

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas
Degradadas en el Sur del Pie de Monte Llanero de Casanare

Por

Marisol Carranza Salgado

Directora de Tesis

Blanca Ninfa Carvajal

Ingeniera Forestal

Presentado a la

Universidad Nacional Abierta y a Distancia del CEAD Yopal



En cumplimiento de requisito para la obtención de grado de Ingeniero Agroforestal

UNAD Yopal Casanare

2016

1. Resumen

Basado en la problemática que se evidencia con el deterioro del paisajismo por intervenciones de origen antrópico, industrial y agrícola, se realizó caracterización forestal en cuatro municipios del sur de Casanare entre estos se escogió: Tauramena vereda Güichire, Monterrey vereda Buenavista, Villanueva vereda Banquetas y Sabanalarga vereda San Antonio; con el fin de identificar las especies forestales de alto valor ecológico, con capacidades de adaptación, regeneración espontánea para la recuperación y restauración de aéreas disturbadas o degradadas por motivo de la ejecución de proyectos de tipo industrial, agrícola, ampliación de potreros para siembra de pastizales, al mismo tiempo que tengan un valor importante para el entorno o ecosistema, con el fin de dar a conocer su potencial para que sean utilizadas en proyectos de regeneración natural, reforestación y compensaciones forestales.

Las especies que se empleen en procesos de reforestación deben cumplir con características fisiológicas y ecológicas que les permitan una rápida y efectiva restauración tales como: Hojas pequeñas y copa poco densa, favoreciendo el paso del sol, crecimiento rápido y resistencia a la exposición directa del sol, fácil adaptación a las condiciones del clima y el suelo de la zona, baja agresividad y convivencia con otras plantas, raíces profundas y fuertes para evitar competencia con los cultivos y los pastos; y para favorecer la resistencia a los fuertes vientos, buena producción de hojarasca que proporcione suficiente materia orgánica al suelo; también es de importancia que produzca algún bien ecológico.

Algunas de las especies más importantes que se identificaron en el estudio como especies pioneras fueron: Chizo (*Myrcia popayanensis* Hiero), Lacre (*Vismia guianensis* (Aub.l) Chois.), Pega pega (*Desmodium canadense* L.) y Mastranto (*Hyptis brachiata* Brig.), ideales para restauración ecológica natural.

2. Summary

Based on the problems evidenced by the deterioration of landscape by interventions anthropic, industrial and agricultural sources, forest characterization was carried out in four municipalities in southern Casanare among these was chosen: Tauramena sidewalk Güichire, Monterrey path Buena vista, Villanueva path Sidewalks and San Antonio Sabanalarga path; in order to identify forest species of high ecological value, with adaptive capacities, spontaneous regeneration for recovery and restoration of air disturbed or degraded because of the implementation of projects of industrial, agricultural, expansion of pasture type for planting pastures while having an important value to the environment or ecosystem, in order to publicize their potential for them to be used in projects natural regeneration, reforestation and forest clearing.

Species that are used in reforestation processes must meet physiological and ecological characteristics that allow them a quick and effective restoration such as small leaves and little dense crown, favoring the passage of the sun, rapid growth and resistance to direct sunlight , easy adaptation to the conditions of climate and soil of the area, low aggressiveness and coexistence with other plants, deep and strong roots to avoid competition with crops and pastures; and to promote resistance to strong winds, good litter production to provide enough organic matter to the soil; It is also important to produce an environmental good.

Some of the most important species identified in the study as pioneer species were: Chizo (*Myrcia popayanensis* Hiero), Lacre (*Vismia guianensis* (Aub.l) Chois.) Paste paste (*Desmodium canadense* L.) and Mastranto (*Hyptis brachiata* Brig.), ideal for the natural ecological restoration.

Dedicatoria y Agradecimiento.

Mi tesis la dedico primeramente a Dios, por la oportunidad que me ha brindado para realizar este proyecto y aprender de él.

A los docentes por ser mis guías, por capacitarme arduamente y profesionalmente, gracias por brindarme sus conocimiento y ayuda hasta concluir con éxito uno de mis proyectos de vida.

A mi amado hijo Cristian David por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres y hermanos incluyendo mi amiga Luisa quien ha sido la hermana que escogí en esta vida; quienes con sus palabras de aliento y apoyo económico no me dejaban decaer, para que siguiera adelante, fuera perseverante y cumpliera con mis ideales.

Y finalmente a mis amigos del alma, compañeros presentes y pasados, y todas aquellas personas que estuvieron involucradas, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas y me dieron el apoyo que en su momento necesitaba durante estos años hasta lograr que este sueño se hiciera realidad.

Tabla de Contenido		Pág.
1.	Resumen	2
2.	Summary	3
	Dedicatoria y agradecimiento	4
3.	Introducción	10
4.	Justificación	12
5.	Pregunta de investigación	14
6.	Hipotesis de investigación	15
7.	Objetivos	16
7.1.	Objetivo general	16
7.2.	Objetivos específicos	16
8.	Descripción y Planteamiento del Problema de Investigación	17
9.	Marco conceptual y teorico	19
	Restauración ecológica	19
	Definición restauración ecológica	19
10.	Metodologia	23
	Localización del área de estudio del proyecto	25
	Localización geografica del municipio de Monterrey Casanare	27
	Localización geografica del municipio de Tauramena Casanare	30
	Localización geografica del municipio de Villanueva Casanare	32
	Localización geografica del municipio de Sabanalarga Casanare	35
11.	Resultados e impactos esperados	42
	Indice de valor de importancia IVI	45
	Discusión de resultados	66
12.	Conclusiones y recomendaciones	70
13.	Bibliografia	74
14.	Autores del proyecto de investigación	79
15.	Anexos	80

Índice de Figuras	Pág.
1 vista Preliminar del montaje de parcelas en campo	25
2 IVI Parcela 1, Vereda Buenavista, Monterrey Casanare.	47
3 IVI Parcela 2, Vereda Buenavista (relleno sanitario), Monterrey Casanare.	49
4 IVI Parcela 1, Vereda Güichire, Tauramena Casanare.	51
5 IVI Parcela 2, Vereda Güichire, Tauramena Casanare.	54
6 IVI Parcela 1, Vereda Banquetas, Villanueva Casanare.	56
7 IVI Parcela 2, Vereda Banquetas, Villanueva Casanare.	58
8 IVI Parcela 1, Vereda San Antonio, Sabanalarga Casanare.	60
9 IVI Parcela 2, Vereda San Antonio, Sabanalarga Casanare.	62
10 Distribución del IVI, según las especies registradas para cada una de las parcelas.	64

Índice de Imágenes	Pág.
1 Localización Parcela 1, vereda Buena Vista Monterrey Casanare	28
2 Localización parcela 2, vereda Buena Vista. Monterrey Casanare	29
3 Localización parcela 1, vereda Güichire. Tauramena Casanare	31
4 Localización parcela 2, vereda Güichire. Tauramena Casanare	32
5 Localización parcela 1, Vereda Banquetas. Villanueva Casanare	34
6 Localización parcela 2, Vereda Banquetas. Villanueva Casanare	35
7 Localización parcela 1, Vereda San Antonio. Sabanalarga Casanare	37
8 La localización parcela 2, Vereda San Antonio. Sabanalarga Casanare.	38
9 Montaje parcela 1. Monterrey Casanare	80
10 Montaje parcela 1. Monterrey Casanare	80
11 Sacando permiso a propietarios	80
12 Vista deterioro del área parcela 2. Monterrey Casanare	80
13 Vista degradación del área Tauramena Casanare	80
14 Marcado, referenciado de fustales Parcela 1. Villanueva Casanare	80
15 Toma de CAP. De fustales parcela 1. Villanueva Casanare	80

Índice de Tablas	Pág.
1 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Monterrey Casanare	42
2 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 2, Municipio de Monterrey Casanare	42
3 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Tauramena Casanare	43
4 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 2, Municipio de Tauramena Casanare	43
5 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Villanueva Casanare	44
6 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 2, Municipio de Villanueva Casanare	44
7 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Sabanalarga Casanare	45
8 Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 2, Municipio de Sabanalarga Casanare	45
9 Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda Buenavista, Monterrey Casanare.	46
10 Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda Buena vista (relleno sanitario), Monterrey Casanare	48
11 Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, vereda Güichire Tauramena Casanare.	51
12 Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, vereda Güichire Tauramena Casanare.	53

13	Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda Banquetas Villanueva Casanare.	55
14	Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda Banquetas Villanueva Casanare	58
15	Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.	60
16	Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.	62
17	Criterios para categorizar especies amenazadas	65
18	Impacto social del proyecto de investigación	71
19	Impacto académico del proyecto de investigación	72
20	Impacto investigativo del proyecto	72

