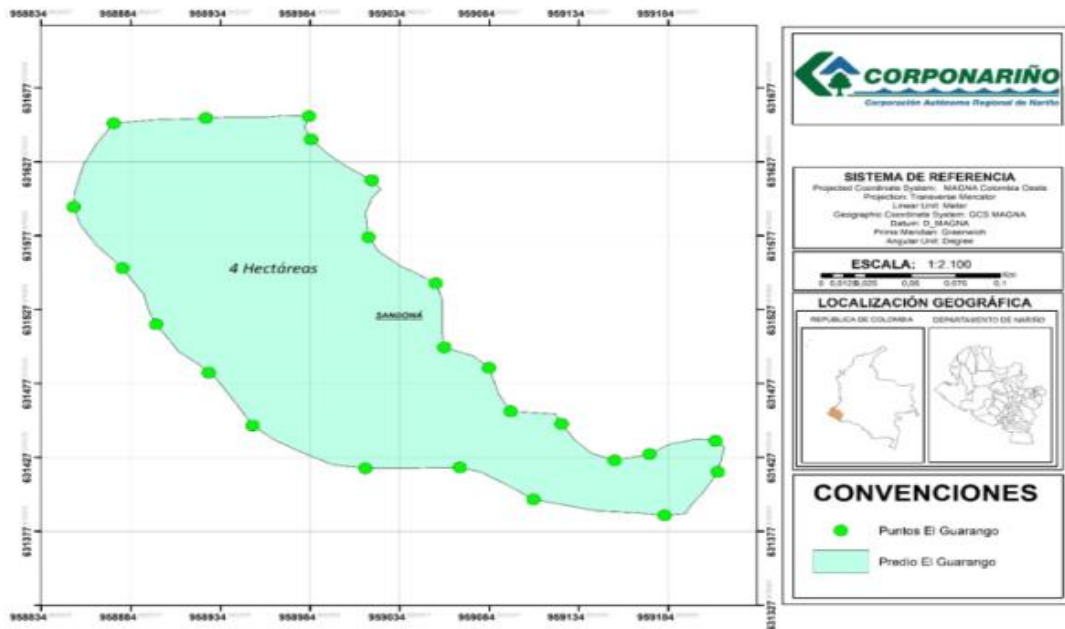
**Mapa 2. Predio el guarango delimitado**



**Esquema 2: Localización geográfica del predio El Guarango Disponible en:**

<https://www.google.com/maps><sup>2</sup>

Fuente: **CORPONARIÑO**



#### **4.2.1 Generalidades de la microcuenca El Ingenio**

Según el Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T., el municipio de Sandoná se localiza en el centro del departamento de Nariño; limita al norte con el Volcán Galeras, al occidente con el río Guáitara, al oriente con el río Chacaguaico y al sur occidente con la quebrada Honda. Ver imagen 3.

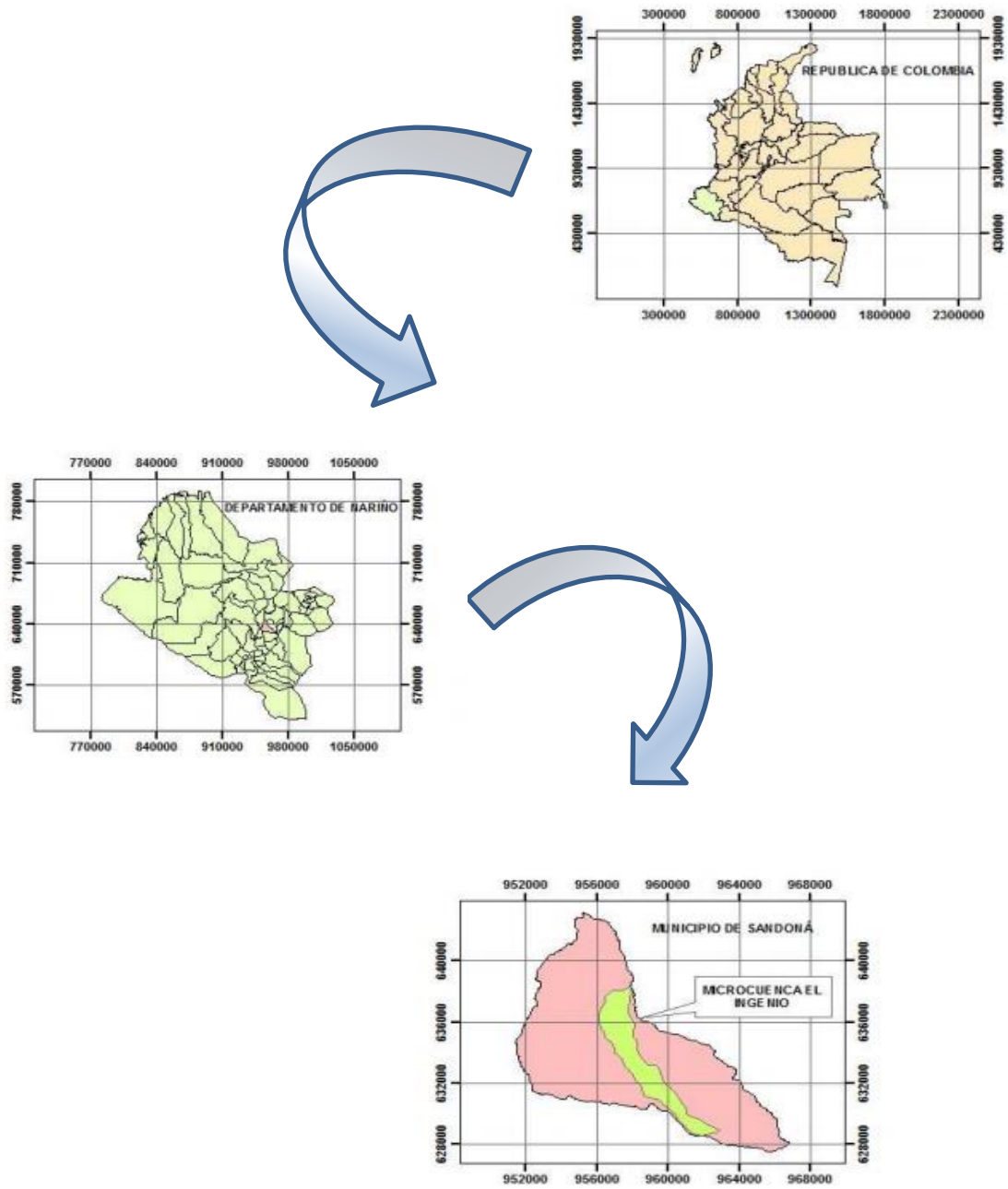
Sandoná tiene una superficie de 101 Km<sup>2</sup>, una altura de 1817 m.s.n.m; una temperatura promedio de 10 °C, una precipitación promedio anual de 1133 mm; donde la precipitación media mensual fluctúa entre 30 y 150 mm; la distancia a la ciudad de San Juan de Pasto es de 48 Km. En la imagen 3 se puede visualizar la localización de la microcuenca en mención.

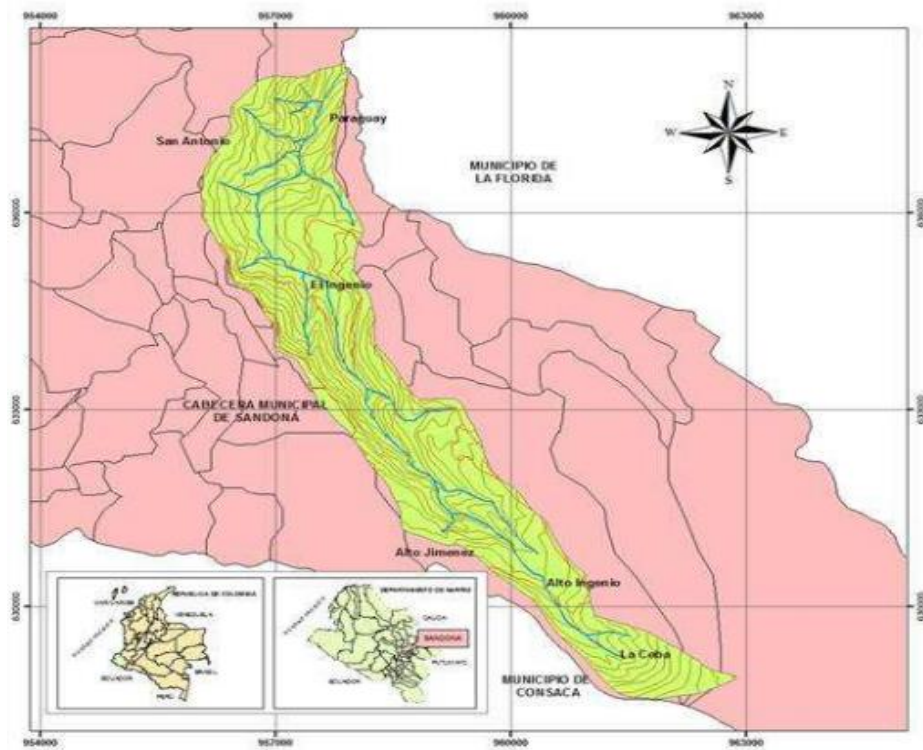
Al municipio de Sandoná pertenece la microcuenca El Ingenio, de acuerdo a la zonificación y codificación de cuencas en el departamento de Nariño (2007), corresponde a una cuenca de orden cuatro, identificada con el código 5205-018<sup>3</sup>, posee un área de 1369 hectáreas, comprendida entre las cotas de los 1300 y 3000 m.s.n.m. Tiene como cauce principal el río Ingenio, al cual le confluyen 14 afluentes de vital importancia para las actividades domésticas, agrícolas y agroindustriales de la población.

---

<sup>3</sup> COORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. Subdirección de Intervención para la sostenibilidad ambiental. Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas en el Departamento de Nariño. 2007. p 51.

### Esquema 3. Esquema de Localización de la microcuenca El Ingenio





Fuente: Arteaga, M. Parra, Leidy. 2012 <sup>4</sup>

<sup>4</sup> ARTEAGA, María. PARRA, Leidy. Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo del Recurso Hídrico de la Microcuenca El Ingenio Municipio de Sandoná Departamento de Nariño. Trabajo de grado geógrafo. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Humanas. San Juan de Pasto. 2012.

## Marco conceptual y teórico

### 4.3.1 Deforestación en Colombia

La mitad del territorio colombiano está cubierto por bosques (59 millones de hectáreas).<sup>5</sup> Ocupa el tercer lugar en Sudamérica en cuanto a superficie de bosque después de Brasil y Perú, y es el 5° país en la región respecto a cobertura con bosque primario (8.5 millones de hectáreas) (FAO, 2010). El resto son 51.5 millones de hectáreas de bosque regenerado y 350,000 hectáreas de plantaciones forestales.

Debido a la diversidad de climas y relieves colombianos, el país se encuentra dividido en cinco regiones naturales. La Amazonía es la que posee la mayor área de bosques del país con 39.7 millones de hectáreas, dos terceras partes del total nacional. En esta región se encuentran principalmente bosques altos de tipo selvático. Le sigue la Región Andina con el 18% de los bosques naturales del país. Esta región presenta la mayor variedad de tipos de bosque por la variedad de condiciones climáticas que la componen, aunque muchos son bosques fragmentados. Se observan bosques selváticos, bosques de niebla, bosques enanos, entre otros. La Región Pacífico contiene el 8% de los bosques naturales del país y la mitad de su territorio está cubierta por bosques, principalmente selvas. También sobresalen las coberturas relativas a la vegetación de manglar. La Orinoquía se caracteriza por bosques bajos y mixtos, así como vegetación de sabana. Finalmente, la Región Caribe presenta bosques mixtos que son 2,7% del total nacional. La mayor parte de esta región está cubierta por pastos utilizados en actividades ganaderas (IGAC et al., 2002).

---

<sup>5</sup> GARCIA, Helena. Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. FEDESARROLLO.

Sin embargo, en los últimos 20 años se ha perdido un gran número de hectáreas de bosques. En 1990 la cobertura boscosa en el país era de 64,442,269 hectáreas, es decir, el 56.5% del territorio nacional. Para 2010 la superficie de cobertura boscosa total había descendido a 59,021,810 hectáreas. De esta manera, en los últimos 20 años se perdieron 5.4 millones de hectáreas de bosque, un área del tamaño de Costa Rica. Las zonas más afectadas son el norte de los Andes, la Región Caribe y la Amazonía (IDEAM, 2011).

La deforestación tiene impactos muy negativos sobre el país. Por un lado, exagera su riesgo natural. Colombia es el país más vulnerable de la región a eventos climáticos extremos. En 2010 fue el tercer país con más pérdidas asociadas a eventos climáticos (Global Climate Risk Index, 2012). La deforestación agrava la situación al aumentar la erosión y sedimentación de las cuencas y ríos. Por dar un ejemplo, 32% de la deforestación en la cuenca del Magdalena es originada por actividades humanas y el río arrastra anualmente 160 toneladas de sedimentos por kilómetro cuadrado. Esto lo convierte en la cuenca más deforestada de Sudamérica y la décima del mundo. Lo mismo sucede en el Río Cauca, que tiene un alto grado de sedimentación por la deforestación en su cuenca (Restrepo, 2005). No es de extrañarse entonces que estos ríos salgan de su cauce al caer lluvias más intensas de lo normal.

La pérdida de bosques afecta el suministro y disponibilidad de agua. En un escenario de crecimiento de la demanda del recurso hídrico por crecimiento poblacional, 84% de los municipios presenten amenaza entre media a muy alta de desabastecimiento de agua en años de condiciones climáticas medias, municipios en los cuales se aloja el 67% de la población nacional (IDEAM, 2001).

Adicionalmente, la pérdida en biodiversidad asociada a la destrucción de ecosistemas es enorme. Actualmente se han identificado 2,500 especies que están bajo amenaza de extinción por deforestación, 500 de ellas especies nativas al país. Esto es especialmente grave si tomamos en cuenta que Colombia es uno de los 17 países megadiversos en el mundo según el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del PNUMA.<sup>6</sup>

#### **4.3.1.1 Causas de la deforestación**

La deforestación está estrechamente relacionada con fenómenos socioeconómicos y su localización depende de variables geográficas, políticas y económicas. Entender adecuadamente estos fenómenos es indispensable para el diseño de políticas e instrumentos que busquen atacar o contrarrestar la deforestación en el país.

De acuerdo con los modelos económicos de deforestación, el costo de oportunidad de la tierra determina el uso que se le dará. Por ejemplo, a medida que aumenta el tamaño de los centros poblacionales y su demanda por alimentos, aumenta el costo de oportunidad de los bosques cercanos. Es más rentable transformarlos para llevar a cabo actividades agrícolas o ganaderas que mantenerlos en pie. El problema es que al no tener un precio de mercado los bienes y servicios provistos por el bosque y existir externalidades positivas, ese cálculo de costo de oportunidad puede llevar a talar bosques que son más valiosos en pie que las actividades alternas que puedan llevarse a cabo.