3. Introducción

El crecimiento de la población humana en los últimos años en la América tropical ha acelerado el proceso de deforestación al aumentar la demanda de productos forestales y de nuevas tierras para la agricultura y la ganadería. Wilson (1998) en: Giraldo - Cañas (2000) estima que se han perdido 2/3 de las selvas tropicales del planeta y 90- 95% de los bosques del norte de los Andes. Cavelier & Etter (1995) citado en: Giraldo - Cañas (2000) estimaron las tasas anuales de deforestación para Colombia, las cuales se ubican entre 1,7 a 2,8%. Todo esto ha conducido a una notable disminución en el área cubierta por bosques. Por otra parte, la baja capacidad de recuperación de estas selvas bajo los patrones actuales de uso, ha llevado a que se las considere como un recurso natural no renovable. La deforestación, como producto del proceso mismo de colonización, se ha realizado en el piedemonte llanero a una tasa anual de 1.22% aproximadamente con una contraparte de reforestación muy reducida y localizada en las zonas petroleras. Actualmente, las principales formaciones boscosas se localizan en las partes altas de los nacimientos de agua y a manera de franjas angostas, muchas veces interrumpidas, a lo largo de los caños y ríos que riegan las zonas de sabana (Roncancio *et. al.* 1998. p 3).

Según el MAVDT (2010), la rápida conversión y deterioro de los ecosistemas originales, ocasionados por la deforestación han generado pérdida de la biodiversidad, de la funcionalidad del ecosistema disminución en calidad y cantidad de los recursos hídricos y de las aguas continentales, fragmentación de paisajes y la degradación de las funciones del suelo, en aspectos tales como: Servir de medio para el soporte y crecimiento de las plantas, captar y permitir la entrada de agua, suplir las necesidades de agua de las plantas y recargar los acuíferos subterráneos, suministrar nutrientes esenciales y el medio necesario para lograr la conversión del

dióxido de carbono usando la energía de la luz solar (vía fotosíntesis), promover el ciclaje de nutrientes, mantener condiciones edáficas adecuadas para el desarrollo de la actividad biológica, servir de soporte estructural y medio en donde se puedan filtrar y degradar compuestos nocivos para el ambiente.

Las plantaciones forestales constituyen una opción importante de uso de tierras en el mundo tropical. Las reforestaciones actualmente se establecen con la finalidad del doble propósito: Productor-Protector, cumpliendo con muchas de las funciones de los bosques naturales. Si las plantaciones forestales se planifican correctamente, pueden ayudar a estabilizar y mejorar el medio ambiente. Sin embargo, para asegurar la conservación de las especies animales y vegetales y los ecosistemas locales, así como la estabilidad ecológica a nivel del paisaje, será preciso poner en práctica medidas complementarias contempladas en planes integrados de desarrollo y uso de tierras (Roncancio et al 1998).

En los últimos años, se han acentuado esfuerzos en la búsqueda de tecnologías sostenibles, que permitan recuperar y mantener el potencial productivo de las áreas degradadas y diversificar la gama de productos, con el fin de permitir mayor competitividad. Uno de los pasos para la recuperación de ecosistemas es la selección de las especies adecuadas para la restauración, Ríos *et. Al.* (2012) afirma que este es un aspecto muy importante puesto que el éxito de los proyectos depende de la capacidad de dicha selección en donde se debe evaluar aspectos morfológicos, reproductivos, distribución, abundancia y frecuencia entre otros.

4. Justificación

La utilización de la Orinoquia colombiana y principalmente del piedemonte llanero con fines agropecuario comenzó hace más de un siglo, lo que ha ocasionado una transformación de los sistemas de sabanas naturales en sistemas productivos (pasturas introducidas con la intensificación de la ganadería, cultivos agrícolas y plantaciones forestales y diferentes proyectos industriales). Los sistemas de producción con frecuencia provocan alteraciones en las propiedades físicas y químicas del suelo, debido principalmente al cambio y/o la intensificación del uso y a las prácticas agrícolas utilizadas con el fin de transformar las condiciones edáficas reinantes a los requerimientos físicos y químicos del cultivo a establecer. En consecuencia, el suelo experimenta cambios, es aquí donde inicia procesos de degradación o desertización.

(Jamioy 2011 p. 14).

El potencial de los árboles para incrementar la diversidad biológica, se puede explicar por los numerosos gradientes físicos (por ejemplo seco/húmedo o en sombra/soleado) que tiene lugar cuando se entrelazan árboles y plantas anuales, (cultivos agroforestales). Se crea una variedad de nichos ecológicos que ofrece gama de hábitats a las plantas y animales que tienen necesidades ambientales distintas, esta sería una de las razones importantes para manejar cultivos agrícolas sin seguir deteriorando o fragmentando los bosques, (Herzog 2000, p. 44).

Es necesario tomar conciencia de la importancia que tienen las especies forestales en el entorno, igual que la capacidad de recuperación de áreas degradadas, es por esto que mediante la ejecución de este proyecto se busca identificar especies con potencial para implementarlas en proyectos de restauración o recuperación ecológica así como en proyectos de reforestación con las especies forestales adecuadas, teniendo en cuenta que cada lugar es diferente en cuanto a características físico – químicas y que no se tienen estudios específicos donde asegure que es

apropiado plantar determinada especie forestal, sin causar daños o alteraciones al entorno o ecosistema. Es por esto que se propone la implementación de especies forestales nativas, de importancia ecológica, que estén adaptadas o que se adapten fácilmente a los suelos de la zona, que sean pioneras para que no haya alteración alguna del paisaje o cambios al ecosistema, que a su vez sirva de alimento y hábitat de nichos ecológicos.

5. Pregunta De Investigación.

¿Qué especies arbóreas, arbustivas y arvenses, tienen potencial para incluirlas en proyectos de restauración ecológica, compensación forestal y regeneración espontánea con el fin de recuperar suelos disturbados o áreas degradadas, en municipios del sur del piedemonte casanareño?

6. Hipótesis de Investigación.

En el piedemonte casanareño existen especies nativas con potencial para la recuperación y restauración de ecosistemas degradados, regeneración natural y suelos disturbados, entre estos se encontraron: Chizo (*Myrcia multiflora*), Saladillo (*Vochysia lehmannii*), Lacre (*Vismia guianensis*); Guarupayo (*Tapirira guianensis*); Moriche (*Mauritia flexuosa*), Pega pega ((*Desmodium candiense*); Mastranto (*Hiptis brachiata*), Arrayan (*Myrcia subssesilis*); Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*); Algarrobo, (*Hymenaea courbaril*); las cuales se deben tener en cuenta a la hora de implementar este tipo de proyectos.

7. Objetivos

7.1.Objetivo general.

Identificar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, con potencial para incluirlas en proyectos de recuperación y restauración de aéreas degradadas y suelos disturbados, en municipios del sur del piedemonte llanero de Casanare.

7.2.Objetivo específicos.

- Identificar las especies pioneras, con potencial para usarlas en recuperación de suelos disturbados.
- Identificar las especies arbóreas y arbustivas con potencial para usarlas en proyectos de restauración ecológica en municipios del piedemonte casanareño.
- Identificar características que a simple vista indiquen que un área específica degradada se ha restaurado a través del tiempo.
- Hallar un tipo de cálculo donde indique el valor de importancia de las especies encontradas.

8. Descripción y Planteamiento del Problema de Investigación

El uso del fuego se aplicó como estrategia de manejo para repeler la sucesión vegetal y también como herramienta de transformación de bosques nativos, para la transformación de millones de hectáreas en suelos cultivables y potreros, por otro lado la ganadería basada en pastoreo ha realizado el mayor cambio en los paisajes rurales hasta llegar a una escala continental y debe reconocerse como un proceso de enormes repercusiones ambientales y sociales (Bennett y Hoffmann 1992).

En Colombia históricamente la deforestación y la sobreexplotación han sido los principales disturbios de origen antrópico que afectaron la mayoría de los ecosistemas terrestres y algunos costeros. Las actividades que generan mayor deforestación en los bosques tropicales son la ejecución de proyectos industriales, el establecimiento de sistemas ganaderos extensivos y agrícolas; extracción selectiva de maderas; establecimiento de cultivos ilícitos; explotación de minerales a cielo abierto; expansión urbana; construcción de obras de infraestructura; extracción de leña para combustible y cercas, cuyo impacto es a menor escala que todas las anteriores. (MINAMBIENTE 2015 p. 21).