---

<sup>6</sup> Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del PNUMA.

En Colombia las principales causas de la deforestación son la expansión de la frontera agropecuaria, especialmente para ganadería extensiva, siembra de cultivos ilícitos, tala ilegal, minería e infraestructura, incendios forestales y presión por el crecimiento poblacional.

La ganadería extensiva representa casi el 60% de la deforestación en el país. Incluye tanto a las personas que mantienen ganado con fines productivos, como aquellas que buscan asegurar la tenencia de la tierra mediante la introducción de ganado en pie (Grau y Aide, 2008). Este es un sector en extremo ineficiente, con un inventario aproximado de 23 millones de cabezas en 40 millones de hectáreas, es decir, menos de una cabeza por hectárea en promedio.

A pesar de que en los últimos años se ha presentado un descenso en el crecimiento del PIB agropecuario y ha disminuido la importancia del sector en el PIB nacional, no se ha observado un descenso similar en la deforestación causada por la expansión de la frontera agropecuaria. Esto se debe en parte a la falta de armonía entre la vocación del territorio y su uso actual y al uso de tecnologías y prácticas inapropiadas para su aprovechamiento que generan ineficiencia económica en el uso del suelo.

Colombia cuenta con 6,6 millones de hectáreas de tierra irrigable, pero sólo el 12.8% de éstas cuentan con mejoras en riego y drenaje (Visión Colombia 2019, DNP 2007).

Asimismo, no existen medidas que fomenten el uso adecuado de la tierra. Actualmente se utiliza solamente 3% de las hectáreas con potencial para plantaciones forestales, únicamente se utiliza el 23% de tierra apta para actividades agrícolas, mientras que para ganadería se utiliza casi el doble de hectáreas aptas para esta actividad.

La segunda causa de deforestación en Colombia es la tala ilegal. Las operaciones ilegales en el sector forestal tienen lugar cuando se extrae, transporta, elabora, compra o vende madera, infringiendo leyes nacionales (FAO, 2006). La tala y el tráfico ilegal de maderas constituyen un problema creciente que amenaza la subsistencia de varias especies, particularmente de aquellas con un alto valor comercial en los mercados nacionales e internacionales. Por tratarse de una actividad extractiva que implica bajas inversiones, la tala y tráfico ilegal se realizan tanto a gran escala como para satisfacer necesidades básicas y para proporcionar combustible a escala doméstica (Ministerio de Ambiente, 2002).

De acuerdo con estimaciones realizadas por el Banco Mundial (2006) la tala ilegal en Colombia alcanza un 42% de la producción total de madera. Esto implicaría que anualmente casi 1,5 millones de metros cúbicos de madera en troza, o su equivalente en madera aserrada, se explotan, transportan y comercializan de manera ilegal. Esto se debe en parte a una baja capacidad de gestión, procesos costosos para tramitar permisos legales, y en algunas zonas (particularmente el Chocó) a la presencia de grupos armados que controlan la actividad.

Por su parte, el sector minero ha mostrado un auge importante en la última década. Gracias a ello, se ha convertido en un sector atractivo para la inversión tanto nacional como extranjera. Esto ha aumentado los procesos tanto de exploración como de explotación en zonas de importancia forestal en el país. Adicionalmente, el boom minero ha impulsado la expansión de la minería ilegal, la cual no cuenta con las licencias ambientales necesarias, por ende, no cumple con ciertos requisitos que hagan de ésta una actividad sostenible y amigable con el medio ambiente.

Los incendios forestales también son una causa importante de la pérdida de bosques y afectan la diversidad biológica y la sostenibilidad de los recursos agua y suelo. Entre el año 2000 y 2010, 8,857 hectáreas de bosques se vieron afectadas por incendios en el país. Este fenómeno se presenta de manera recurrente, en especial durante los periodos secos prolongados causados por El Niño. Las regiones más susceptibles a incendios forestales son la región de la Orinoquía, así como la región Andina y Caribe.

En Colombia se estima que casi la totalidad de los incendios forestales son de origen antrópico, bien sean generados intencionalmente para la ampliación de la frontera agropecuaria, o por negligencia al no tomar las precauciones adecuadas (quemadas agrícolas, fumadores, fogatas, pólvora y cacería de animales, entre otros.), o bien, accidentales.<sup>7</sup>

#### **4.3.1.2 Política forestal en Colombia**

Existen varias políticas, instituciones e instrumentos en el país encaminados al manejo de los recursos forestales y a disminuir la deforestación. La Política Forestal del país está plasmada en el Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES- 2834 de 1996 y de ella se desprende el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (actualizado en 2010) y sus programas asociados.

El documento CONPES 2834 tiene como objetivo principal lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para alcanzar estos objetivos, el documento formuló cuatro estrategias: 1.

---

<sup>7</sup> ibid .,p 7

modernizar el sistema de bosques, 2. conservar, recuperar y usar los bosques naturales, 3. fortalecer los instrumentos de apoyo y 4. consolidar la posición internacional.

De este documento se desprende el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) que retoma gran parte de lo establecido en la Política de Bosques e incorpora las iniciativas de carácter internacional del Foro Intergubernamental de Bosques, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención Marco de Cambio climático, la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) y la Convención Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). Establece los Programas de Ordenación, Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, Programa de Desarrollo de Cadenas Forestales Productivas, y Programa de Desarrollo Institucional.

#### **4.3.2 Reforestación**

Es una operación en el ámbito de la Silvicultura destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos como pueden ser: explotación de la madera para fines industriales y/o para consumo como plantas; ampliación de la frontera agrícola o ganadera, Ampliación de áreas rurales; Incendios forestales (intencionales, accidentales o naturales).

Por extensión se llama también reforestación a la plantación más o menos masiva de árboles, en áreas donde estos no existieron, por lo menos en tiempos históricos.

Conjunto de técnicas que se necesitan aplicar para crear una masa forestal, formada por especies leñosas.<sup>8</sup>

#### **4.3.2.1 Impactos ambientales**

Las reforestaciones y sus componentes que contemplan la siembra de árboles para producción o para proteger el medio ambiente tienen impactos ambientales positivos y también negativos. Los productos forestales de la reforestación incluyen: madera, pulpa de celulosa, postes, fruta, fibras y combustibles, las arboledas comunitarias y los árboles que siembran agricultores alrededor de sus viviendas o terrenos. Las actividades orientadas hacia la protección incluyen los árboles sembrados a fin de estabilizar las pendientes y fijar las dunas de arena, las fajas protectoras, los sistemas de agroforestación, las cercas vivas y los árboles de sombra.

##### **➤ Impactos positivos**

Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas y los proyectos sociales de siembra de árboles producen resultados positivos por los bienes que se producen y por los servicios ambientales que prestan.

##### **➤ Reducción del uso de bosques naturales como fuente de combustible**

Las plantaciones ofrecen la mejor alternativa a la explotación de los bosques naturales para satisfacer la demanda de madera y otros productos combustibles. Las

---

<sup>8</sup> Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I; II y III). Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial

plantaciones que se realizan para la producción de madera generalmente emplean las especies de crecimiento más rápido y el acceso y la explotación son más fáciles que en el caso de los bosques naturales pues dan productos más uniformes y comercializables.