En el proceso de deforestación es común el reemplazo de la cobertura continua de los bosques por un mosaico de reductos (remanentes) en medio de una matriz de pastizales y/o tierras agrícolas, fenómeno conocido como fragmentación; la deforestación presenta entonces dos componentes: primero, la pérdida de hábitat, por lo cual se reduce el número y el tamaño de las poblaciones de diferentes especies, y segundo, la insularización, que conduce a que las poblaciones, previamente continuas, se dividan en pequeñas subpoblaciones aisladas. Estos dos procesos aumentan la susceptibilidad a la extinción de algunas especies, principalmente aquellas que presentan bajas densidades poblacionales antes de la fragmentación (Saunders et al., 1991),

y las que requieren condiciones de hábitat muy específicas para su permanencia en el bosque. (Giraldo – Cañas 2000 p. 34).

La elevada tasa de deforestación en los países tropicales tiene efectos locales como la degradación de los suelos, la pérdida de su productividad y a escala regional genera pérdida en la capacidad de regulación hídrica y contaminación de los principales ríos; ya en el contexto global el mayor impacto se encuentra en la pérdida de biodiversidad al deteriorarse o reducirse los ecosistemas de bosque del neotrópico caracterizados por su alta riqueza de especies de flora y de fauna. También el cambio de uso de la tierra hacia pasturas contribuye con emisiones de CO₂ y otros gases (CH₄) hacia la atmósfera, (Murgueitio & Ibrahim 2004 p. 188).

El piedemonte llanero del departamento de Casanare es el área más intervenida por ser la zona donde se concentran la mayoría de proyectos, el resultado de acciones culturales tradicionales como: tala indiscriminada con fines comerciales especialmente; quemas, ampliación de fronteras agropecuarias, entre las más conocidas está el cultivo de palma africana y arroz; incendios forestales, rocería para la ampliación de potreros para ganadería extensiva; además de esto se pueden ver claramente cómo se implementan proyectos petroleros con excavaciones a cielo abierto, sísmica, explotación de material de cantera, entre otros. No se tiene conocimiento claro por parte de las comunidades que residen la zona del daño que todas estas actividades general al entorno o medio ambiente en el que habitan, tampoco de las especies forestales ideales para la recuperación y restauración de las áreas intervenidas (Roncancio *et. al.* 1998), estas prácticas deterioran el paisaje, disminuyendo su calidad ecológica, ya que afecta los tipos de hábitat y ecosistemas de las diferentes cadenas alimenticias, poniendo en peligro crítico la supervivencia de algunas especies animales, vegetales y el ambiente en general perjudicando la vida y supervivencia de algunas especies y afectando también al ser humano.

9. Marco Conceptual y Teórico

Restauración ecológica.

Los programas de conservación se han centrado tradicionalmente en la protección de zonas donde la cobertura vegetal no ha sido fuertemente alterada por actividades antrópicas (Microcuenca de ríos, paramos); sin embargo en los últimos años especialmente a causa del cambio del uso del suelo, los esfuerzos de conservación y preservación se han centrado cada vez más en la recuperación natural y la restauración ecológica de los ecosistemas degradados a fin de restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Arosón *et al.*; Chazdon, 2008; Rey Benayas *et al.* 2008; Citado por Holl, K *et al.* 2011). Por lo tanto, la recuperación de áreas a través de la restauración de ecosistemas es un esfuerzo colectivo por regenerar la integridad de los ecosistemas a fin de garantizar o disminuir la pérdida de biodiversidad y los beneficios de los diferentes tipos de ecosistemas.

Definición de la restauración ecológica.

Existen diferentes definiciones de restauración, algunas hacen énfasis en el estado original, y otras en los aspectos ecológicos que se deben recuperar en el proceso de restablecimiento del ecosistemas (Bastos, 2005).

La Sociedad para Restauración Ecológica (SER, 2002), la cual define esta disciplina como el proceso de asistencia a la recuperación y manejo de la integridad ecológica de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido; por tanto, la recuperación de un bosque debe ser asistida en el proceso de regeneración y en los demás procesos funcionales y estructurales que lo sostienen. Incluyéndose dentro de la integridad ecológica un rango crítico de variabilidad en

biodiversidad, procesos ecológicos y estructuras en un contexto regional e histórico; además de prácticas culturales sostenibles (Bradshaw, 2002 citado por Bastos, 2005).

Independientemente de la definición el objetivo es recuperar la estructura y función del ecosistema (Bayanas *et al.* 2009, Castillo, 2005), por lo que no es simplemente poblar con especies vegetales y animales un área determinada, sino restablecer poblaciones nativas y sus interrelaciones para permitir hasta donde sea posible, la recuperación de los procesos ecológicos. Es decir se trata de generar sistemas, capaces de proveer servicios ecosistémicos, mantenerse en el tiempo e integrarse en su contexto, de tal forma que pueda responder y adaptarse a los cambios ambientales manteniendo su integridad ecológica, sin que haya intervenciones adicionales a la del ser humano (Kattan *et al.* 2008).

Por lo tanto, la restauración ecológica no sólo es una forma de manejo, es a su vez un proceso que involucra acciones dirigidas sobre ecosistemas, una necesidad para detener los daños puntuales y sus consecuencias sobre las vidas de los asentamientos humanos y un compromiso con las generaciones futuras, quienes serán los encargados de continuar llevando a cabo las tradiciones culturales y que mejor que dejarles como cultura la recuperación ecológica o conservación de la ecología en general. (Kattan *et al.* 2008).

Otro punto importante de mencionar son los tipos de restauración que tendrían aplicación según el grado de disturbio o la clase de elementos tensionantes a los cuales se encuentra sometida un área en específico, por tanto, los ecosistemas se recuperan por sí solos, cuando no existen barreras que impidan su regeneración; este proceso se conoce como restauración pasiva o sucesión natural. Es por esto que una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es eliminar los factores que impiden la expresión de los mecanismos de regeneración natural.

De estos factores las heladas, las lluvias, vientos, actividades económicas (como la ganadería, extensiones de cultivos incendios forestales o quemas), son algunas de las barreras que condicionan la sucesión natural; estos son entonces barreras que impiden la restauración ecológica y las cuales limitan o desvían la sucesión natural de las áreas alteradas por disturbios naturales o antrópicos. Estas barreras se pueden clasificar en dos tipos.

Barreras de tipo ecológico: relacionadas con factores bióticos y abióticos resultantes del régimen de disturbios naturales y antrópicos, los cuales influyen en los mecanismos de regeneración y colonización de las especies.

Barreras socioeconómicas: que se relacionan con factores políticos, económicos y sociales que limitan los procesos de regeneración natural, principalmente los tipos de uso del suelo (Aguirre *et al.* 2014).

Restauración activa: los ecosistemas que se han visto gravemente afectados, y que por lo tanto su grado de degradación es alto es necesario asistir su recuperación, La cual implica, la asistencia humana para garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación y superar los tensionantes que impiden la regeneración de los ecosistemas (Vargas *et al.* 2010).

En lo relacionado a las diferentes formas de restauración, Holl y colaboradores (2011). plantean que esta decisión debe estar en función de las características de los ecosistemas (resiliencia), el grado de alteración, las características del paisaje que rodean al área a intervenir (la distancia a parches naturales cercanos), es decir evaluar el potencial existente en cuanto a la oferta física, el potencial biótico, el objetivo o meta que se quiera alcanzar con el proyecto de restauración y finalmente los recursos financieros, la mano de obra disponible o el compromiso o interés de las poblaciones humanas aledañas al proyecto.

Para Colombia se debe agregar que las diferentes características de los ecosistemas, hacen que la restauración deba considerarse como una estrategia de manejo de tipo adaptativo, cuya aproximación no sólo se basa en un ecosistema de referencia sino también en un contexto de realidad en el cual se amplían los escenarios hacia dónde direccionar la restauración (MADS, 2013a).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) afirma que en el país, el tema de la restauración ecológica ha sido abordado desde mediados de la década de los noventa, el tema de la restauración se ha fortalecido mediante el establecimiento de estrategias legislativas y normativas que promueven el desarrollo de programas de restauración y se han incluido en programas y planes de instituciones de carácter público y privado.

CRUZ & GARCIA (2002) exponen las cualidades que deben poseer las especies forestales para la incluirlas en proyectos de reforestación, basándose en la observación y experiencia.

Para ello, se debe tener en cuenta que la especie posea:

- 1) Hojas pequeñas y copa poco densa, favoreciendo el paso del sol.
- 2) Crecimiento rápido y resistencia a la exposición directa del sol.
- 3) Fácil adaptación a las condiciones del clima y el suelo de la zona.
- 4) Baja agresividad y convivencia armónica con otras plantas (Alelopatía).
- 5) Raíces profundas y fuertes para evitar competencia con los cultivos y los pastos; y para favorecer la resistencia a los fuertes vientos.
- 6) Buena producción de hojarasca
- 7) produzca algún bien comercial (Madera, látex), además de producir para el hombre o animales.

10. Metodología

El proyecto de investigación es la opción que más se acomoda a este tipo de fenómeno y por eso la línea de investigación escogida fue: Gestión y Manejo ambiental, la cual se inserta en áreas de trabajo específico para Restauración de áreas disturbadas como son:

Minería a cielo abierto

Suelos degradados por actividades agrícolas y pecuarias

Plantaciones forestales exóticas

Incendios

Desarrollo de obras de infraestructura y espacios urbanos

Degradación y cambio en regímenes hídricos

(Nieto, 2010) Cambio climático

El proyecto se articula perfectamente con la línea de investigación. Según (ACUERDO No. 006 de 2014, capítulo 8).

El proyecto de investigación se llevó a cabo en las siguientes etapas:

Primera etapa: Consistió en la recopilación y organización de la información para llevar a cabo la investigación, planos de diseño y cartografía de los municipios donde se delimitó el área de influencia directa del estudio y ubicación de parcelas en cada área de afectación o escogida para tal fin.

Segunda etapa: Se gestionó mano de obra no calificada para la actividad, para lo cual se necesitó 2 personas, transporte, y herramientas de trabajo (GPS, cámara fotográfica, baterías, cinta métrica, forcípula, machete, pintura en aerosol, planillas, tabla, lapicero, libreta, bolsa para muestras botánicas y estacas).

Tercera etapa: Conocida como trabajo de campo, en la cual se llevó a cabo el desarrollo de cada parcela para determinación en oficina las variables requeridas.

Cuarta etapa: Está relacionada con el análisis y procesamiento para generar resultados, en donde se digitalizó y organizo la información obtenida en campo, para su posterior análisis y de esta manera obtener la caracterización y determinación de valores requeridos y de importancia para cada parcela.

Quinta etapa: En este punto se elaboró del documento final teniendo en cuenta los resultados obtenidos en campo.

Como lo que se buscó en el estudio fue la identificación de especies que cumplan características de alto potencial ecológico en la restauración y recuperación de ecosistemas degradados se inició buscando sitios para investigar el tema y se realizó visita con los propietarios de los predios, teniendo en cuenta que hay dueños que posiblemente no estarán de acuerdo en que se realice la actividad; después de obtener los permisos de los propietarios de predios se inició un desplazamiento al área de estudio, donde se escogieron 2 áreas por municipio en diferentes coberturas vegetales con el mismo tiempo de sucesión, de máximo 1 hectárea cada una y que hubieran estado en procesos de degradación (Derrumbe, pérdida de cobertura, erosión en cárcavas).

Dentro del área de la parcela se hizo caracterización de fustales hasta regeneración natural (brinzales), de los resultados se realizó comparación buscando sacar valores de Frecuencia, dominancia, abundancia, índice de valor de importancia (IVI) de especies forestales, con el fin de identificar las especies importantes a tener en cuenta al realizar compensaciones forestales, plantaciones forestales, recuperación de áreas de importancia entre otras. (Alvis. 2009. p 116).

Para llevar a cabo el levantamiento de la información primaria, se diligenciaron los formatos elaborados para tal fin (Planillas de campo), para colocar en estos la información tomada de

cada individuo, con la siguiente información: Cuadrante, Numero del árbol, coordenada, Nombre vulgar, nombre científico, Familia, DAP (Diámetro a la altura del Pecho en centímetros), H.com (altura comercial en metros), H (altura total en metros), HR (altura de reiteración), C.F (calidad del fuste), fecha, departamento, municipio, vereda, nombre del predio, características del paisaje, tipo de bosque, entre otras características importantes encontradas en el sitio.

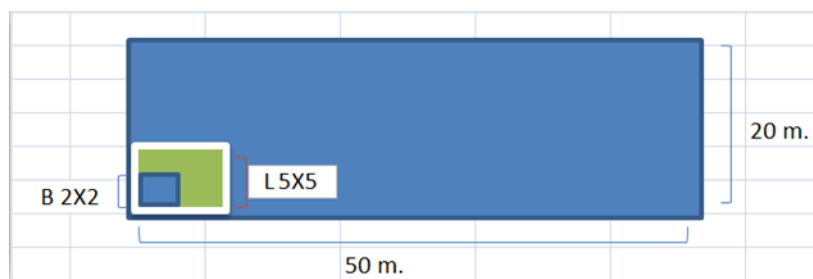
Parcela de 50X20m

Área de parcela de 1.000 m²

Número de parcelas por municipio: 2

Número de parcelas para el proyecto 8.

Figura 1 vista preliminar del montaje de parcelas en campo



Fuente: El Autor (2015) Monterrey Casanare.

Localización del área de estudio del proyecto.

El piedemonte llanero se compone de un área de transición entre la alta vertiente y la sabana; se considera banco genético encargado de la renovación y mantenimiento de los bosques de galería, lo mismo que un área de refugio y protección de la fauna silvestre (Roncancio *et. al.* 1998).

En esta área se encuentran los municipios de Cubarral, Guamal, Monterrey, Villanueva, Aguazul, Támara, Tauramena, Nunchía, Paz de Ariporo, Pore, Hato Corozal, Yopal, Acacias, Granada, Villavicencio, Restrepo, Cumaral, Paratebueno, Pajarito, Tame, Fortúl, Arauquita y Saravena. Este sector representa el 34% de la jurisdicción.

Allí se desarrolla la agroindustria del arroz, la palma de aceite, las plantaciones forestales exóticas, la agricultura de subsistencia y la ganadería de ceiba extensiva y de doble propósito. Representa unos 30 municipios de la jurisdicción de los departamentos del Meta, Casanare, Cundinamarca y Arauca con una superficie un tanto mayor a 10.000 km².

En el piedemonte se adelanta la exploración, explotación y conducción de hidrocarburos de los departamentos del Meta y Casanare. Allí se establece el 80% de la población total de la región. El 40% de la población urbana se concentra en la ciudad de Villavicencio. (Roncancio *et. al.* 1998).

Para la ejecución del proyecto de investigación, se escogieron 4 municipios de la parte sur del Piedemonte llanero, específicamente en los municipios de Monterrey, Tauramena, Villanueva y Sabanalarga del departamento de Casanare, ubicados en la vertiente de la cordillera oriental, ubicada entre 700 y 500 msnm, clima típicamente llanero, temperaturas medias entre 23 y 30°C y un régimen de lluvias bimodal con 3000 y 4000 mm de precipitación anual.