Asimismo, las plantaciones comunitarias para la producción de leña y Forraje, cerca de los poblados, facilitan el acceso de los usuarios a estos bienes y, a la vez, ayudan a aliviar la presión sobre la Vegetación local, que puede ser la causa del corte y pastoreo excesivo.

El pastoreo se establece, generalmente, en los terrenos marginales o inapropiados para la Agricultura (por ejemplo, los terrenos forestales existentes o las zonas deterioradas); las plantaciones originan un uso beneficioso y productivo de la tierra que no compite con los usos más productivos.

#### ➤ **Incremento de los servicios ambientales**

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Si la falta de leña obliga a que el estiércol se utilice como combustible, en vez de abono para los campos agrícolas, la producción de leña ayudará, indirectamente, a mantener la fertilidad del suelo. La siembra de árboles estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hidráulica y eólica de las laderas, los campos agrícolas cercanos y los suelos no consolidados, como las dunas de arena.

La cobertura arbórea también ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad del agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna; ayuda a prevenir la laterización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y otras partículas del aire.

Al incorporar los árboles a los sistemas agrícolas, pueden mejorarse las cosechas, gracias a sus efectos positivos para la tierra y el clima. Finalmente, la cobertura vegetal que se establece mediante el desarrollo de las plantaciones en gran escala y la siembra de árboles, constituye un medio para la absorción de carbono, una respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

La incorporación de árboles, como parte de un programa forestal social, puede tener diferentes formas, incluyendo las arboledas comunitarias, las plantaciones en el terreno gubernamental o en las vías de pasaje autorizado, alrededor de los terrenos agrícolas, junto a los ríos y al lado de las casas. Este tipo de plantación causa pocos impactos ambientales negativos. Los árboles dan productos útiles y beneficios ambientales y estéticos. Los problemas comunes que surgen de estas actividades son de naturaleza social.

Los árboles sembrados para protección, por ejemplo, como fajas protectoras o guardabrisas o para estabilizar las laderas, controlar la erosión, facilitar el manejo de cuencas hidrográficas, proteger las orillas de los ríos o fijar las dunas de arena, son

beneficiosas por naturaleza y proveen protección y servicios ambientales. Si surgen problemas, muy probablemente, serán sociales (cuestiones de tenencia de las tierras y los recursos).<sup>9</sup>

➤ **Sensibilización ambiental**

Impulsa la acción ciudadana en defensa del medio ambiente, participando en acciones forestales, sensibilizando a la Población, incentivando la participación social y promueve la educación ambiental. Las reforestaciones participativas son plantaciones organizadas por asociaciones de voluntariado ambiental, centros educativos, ayuntamientos, etc. con el objetivo de mejorar, restaurar y conservar espacios naturales degradados.

➤ **Impactos negativos**

Las grandes plantaciones comerciales tienen el potencial para causar efectos ambientales negativos de mucho alcance y magnitud. Los peores impactos se sienten donde se han cortado los bosques naturales para establecer plantaciones.

---

<sup>9</sup> “Reforestación participativa”, Guías prácticas voluntariado medioambiental, Ed. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Dep. Legal SE-5718-05, ISBN 84-96329-71-2

### ➤ **Impactos de carácter temporal**

Con la excepción de los proyectos que emplean siembras de enriquecimiento o plantación debajo de los otros árboles, el terreno destinado a este propósito se prepara, generalmente, limpiando la vegetación competitiva.

Los impactos negativos de la preparación del sitio incluyen, no sólo la pérdida de la vegetación existente y los valores ambientales, económicos y sociales que ésta pueda tener, sino también los problemas ambientales relacionados con el desbroce de la tierra: la mayor erosión, la interrupción del ciclo hidrológico, la compactación del suelo, la pérdida de nutrientes y la disminución consiguiente en la fertilidad del suelo. Aunque perjudiciales, muchos de estos efectos pueden ser de corta duración; el sitio comienza a recuperarse una vez que se lo replante y la vegetación se restablezca.

### ➤ **Impactos inherentes a la agricultura**

Las plantaciones son bosques artificiales: los árboles se manejan, esencialmente, como cultivos agrícolas de ciclo largo. Como tales, muchos de los impactos agrícolas negativos que son inherentes en la agricultura, ocurren también en la plantación forestal. La magnitud del impacto depende, en gran parte, de las condiciones existentes en el sitio antes de plantarlo, las técnicas de preparación, las especies sembradas, los tratamientos que se dan durante la rotación, la duración de esta y los métodos de explotación.

➤ **Impactos sobre ciclo hidrológico de la cuenca**

Las actividades de reforestación y forestación en las regiones más áridas, especialmente, pueden agotar la humedad de la tierra, bajar el nivel del agua freática y afectar el flujo básico hacia los ríos.

➤ **Impactos sobre la estructura del suelo**

Como cualquier otro cultivo agrícola, las plantaciones de árboles de crecimiento rápido y ciclo corto pueden agotar los alimentos del suelo y reducir la fertilidad del sitio, al eliminar, repetidamente, la biomasa y trastornar el suelo. Este es el caso, también para las rotaciones de ciclo largo, pero los efectos son menos notorios: la compactación de la tierra y los daños que ocurren durante el desbroce del sitio (remoción de la vegetación por medios físicos o quemado), la preparación mecánica y la cosecha. Puede ocurrir erosión en las plantaciones si la cobertura es incompleta o falta monte bajo. La acumulación de hojarasca debajo de las plantaciones aumenta el riesgo de incendio y reduce la infiltración de las aguas de lluvia y si predominan una o dos especies en la hojarasca, se puede cambiar las características químicas y bioquímicas del suelo. Las hojas muertas de las plantaciones coníferas (pinos) pueden acidificar el suelo.

➤ **Impactos indirectos**

Los impactos indirectos de las grandes plantaciones comerciales incluyen los resultados de la construcción de los caminos para transportar la madera y de las industrias que la procesan.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> AGUILAR, José. Botánica forestal de especies vegetales de interés forestal de la península Ibérica. Disponible en: <http://www.botanicaforestal.com/index2.htm>

### **4.3.3 Métodos de reforestación**

Existen varios, métodos de siembra dependiendo de las características topográficas del terreno, son los siguientes:<sup>11</sup>

#### **4.3.3.1 Métodos de siembra**

De acuerdo con lo relacionado con la plantación de un terreno es necesario tener en cuenta que existen requisitos importantes con lo que se deben cumplir para la intervención.

#### **Alistamiento de Materiales y Equipos**

Para llevar a cabo el presente trabajo, se dispuso de los siguientes instrumentos y materiales.

- Cámara fotográfica
- Computador portátil
- Equipo de proyección video bit
- Libreta de apuntes
- Lapiceros
- Indumentaria de trabajo de campo: Ropa Adecuada y Botas

---

<sup>11</sup> SENA, Reforestación de microcuencas. Disponible en [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1498/1/reforestacion\\_vol6.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1498/1/reforestacion_vol6.pdf)

- Herramientas de trabajo de Siembra
- Especies de árboles nativos

## **5.2 Etapa 1: Acercamiento al Convenio de Trabajo Conjunto con Acualoma, Ente Controlador de la Microcuenca el Ingenio**

Mediante una breve indagación con la comunidad, se encontró que la asociación de acueducto comunitario Acualoma, era el ente encargado del control ambiental e hidrológico de la microcuenca El Ingenio, razón por la cual se hizo el debido acercamiento con el ente para recibir información de problemáticas de índole ambiental con el fin de evaluar la problemática de deforestación presentada por el actuar de las personas aledañas al predio, quienes extraen leña mediante la tala de los árboles existentes y también emplean el mismo para el pastoreo de ganado; De dicha reunión se decidió la intervención de reforestar en el predio El Guarango, debido a las razones justificadas anteriormente en este trabajo.