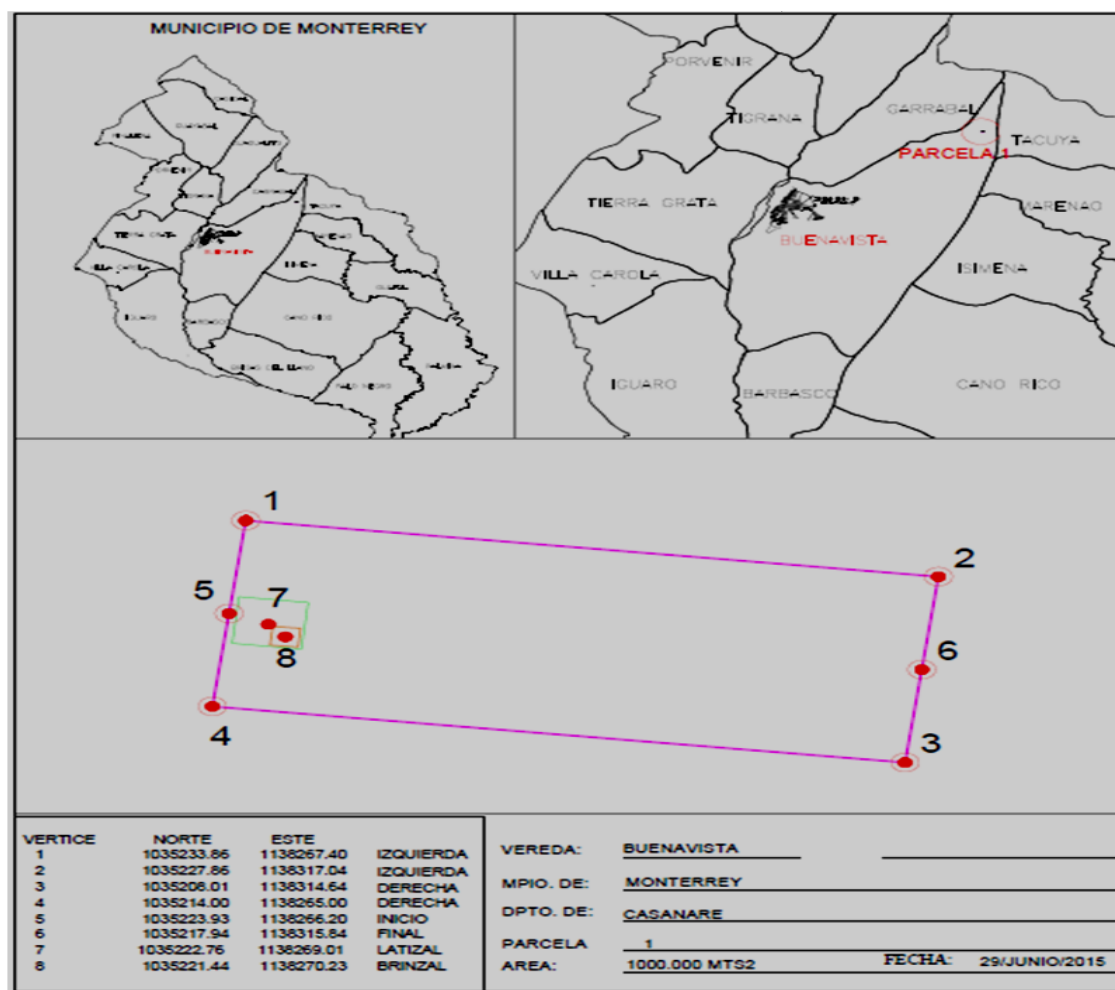
Las selvas húmedas tropicales del piedemonte llanero se caracterizan por un dosel continuo y heterogéneo a la fuerte pendiente y a la irregularidad del terreno, presenta suelos predominantemente arcillosos y en los interfluidos y arenosos en las laderas, la estructura vertical del bosque es multiestratificada con árboles que alcanzan hasta 30 m de altura (Otero *et. al.* 2005).

Localización geográfica del municipio de Monterrey Casanare.

Geográficamente está entre los 4° 55' de latitud norte y 72° y 52' de longitud al oeste de Greenwich. Presenta alturas que van desde los 300 m.s.n.m. en las riberas bajas del Río Túa y casco urbano, hasta los 2000 m.s.n.m en la cuchilla palmichal en límites con el departamento de Boyacá, con una temperatura promedio de 27 grados centígrados (POT *Ined.*). El municipio de Monterrey presenta un relieve variado el cual ofrece una variedad de paisajes (montaña, piedemonte, altiplanicie, lomerío y valle). Las áreas de bosque corresponden a una zona de multiestrato bajo, con una gran variedad de especies arbóreas y arbustivas, con un alto grado de deforestación, en donde predominan arboles con DAP entre 20-50 cm. estas áreas se presentan hacia las partes altas del municipio en zonas aledañas al bosque de galería, y algunos relictos de bosque secundario se han venido interviniendo, para formar zonas con pastos y algunas áreas con cultivo (MOTTA 2013 p. 50).

La parcela uno (Imagen 1) se ubicó en la vereda Buenavista del municipio de Monterrey Casanare, Coordenada Norte: 1035223.93 Este: 1138266.20, se encontró un terreno en regeneración natural, (sabana herbácea), desde hace aproximadamente 4 años, Según comentan los propietarios del predio; Tiene características semidesérticas, con presencia de piedra caliza como material parental, suelos minerales compactados, poco permeables y pendiente de aproximadamente 30%, lo que facilita el arrastre de capa vegetal por causa de las fuertes lluvias en la zona; Su deterioro se produjo por las quemadas constantes de sabana para inclusión de ganado.

Imagen 1. Localización Parcela 1, Vereda Buenavista, Monterrey Casanare.



Fuente: El Autor, Auto card. (2014) Monterrey Casanare

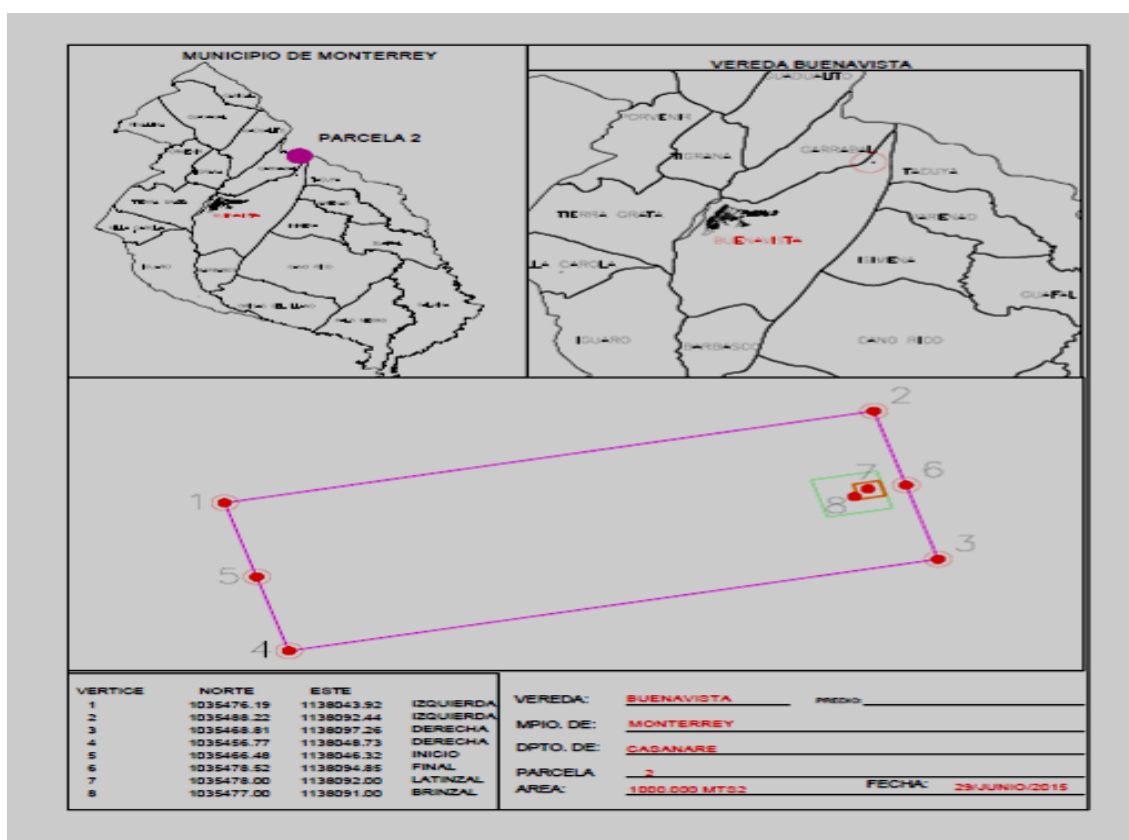
Parcela 2: ubicada en la vereda Buena vista del municipio de Monterrey Casanare coordenada norte: 1035466.48, este: 1138046.32, Cobertura vegetal escogida fue Sabana arbolada.

El montaje de esta parcela se llevó a cabo en el área que la administración municipal en el año 2008, tenía asignada como relleno sanitario, el cual no dio resultado debido a que esta zona pertenece a la parte alta de la micro Cuenca de Caño Grande (zona de recarga hídrica), por lo que hubo problema de infiltración de lixiviados al acueducto municipal; sus características son: suelos lavados, arenosos, ácidos, sin cobertura vegetal, y con pendiente de aproximadamente

25%; este lugar fue clausurado y aislado con cerca de alambre de púa; después se inició un proceso de reforestación como compensación forestal, la cual no dio buen resultado a pesar de su mantenimiento y resiembra; lote que permaneció aislado y en descanso desde hace aproximadamente 6 años.

La idea de escoger esta área fue con el fin de identificar ¿qué especies introducidas se adaptaban a este tipo de deterioro y qué especies de regeneración espontánea aprecia en la zona?, para analizar el comportamiento de las especies y compararlas.

Imagen 2. Localización parcela 2, vereda Buenavista, Monterrey Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. (2014) Monterrey Casanare

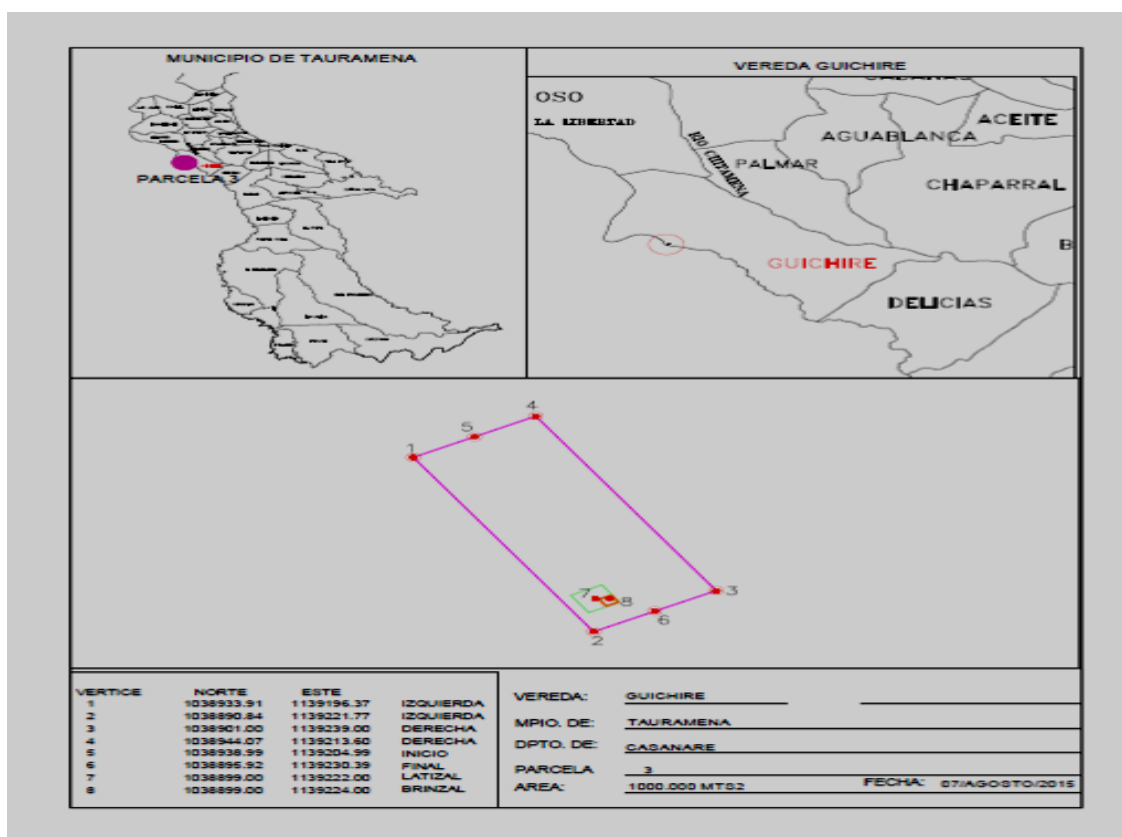
Localización geográfica del municipio de Tauramena Casanare.

El municipio de Tauramena se encuentra localizado dentro del cinturón plegado y fallado de la cordillera oriental de Colombia, principalmente en el paisaje del piedemonte, este comprende una franja de terreno localizada al pie del sistema montañoso, de relieves planos y ondulados, con pendientes menores de 12%. Su altitud varía entre 350 y 500 msnm, posee temperaturas superiores a 24°C y recibe precipitaciones anuales cercanas a 2500mm, parámetros que determinan un clima cálido húmedo, propio de la zona de vida del bosque tropical. Los materiales constitutivos del piedemonte son producto de la denudación del sistema montañoso, sus usos más frecuentes son los pastos manejados, los naturales y los en rastrojados, y en las áreas cercanas a caños, quebradas y ríos, los bosques de galería y los rastrojos altos y bajos (PIDM 2012).

La Parcela 1: esta fue ubicada en la vereda Güichire del municipio de Tauramena Casanare, coordenada Norte: 1038938.99, Este: 1139204.99, la cobertura vegetal encontrada fue Pasturas con sombrío, con las siguientes características: el terreno está compuesto de cantos rodados, con características semidesérticas, poca capa vegetal y pendiente de 25% aproximadamente.

De las zonas de estudio esta es la que presenta mayor degradación; el área que fue explotada por actividad de extracción de material de cantera, para arreglo de las vías aledañas a la zona, este lugar fue abandonado hace aproximadamente 16 años, según lo manifiestan los habitantes de la zona; por tal motivo se usó esta área, con el fin de ubicar la parcela e identificar especies pioneras y otras especies importantes, en un área de degradación tan difícil de manejar.

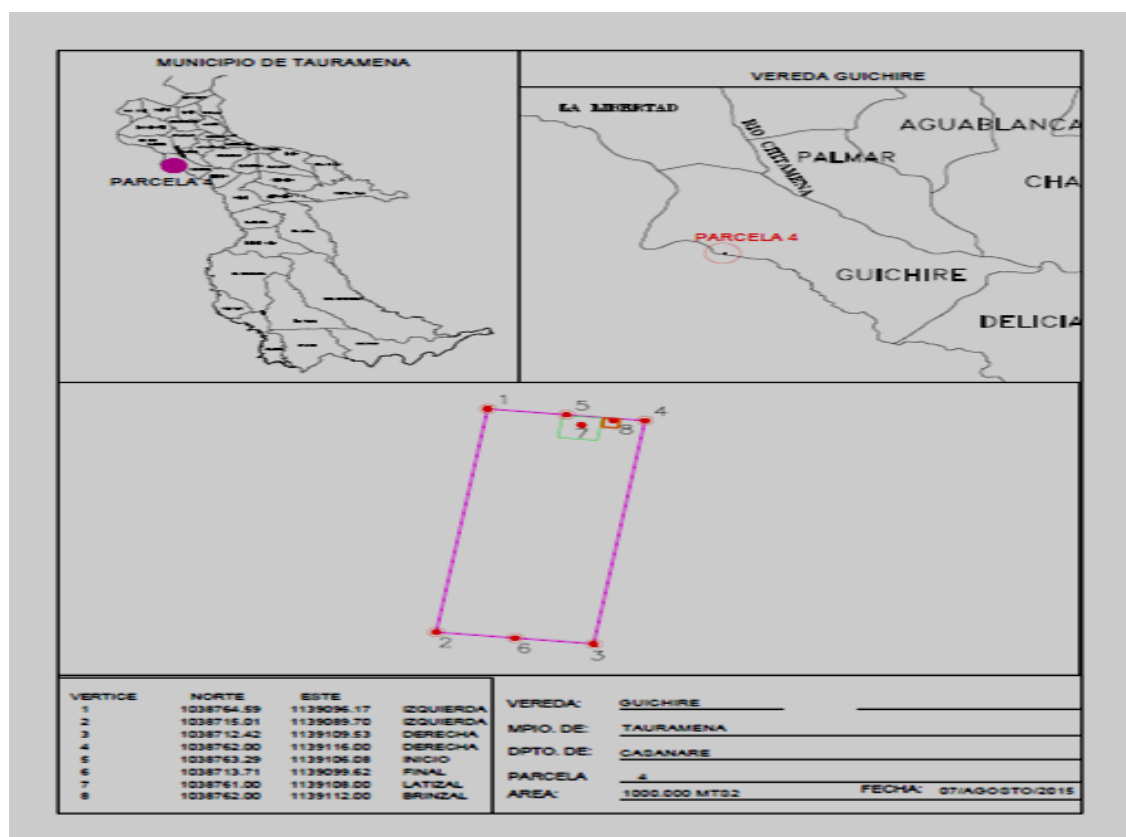
Imagen 3. Localización parcela 1, vereda Güichire Tauramena Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Tauramena Casanare

Parcela 2: Localizada en la vereda Güichire del municipio de Tauramena Casanare coordenada Norte: 1038763.29, Este: 1139106.08, y fue montada en una cobertura vegetal de bosque de galería degradado falta de obra de geotecnia, la cual tiene el descole en la entrada del bosque, lo que ocasionó derrumbes del terreno y volamiento de árboles, hace aproximadamente 4 años como inversión social una de las empresas que trabajan en la zona realizo box coulvert, según manifiestan los propietarios del predio, siendo el mismo tiempo que lleva esta área en recuperación de la regeneración natural.

Imagen 4. Localización parcela 2, vereda Güichire Tauramena Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Tauramena Casanare

Localización geográfica del municipio de Villanueva Casanare.