## **5.3 ETAPA 2: Reconocimiento y Diagnostico General del Predio El Guarango**

Una vez obtenido el acceso al terreno, se procedió a hacer la respectiva inspección y reconocimiento del predio. Tomando nota de aspectos importantes como ubicación, presencia de animales como vacas, caballos; cercas de aislamiento destruidas, también la tala de árboles ocasionada por las comunidades vecinas.

Tras 3 visitas al predio El Guarango, se verificó la cercanía de este con la microcuenca El Ingenio, donde el predio colinda con la orilla de esta misma, teniendo en cuenta que la vertiente del predio el guarango descende por la parte izquierda de la microcuenca; es decir está ubicado según las fotografías a nuestro respaldo; cómo se puede observar en las imágenes 3 y 4:

**Imagen 3 y 4**



Fuente: esta investigación (04/03/2019)

La línea negra que se observa en la imagen muestra la cercanía del predio El guarango con la microcuenca El ingenio.

En el reconocimiento del predio, también se evidencio el uso que la comunidad hace sobre este y otros predios de propiedad del municipio, el cual no ha hecho ningún control e intervención para frenar la explotación que se está haciendo sobre ellos, como la extracción de leña para uso doméstico e incluso para la venta y también para sobrepastoreo de ganado vacuno. Ver imagen 5 y 6.

Las comunidades aledañas se han apropiado de los predios adquiridos por la administración municipal los cuales tenían como objetivo la protección de la microcuenca y afluentes de agua de acueductos regionales como lo es el predio el Guarango, de ahí la importancia y la preocupación de la asociación de acueducto regional La Loma Acualoma de intervenir el predio el Guarango el cual se encuentra el afluente del acueducto como también otros predios aledaños a este que la administración les ha cedido en comodato para hacer un buen uso y manejo de ellos.

**Imagen 5 y 6**



Fuente: esta investigación (22/10/2018)

**Reconocimiento del predio a intervenir** (ver imagen 7 y 8)

**Imagen 7 y 8**



Fuente: Esta investigación. (12/10/2018)

#### **5.4. ETAPA 3: Inventario local de especies arbóreas para la restauración y siembra**

Después de una acertada capacitación impartida por el señor Wilson Delgado Daza, funcionario del vivero EMSALOMA y secretario de la asociación Acualoma, se procedió a escoger las especies de plantas que se sembrarían posteriormente, teniendo en cuenta principalmente las características de adaptabilidad al clima y terreno. Puesto que se contó con un registro exacto en la trayectoria del vivero en estas tareas para trabajos previos de reforestación con gran éxito y buenos resultados, además de observar las características de adaptabilidad al medio, por humedad y suelo, se seleccionaron especies nativas que garanticen éxito de crecimiento en el área de trabajo seleccionada. Las especies nativas seleccionadas bajo estos criterios fueron: Campanillo, cascarillo, carrizo, quillotoco, motilón, arrayan, balso bobo, moquillo, guayacán de altura, guarango, morochillo.

La cantidad de plantas quedaron distribuidas y contadas de la siguiente manera:

**Tabla 2. Cantidad de árboles para siembra**

<b>ESPECIE</b>	<b>Cantidad de árboles para la siembra</b>	<b>% de especies para la siembra</b>
Arrayán	350	11.66 %
Balso blanco	200	6.66 %
Campanillo	180	6 %
Cascarillo	100	3.33 %
Carrizo	150	5 %
Guarango	750	25 %
Guayacán	120	4 %
Morochillo	250	8.33 %
Moquillo	300	10 %
Motilón	200	6.66 %
Quillotocto	400	13.33 %
<b>TOTAL</b>	<b>3.000</b>	<b>100 %</b>

#### Esquema 4. Porcentaje de especies establecidas para la siembra



Fuente: Esta investigación

Para la siembra se dispusieron 3.000 plántulas para un total de 9 hectáreas de suelo dando un promedio de 330 plantas por hectárea. Esto mediante un sistema de siembra tres bolillos y siembra por estacas y previa germinación de las semillas en el vivero de Acualoma. Ver imagen 5 y 6.

La fundación “Produciendo por un Futuro” quien a través de Corponariño fue la responsable de la donación de las 3.000 plántulas de las especies nativas seleccionadas para ser sembradas en el vivero EMSALOMA de la asociación Acualoma y luego transportadas al predio que se detalla referenciado en las imágenes 3, 4 y 5 de este trabajo.

En este plan de siembra se determinaron las diferentes formas de distanciamiento de los árboles ya que se encuentran especies que necesitan una mayor área para propagarse, o en su defecto puede sembrarse a una menor distancia, sin inhibir su crecimiento y desarrollo.

El sistema a trabajar es el Tresbolillo, este permite una mayor densidad de siembra por unidad de área, es decir se pueden sembrar muchos más árboles en la misma área, para terrenos planos o ligeramente ondulados. Y atribuye a mitigar la erosión en los terrenos en ladera. Teniendo en consecuencia una densidad de 333 árboles por hectárea, lo que a su vez genera un distanciamiento de 6 metros entre árbol y árbol.

Este último sistema de siembra es el más utilizado al momento de hacer una reforestación, es aquel con el cual se pueden sembrar una mayor cantidad de árboles por unidad de área, permitiendo al mismo tiempo propagar otras especies arbustivas en aquellos espacios vacíos que generan.

El sistema de siembra que se ha venido trabajando en el municipio es el tresbolillo, ya que es el sistema más eficiente por unidad de área, se trabajarán a una distancia de 6 x 5 m, logrando sembrar 333 árboles por hectárea, permitiéndole a estos árboles lograr un buen desarrollo, una buena toma de luz, y al mismo tiempo la propagación de otras especies arbustivas que son de vital importancia para el mantenimiento de esta zona.

Como primera labor se hizo un trazado, el cual señaló cada uno de los puntos donde iban a ser sembrados los árboles, ya sea con una estaca, o una marca visible y desyerbando parte de las zonas marcadas; seguida de esta labor se procede a realizar el

Ahoyado, que consiste en la abertura del hoyo en el área demarcada. Estos hoyos deben tener las dimensiones, de 25 a 30 cm, de altura de ancho y de largo.

El ahoyado se realizó con una paladraga. A un estimado de 10 hoyos por hora, para un total de 300 horas de trabajo.

Luego se trasladó las plántulas del vivero al lugar terreno de siembra para hacer la respectiva siembra. Como se observa a continuación en las imágenes 9 y 10.



**Imagen 9 y 10**

Fuente: Esta investigación (23/10/2018)

#### **5.5 ETAPA 4: Establecimiento del convenio de participación con Aqualoma**

La asociación Aqualoma, dispuso para el grupo de trabajo **Reforestación y conservación del recurso hídrico**, el predio El Guarango para ser intervenido mediante la siembra de árboles nativos. Convenio el cual fue cedido en comodato por parte de la alcaldía municipal a dicha asociación a través del acuerdo de cuidado y conservación del caudal hídrico, la capa vegetal y garantizar el abastecimiento de agua para las comunidades beneficiarias.