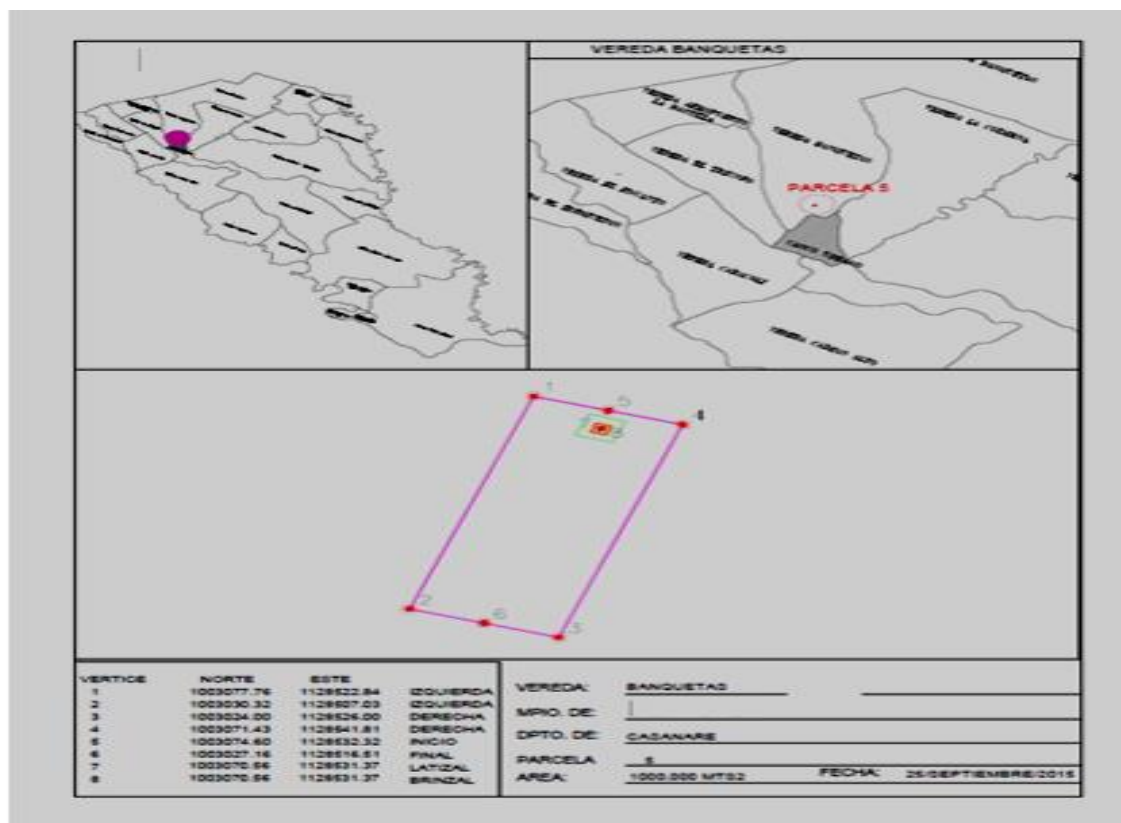
El municipio de Villanueva está ubicado al sur del departamento de Casanare, sobre la parte baja del piedemonte, a orillas de los caños Agua clara y Perales o Arietes, a $4^{\circ} 57''$ de latitud Norte y $73^{\circ} 94''$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich (POT 2000-2009). El municipio se encuentra ubicado en una zona de transición y comprende áreas de piedemonte y de llanura, topográficamente presenta lomas, terrazas, sabanas, planicies y valles. Uno de los usos más importantes del suelo en el municipio es la agricultura la cual se encuentra en los paisajes del piedemonte, planicie y valle, la minería es otro de los usos del suelo, la cual se ubica en planicie,

valle y loma. En el municipio se encuentran varios tipos de unidades vegetales las cuales están formación boscosa, compuesta por bosque primario intervenido, bosque secundario, rastrojo alto y bosque de galería, áreas de pastos naturales y cultivos, (Motta 2013 p.161).

Parcela 1: Se ubicó en la Vereda la Banquetas sector Rancho King del municipio de Tauramena Casanare, coordenada Norte: 1003074.60, Este: 1128532.32, en una cobertura de bosque de galería del caño Agua clara, que fue fuertemente intervenido por el turístico, donde se (se realizaba tala, quemas, sobrepastoreo, residuos sólidos, derrame de combustible de vehículos y motocicletas, material de río sobre el área boscosa por ampliación de piscinas turísticas sobre el río y zona de derrumbes). Siendo esta la razón de la afectación del área de interés, después de aproximadamente 10 años el municipio construye vía carretable que cumple las normas ambientales, lo que anima a la comunidad a construir casetas turísticas y a organizar la actividad recreativa, para disminuir los impactos ambientales que se habían venido causando, a partir de ese momento inicia la recuperación y estabilización de taludes en la zona.

Las características del terreno son: suelos inundables, húmedo, poca incorporación de luz, pendiente del terreno 10% aproximadamente.

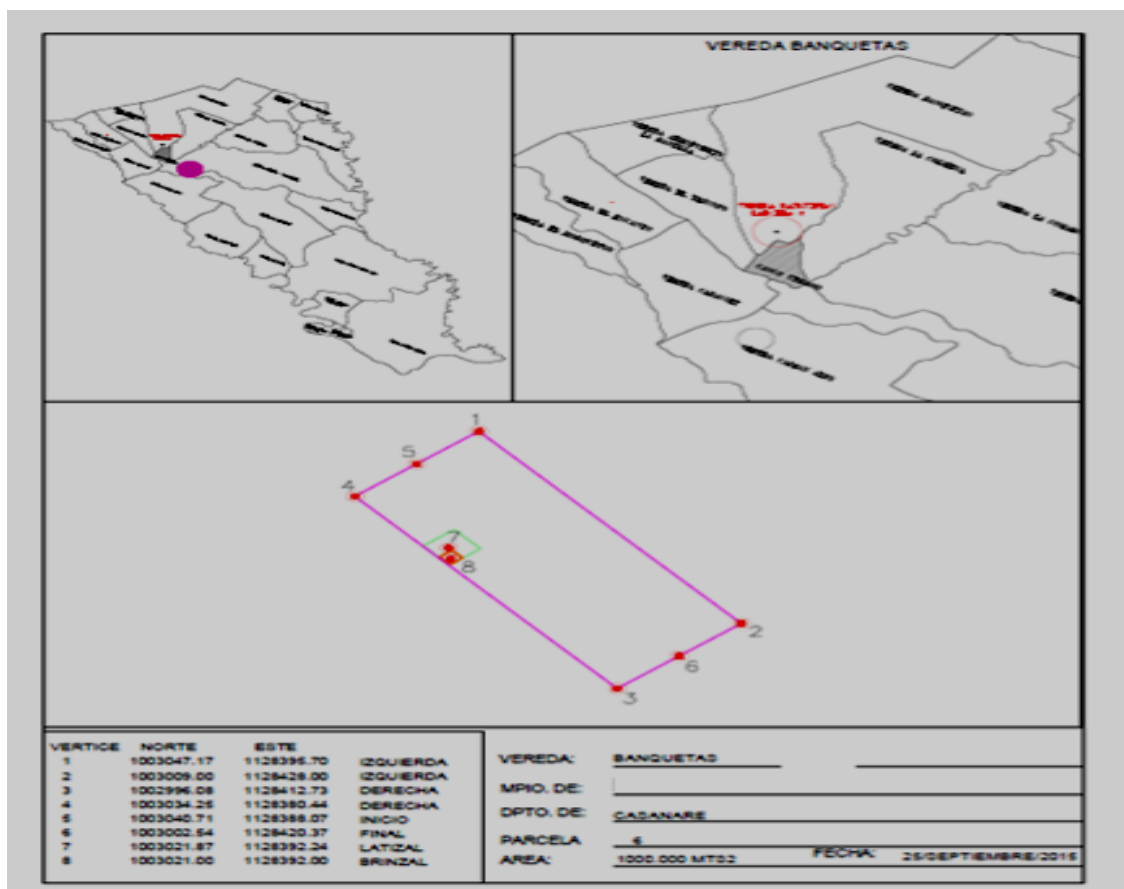
Imagen 5. Localización parcela 1, Vereda Banquetas Villanueva Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Villanueva Casanare

Parcela 2: está ubicada en la vereda Banquetas del municipio de Villanueva Casanare, coordenadas Norte: 1003040.71, Este: 1128388.07, se realizó el montaje en una cobertura vegetal de potrero arbolado, el sitio se encuentra con buena regeneración natural, de suelos fértiles y permeables, con buena capa vegetal y luz, el terreno es plano; el área se derrumba fácilmente por causa de la tala y rocería continua, al no respetar la cobertura vegetal de la ronda del caño Agua clara, la escorrentía y creciente súbita, hace que se presente este fenómeno, siendo el motivo principal de la degradación la rocería que se realiza cada 6 meses. Según comentan los encargados que habitan el predio.