Vigilancia de crecimiento de plántulas (2)								X	X							
Vigilancia de crecimiento de plántulas (3)										X	X					
Socialización con las comunidades beneficiarias del acueducto regional la Loma Acualoma.												X	X			
Salida de campo para plantar los árboles.														X	X	
Salida de campo para la supervisión y entrega final.																X

### 5.6 ETAPA 7: Transporte de plántulas al predio

Se transportaron las plántulas desde el vivero EMSALOMA en el casco urbano del municipio de Sandoná, hasta el predio. El Guarango en un recorrido promedio en automóvil de 45 minutos por la vía a la vereda Alto Jiménez de la microcuenca. Allí se hace un transbordo de las plántulas a transporte a caballo debido al difícil acceso, hasta el destino final. Ver imagen 11 y 12

**Imagen 11 y 12**



Fuente: Esta investigación (19/11/2018)

### **5.7 ETAPA 8: Siembra**

Con la participación de los miembros de la junta de acción comunal y algunos beneficiarios del acueducto regional la Loma Acualoma se realiza la actividad de aislamiento del terreno, ahoyado según las siguientes especificaciones:

Para el aislamiento de terreno se utilizaron postes de una altura de 1.80 m y una dimensión de 10 \* 10 cm de área de base; la distancia entre los postes es de 2,5 m con 3 hilos de alambre a 30 cm de distancia entre hilo. Ver imagen 13. **Imagen 13**



Fuente: esta investigación (24/10/2018)

El ahoyado se realizó de 3 \* 3 m en la ladera en triangulo y en el plan en cuadrado. Ver imagen 14 y 15



**Imagen 14 y 15**

Fuente: esta investigación (31/10/2018)

En esta etapa se presenta la actividad realiza el regado y la primera plantación de los árboles, actividad que se realiza de la siguiente manera; una vez regado los árboles cerca de cada hoyo se procede a retirar la plántula de la bolsa plástica de una manera delicada para que no se dañe el pilón, en esta ocasión la bolsa es de un kilogramo, una vez retirada el pilón dela bolsa cuidadosamente se procede a colocarlo en el hoyo y se llena tierra sus alrededores hasta que la plántula quede fija, y finalmente se presiona un poco para asegurar el crecimiento del árbol en su lugar definitivo. Ver imagen 16 y 17

**Imagen 16 y 17**



Fuente: Esta investigación (05/12/2018)

Se realizó la totalidad de siembra de árboles con la comunidad como se observa en las imágenes 18 y 19

**Imagen 18 y 19**



Fuente: esta investigación (05/12/2018)

### **5.8 ETAPA 9: Campaña de sensibilización ambiental y socialización del proyecto**

Se preparó la redacción, y presentación en diapositivas de los tópicos relacionados con el cuidado del medio ambiente y la conservación del recurso hídrico para ser socializados en la instituciones educativas y comunidad en general. Gracias a la

orientación de la alcaldía municipal y en su nombre el ingeniero agrónomo Julio David Cordobilla Cabrera como coordinador general del programa Alianza Municipal de Sandoná Nariño (AMAS).

La idea de socializar y capacitar a las instituciones educativas en el tema de conciencia ambiental fue un gran acierto, hubo gran receptividad en los niños y jóvenes puesto que es un tema de actualidad, que comprenden muy bien y gracias a estos procesos se refuerzan sus ideas ambientalistas para ser llevados durante esta y a las próximas generaciones. A continuación, se muestran las imágenes y el tema de las diversas reuniones y eventos programados para tal fin.

### **Visita al Centro Educativo la Loma 14 de marzo 2019**

Se cumplió con la capacitación a los estudiantes del centro educativo dando a conocer la importancia de los recursos naturales, resaltando la importancia y el uso eficiente del recurso hídrico. Ver imagen 20y 21

#### **Imagen 20 y 21**



Fuente: Esta investigación (14/03/2019)

### **Visita a la Institución Educativa Jesús De Praga Bolívar 21 de marzo del 2019**

Se cumplió con la capacitación en la institución educativa, con el grado decimo y once de esta; donde se socializo la importancia de los recursos naturales especialmente del recurso hídrico resaltado la fuente abastecedora del acueducto regional la Loma Acualoma, del cual son usuarios. Ver imagen 22 y 23.



Fuente: esta investigación (21/03/2019)

De la misma manera se socializo el proyecto con las diferentes autoridades del municipio de Sandoná y con los integrantes de programas AMAS teniendo en cuenta que ellos en la actualidad buscan incentivar en las comunidades del municipio el cuidado y la importancia de los recursos naturales para mitigar los cambios y los efectos ocasionados por las actividades antrópicas hacia el ambiente. Ver imagen 23.

**Imagen 23**



Fuente: esta investigación (21/03/2019)

**Socialización en el Centro educativo El Tambillo 22 de marzo del 2019 día  
internacional del Agua**

Se cumplió con la capacitación a los estudiantes del centro educativo dando a conocer la importancia de los recursos naturales, resaltando la importancia y el uso eficiente del recurso hídrico. Ver imagen 24 y 25-



Fuente: esta investigación (22/03/2019)

## **Resultados**

Como puede observarse en las evidencias presentadas y en la tabla 3, se ha conseguido cumplir con la totalidad de los objetivos planteados para este trabajo de reforestación. El predio El Guarango ha sido intervenido con una siembra de 3.000 plántulas de árboles nativos que seguirán en estricta vigilancia hasta que los árboles sean autónomos en su crecimiento. Además del proceso de socialización e impacto de conciencia ambiental en la base de la sociedad que son los niños y jóvenes quienes recibieron la capacitación en sus lugares de estudio, pudiendo llegar a un número estimado de 2000 personas de manera directa y otro tanto indirectamente.

Los resultados fueron positivos para todas las partes, en primer lugar, resaltar el valor de los recursos naturales y en este caso el recurso hídrico; que en la actualidad se ha perdido y el hombre con sus actividades ha ido destruyendo lo que encuentra a su paso explotando los recursos naturales y beneficiándose económicamente de ellos, sin medir las consecuencias. El objetivo del proyecto como tal era aislar y sembrar la totalidad de las plantas en el predio el Guarango para fortalecer y conservar el afluente hídrico de la bocatoma del acueducto regional la Loma Acualoma directamente relacionado con el caudal de la microcuenca El Ingenio. Pero la importancia no es solo recuperar estos predios, si no también fue que las comunidades entendieran el valor y la importancia de estos recursos, porque de lo contrario el trabajo que se realizó se perdería. La comunidad y las generaciones de jóvenes y niños juegan un rol muy importante dentro del proyecto y mucho más si son los beneficiarios directos de estos recursos; por eso con la integración de juntas de acción comunal y docentes de las instituciones educativas las cuales estuvieron muy comprometidas en las diferentes actividades programadas para este fin;

donde se logró concientizar el uso eficiente del agua, como también en seguir con actividades de reforestación, y protección de los predios aledaños a la microcuenca el Ingenio, y así poder contar con el servicio de agua en cada una de sus viviendas. Dándole un uso racional tanto al recurso hídrico como a todos los recursos naturales.

Procesos como estos unen a las comunidades bajo un mismo objetivo. Finalmente, se proyecta la visión y la misión social para la que está enfocado el programa de Tecnología en Saneamiento Ambiental, justo en la fuente donde está el problema, el foco hidrográfico de microcuencas y la biorremediación mediante la reforestación de los terrenos dañados o perdidos.

**Tabla 4. Indicadores de resultados**

RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Mantenimiento del caudal y recuperación de la flor y la fauna de la microcuenca El Ingenio municipio de Sandoná	<p>Número de Árboles para sembrar, por número de hectáreas / número de árboles sembrados por hectáreas por 100:</p> <p><math>3000 \text{ arboles a sembrar} * 9 \text{ hectáreas} / 3000 \text{ árboles sembrados} * 9 \text{ hectáreas} * 100</math></p> <p>100%</p>	Usuarios del acueducto comunitario Acualoma.
Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes	<p># personas capacitadas/ # de personas por capacitar * 100</p> <p>Personas capacitadas: 180 Personas por capacitar: 800</p> <p><math>180/800 * 100 = 22.5\%</math></p>	<p>Habitantes de las veredas del acueducto regional La Loma Acualoma</p> <p>La participación en las capacitaciones de la socialización del proyecto fue mínima teniendo en cuenta el indicador, debido a que los días programados para la capacitación fueron días laborales y en la actualidad debemos de tener en cuenta que hay un pico laboral en el municipio debido a la temporada de cosecha en la que se encuentra. Por tal razón se debió hacer repeticiones de las socializaciones.</p>

## Conclusiones

- El predio El Guarango que por mucho tiempo fue terreno de trabajo ganadero, con una huella importante de contaminación hídrica por residuos orgánicos, fue recuperado mediante el aislamiento de influencia antropogénica, gracias a la labor de la reforestación.
- La microcuenca El Ingenio recibió un gran beneficio en lo correspondiente a un potencial aumento de caudal gracias al aumento de retención de humedad de las riveras por el aumento de vegetación arbórea.
- Las comunidades rurales cercanas lograron integrarse gracias a un objetivo común por el beneficio propio y para la comunidad en general.
- Los procesos de socialización y capacitación en conciencia ambiental, permitió mantener en la memoria de los más jóvenes, la conciencia ambiental y permitir de esta forma la renovación generacional de los saberes del cuidado de la naturaleza.
- La misión social del programa de Tecnología en Saneamiento Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, fue impartida a cabalidad según los preceptos y el alma del pensamiento crítico ambiental del alma mater.
- Este trabajo generó un importantísimo aporte personal a los directos responsables de todo el desarrollo de esta loable actividad.
- El efecto que generaron las charlas, capacitaciones junto al trabajo de campo con los estudiantes de las instituciones fue muy positivo, principalmente porque muchos de ellos manifestaron su gusto por profesionalizarse en programas académicos para el sector rural como la agroindustria y la Ingeniería ambiental.

- Se generaron bastantes preguntas por parte de la comunidad con respecto a normativas ambientales particulares, casos como permisos para suelos y uso de aguas, que requieren de personal especializado para las asesorías respectivas. Quizá el acompañamiento de docentes hubiese sido muy provechoso.
- Los accesos rurales del municipio fueron muy agrestes, motivo por el cual dificultaba la fluidez en el ejercicio del trabajo de campo, principalmente en el transporte de los árboles y de las herramientas.
- El llevar a cabo un proyecto práctico personalizado, partiendo de instrucción en un gran porcentaje virtual, deja mucho rango de acción a la improvisación pues, al no contar personalmente con el docente indicando de primera mano las instrucciones lo normal es seguir lo que rige en los manuales. No obstante, el acompañamiento a distancia por parte del personal de la universidad siempre estuvo presente en el término de lo posible.
- De este trabajo se espera que haya seguimiento, para conocer el resultado final de reforestación en unos años con los árboles adultos. Por tal razón se sugiere continuar con el seguimiento de este trabajo en cursos superiores de profesionalización.
- La labor de llevar a informe lo realizado en campo, conlleva un gran reto puesto que *in vivo*, en la naturaleza existe bastantes variables que no se mencionan, como pérdidas de tiempo por condiciones ambientales adversas, falta de convenios interinstitucionales que faciliten el dialogo y procesos comunitarios, así como las dificultades por los permisos y tiempos en las labores diarias y productivas propias.

- Esta experiencia ha enriquecido grandemente la vida personal y académica permitiendo provocar muchas ambiciones de desarrollo personal para continuar con los estudios a un nivel superior de profesionalización.

## **Recomendaciones**

- El conocimiento de una interrelación entre la sociedad y el medio ambiente es tener conciencia del servicio que prestan los ecosistemas a la vida humana y silvestre donde se complementa la supervivencia, para darle importancia al recurso hídrico que es el complemento fundamental para conservar la vida en la tierra.
- La deforestación indiscriminada en Colombia ha ido avanzando a pasos agigantados, todo para fomentar la producción industrial de madera, deteriorando la flora y la fauna y con ello la desaparición de las microcuencas que surten las zonas de producción agrícola, pecuaria y consumo humano, de ahí la preocupación del hombre por recuperar la producción del recurso hídrico; es por ello que se implementa las actividades de reforestación de los lugares aledaños a las microcuencas y la vigilancia y protección para el mejoramiento de la calidad de vida.
- La actividad de reforestación es la acción de recuperar lugares donde con el conocimiento y conciencia de las comunidades, se presenta la necesidad de plantar con especies nativas las rivera de los ríos y zona de vertientes de agua; con el fin de conservar los recursos naturales que son los encargados de sostener la mayor capa vegetal productora del recurso hídrico, que es la fuente de vida tanto para la flora como también la fauna y a su vez establecer una inter relación con la atmosfera medio ambiente y el hombre.

## Bibliografía

Aguilar, Jose. Botánica forestal de especies vegetales de interés forestal de la península

Ibérica. Disponible en: <http://www.botanicaforestal.com/index2.htm>

Arriaga, *et al.*, Manual de Reforestación de especies nativas. Secretaria de Desarrollo

Social Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de

México. D.F. México. 1994

Alcaldía de Sandoná. Información General del Municipio. En línea. Disponible en:

[http://www.sandona-narino.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.sandona-narino.gov.co/informacion_general.shtml) (13/03/2019)

Arteaga, María. Parra, Leidy. Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo del

Recurso Hídrico de la Microcuenca El Ingenio Municipio de Sandoná

Departamento de Nariño. Trabajo de grado geógrafo. Universidad de Nariño.

Facultad de Ciencias Humanas. San Juan de Pasto. 2012.

Ministerio del Medio Ambiente. (1993) Artículo 5 ley 99. Ley General Ambiental de

Colombia. Sitio web:

[https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia\\_99-93.pdf](https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf)

Organización de las Naciones Unidas, FAO. (2000). *Centro de Seguimiento de la*

*Conservación Mundial del PNUMA (WCMC)*. Sitio web:

<http://www.fao.org/forestry/5004/es/>

Corporación Autónoma Regional de Nariño (2007). *Zonificación y Codificación de*

*Cuencas en el Departamento de Nariño*.

Garcia, Helena. (2014). Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. Sitio web:

<https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/337>

Guerrero. G, Sandoval L. F. (2018) Colombia, los Recursos Hídricos y el Marco Legal.

Investigación asistida. Facultad de Derecho. Universidad Santo Tomás.

Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I, II y III). Trabajos técnicos del

Departamento del Medio Ambiente del Banco Mundial

Normatividad ambiental sanitaria. Normatividad sobre flora silvestre y bosques.

<https://es.slideshare.net/rododurango/normatividad-ambiental-y-sanitaria>

(02/05/2020)

“Reforestación participativa” Guías prácticas voluntariado medioambiental, Ed.

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Dep Legal SE-5718-05;

ISBN 84-96329-71-2

SENA, Reforestación de microcuencas. Disponible en

[https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1498/1/reforestacion\\_vol6.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1498/1/reforestacion_vol6.pdf)

## Anexos

### Anexo 1. Socialización en Centro Educativo La Loma

Sandoná, 14 de marzo de 2019

CENTRO EDUCATIVO LA LOMA  
IRMA MOLINA ERAZO

Ref: solicitud

Yo, IRMA MOLINA ERAZO mayor de edad, certifico que, ILDA MARINA ZAMBRANO ENRÍQUEZ mayor de edad, identificada con cedula de ciudadanía N°: 59.177.475 de Sandoná Nariño, y ELIANA MAGALLY CÓRDOBA CABRERA mayor de edad, identificada con cedula de ciudadanía N° 1.086.135.696, estudiantes de TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL de la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, llevaron a cabo el día de hoy 14 de marzo de 2019 una capacitación en el centro educativo, socializando el proyecto de grado, relacionado con el medio ambiente y conservación y cuidado de las fuentes hídricas del municipio, trabajo que están realizando con el acueducto regional la Loma Aqualoma.

Atentamente:

Irma Molina E  
IRMA MOLINA ERAZO  
CC. N° 27432576

## Anexo 2. Socialización en la Institución Educativa Jesús de Praga




INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESUS DE PRAGA  
Resolución No 972 del 14 de julio de 2003  
EDUCACIÓN PREESCOLAR – BÁSICA PRIMARIA –  
BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA  
Secretaría de Educación Departamental de Nariño  
CODIGO XCFES 479675 NIT No. 814002089-7 DANE: 252683000085

EL SUSCRITO RECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA JESUS DE PRAGA  
MUNICIPIO DE SANDONA DEPARTAMENTO DE NARIÑO

### HACE CONSTAR:

Que: las estudiantes de la universidad Abierta y a Distancia UNAD, **ILDA MARINA ZAMBRANO ENRIQUEZ**, Identificada con Cedula de Ciudadanía Numero, 59.177.475 expedida en Sandoná, y **ELIANA MAGALLY CORDOBA CABRERA**, Identificada con Cedula de Ciudadanía Numero 1.086.135.696 expedida en Sandoná, el día 21 de marzo del 2019, se presentaron en la Institución con el fin de realizar la **Socialización sobre la importancia del medio ambiente y el cuidado de los recursos hídricos**, con los estudiantes de los grados Decimo (10°) y Once (11°), en horario de 12:00 pm a 1:00 pm.

En constancia se firma a los veintiún (21) días del mes de marzo del dos mil diecinueve (2019).

  
Esp. JAIME JESUS LOPEZ MARTÍNEZ  
C.C. 98.340.177 de Ancúya  
Rector

Email: [iejesusdepragas9@gmail.com](mailto:iejesusdepragas9@gmail.com) – [jlopezm1971@gmail.com](mailto:jlopezm1971@gmail.com)

Contactos: 3113795912 - 3176819274

Dirección: Corregimiento de Bolívar – Sandona

### Anexo 3. Socialización en el Centro Educativo El Tambillo

Sandoná, 22 de marzo de 2019

CENTRO EDUCATIVO EL TAMBILLO  
ANA ALICIA VALLEJO

Ref: solicitud

Yo, ANA ALICIA VALLEJO mayor de edad, certifico que, ILDA MARINA ZAMBRANO ENRÍQUEZ mayor de edad, identificada con cedula de ciudadanía N°: 59.177.475 de Sandoná Nariño, y ELIANA MAGALLY CÓRDOBA CABRERA mayor de edad, identificada con cedula de ciudadanía N° 1.086.135.696, estudiantes de TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL de la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, llevaron a cabo el día de hoy 14 de marzo de 2019 una capacitación en el centro educativo, socializando el proyecto de grado, relacionado con el medio ambiente y conservación y cuidado de las fuentes hídricas del municipio, trabajo que están realizando con el acueducto regional la Loma Acualoma.

Atentamente:



ANA ALICIA VALLEJO

CC. N° 27435210

Anexo 4.

**Certificado de ACUALOMA Ilda Marina Zambrano Enríquez**

ASOCIACIÓN JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO REGIONAL LA LOMA

**ACUALOMA**

NIT. 814.006.941 - 6  
Sandóná - Nariño

---

**EL SUSCRITO ADMINISTRADOR  
ACUEDUCTO REGIONAL LA LOMA  
ACUALOMA  
NIT N° 814006941-6**

**CERTIFICA**

Que, la estudiante de Tecnología en Saneamiento Ambiental de la Universidad Nacional a Distancia, **ILDA MARINA ZAMBRANO ENRIQUEZ**, identificada con cedula de ciudadanía No. 59.177.475 de Sandóná, realizó practica en el Acueducto Regional La Loma "ACUALOMA" Sandóná, desde el 28 de Octubre de 2018 hasta el 31 de Mayo de 2019, cumpliendo actividades de manejo de cuencas; conservación, reforestación y restauración del medio ambiente (Predio el Guarango); construcción y mantenimiento de vivero; las cuales fueron desarrolladas de forma responsable y eficientemente permitiéndole fortalecer su conocimiento académico y aportando al mejoramiento de nuestra Asociación.

Para su constancia se firma en Sandóná Nariño, a los treinta y un (31) días del mes de Mayo de dos mil diecinueve (2.019).



---

**JOSE NUMAR ROSERO CORDOBA**  
C.C. 87.573.292 de Sandóná  
Administrador Acualoma



**REGIONAL  
LA LOMA  
ACUEDUCTO**

## Anexo 5. Certificado de ACUALOMA

**Eliana Magally Córdoba Cabrera**

ASOCIACIÓN JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO REGIONAL LA LOMA

**ACUALOMA**

NIT. 814.006.941 - 6  
Sandóná - Nariño

ACUEDUCTO  
**LA LOMA**

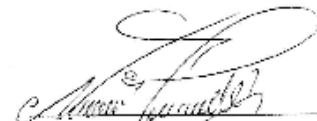
EL SUSCRITO ADMINISTRADOR  
ACUEDUCTO REGIONAL LA LOMA

ACUALOMA  
NIT N° 814006941-6

### CERTIFICA

Que la estudiante de Tecnología en Saneamiento Ambiental de la Universidad Nacional a Distancia **ELIANA MAGALLY CORDOBA CABRERA**, identificada con cedula de ciudadanía No. 1.086.135.696 de Sandóná, realizó practica en el Acueducto Regional La Loma, ACUALOMA Sandóná, desde 28 de Octubre hasta el 31 de Mayo de 2019, cumpliendo actividades de manejo de cuencas; conservación, reforestación y restauración del medio ambiente (Predio el Guarango); construcción y mantenimiento de vivero; las cuales fueron desarrolladas de forma responsable y eficientemente permitiéndole fortalecer su conocimiento académico y aportando al mejoramiento de nuestra Asociación.

Para su constancia se firma en Sandóná - Nariño, a los treinta y un (31) días del mes de Mayo de dos mil diecinueve (2.019).

  
**JOSE NUMAR ROSERO CORDOBA**  
C.E. 87.573.292 de Sandóná  
Administrador Acualoma



## Anexo 6. Recursos y Gastos

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Equipo Humano	2 personas	
Equipos y Software	Equipo de cómputo, internet, video beam	300.000
Viajes y Salidas de Campo	Desplazamiento al nacimiento de la Microcuenca el Ingenio por la vereda Alto Jiménez	200.000
Materiales y suministros	Herramientas de trabajo Equipo de salida de campo	400.000
TOTAL		900.000

Cabe resaltar que la fundación produciendo por un futuro contribuyo con los recursos económicos para la ejecución del proyecto llevado a cabo en convenio con el acueducto Regional La Loma Acualoma,