Imagen 6. localización parcela 2, Vereda Banquetas Villanueva Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Villanueva Casanare

Localización geográfica del municipio de Sabanalarga Casanare.

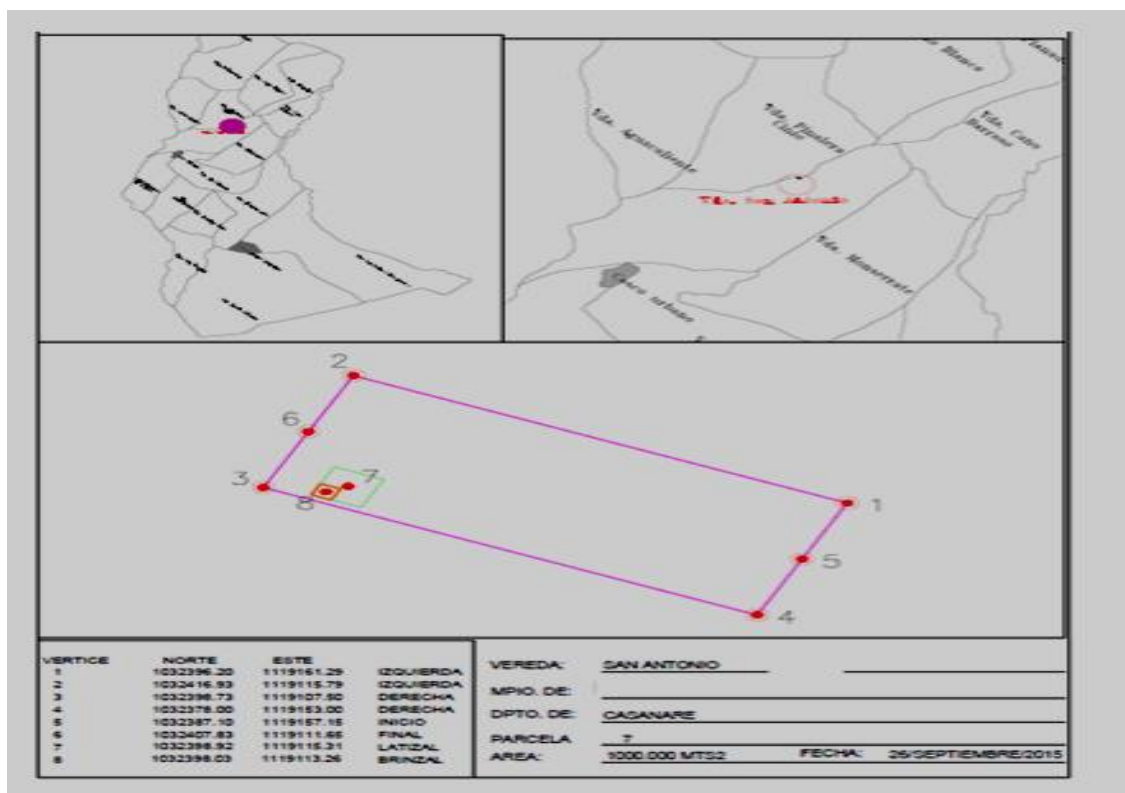
El municipio de Sabanalarga se encuentra localizado en las coordenadas $4^{\circ} 51' 15''$ latitud Norte y $73^{\circ} 2' 39''$ longitud Oeste. Geomorfológicamente el municipio se caracteriza por poseer relieve de montaña, colinas, estructural plegado y denudativo. El uso actual de los suelos en el municipio es la siembra de pastos para la ganadería y cultivos de pancoger como yuca plátano, maíz, caña de azúcar y frutales entre los que se destacan los cítricos la piña y actualmente el cultivo de maracuyá.

El uso que en los últimos años se ha dado tiene que ver con la deforestación para la extensión de la frontera agrícola encontrándose en la actualidad un 25% de los bosques primarios del municipio. El bosque de galería es notorio en la mayoría de los ríos y quebradas que drenan el municipio aunque el corredor debería ser un poco mayor para que cumpla mejor con la función y conservación de protección para las cuencas hidrográficas. En este sector también se encuentran pequeñas áreas con bosque intervenido y zonas poblacionales como principales usos que se le dan a los suelos del municipio (Acuerdo 013 de 2008).

La Parcela 1: Se localizó en la Finca Arcelia Vereda San Antonio del municipio de Sabanalarga Casanare, coordenada Norte: 1032387.10, Este: 1119157.15, en una cobertura vegetal de Sabana limpia, es un área degradada por sobrepastoreo, con presencia de cárcavas, suelo arcilloso, poco permeable, con capa vegetal pobre y pendiente de 20% aproximadamente.

El área es ideal para verificar un tipo diferente de degradación como es el deterioro por sobrepastoreo, donde se evidencia claramente que son muy pocas las especies que colonizan el área por causa del pisoteo continuo del ganado, a pesar que este no se encuentra en la zona hace aproximadamente 2 años, según comentan los encargados de la finca; La vegetación existente está conformada por gramíneas nativas principalmente, que alcanzan alturas cercanas a 60 cm.

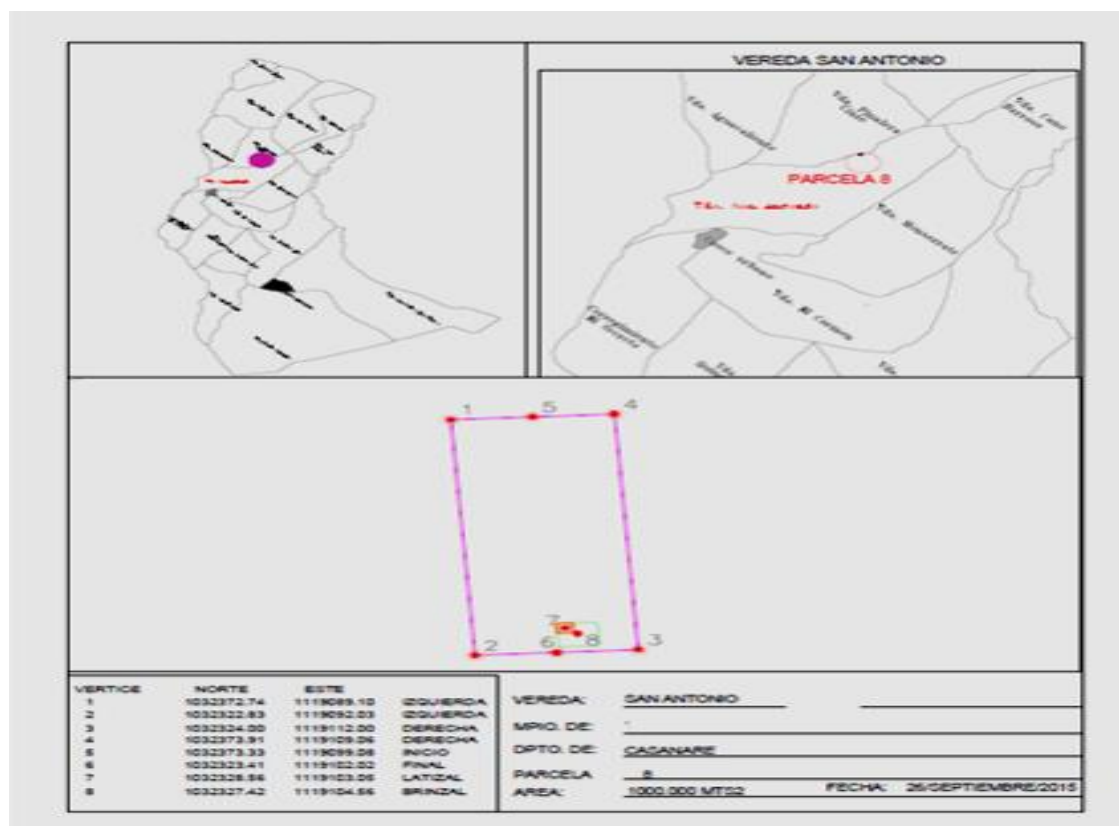
Imagen 7. Localización parcela 1, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Sabanalarga Casanare

Parcela 2. Ubicada en la Vereda San Antonio del municipio de Sabanalarga Casanare, coordenada Norte: 1032373.33, Este: 1119099.08, en una cobertura vegetal de Sabana arbolada, un terreno Escarpado, con erosión laminar, suelo arcilloso, la causa principal del deterioro fue la extracción de madera para la venta y uso en la finca y el sobrepastoreo, la regeneración natural es baja pues hace 2 años el área está en descanso y los propietarios comentan que las partes escarpadas se han recuperado en un 40% con gramíneas de 60 cm aproximadamente y la vegetación no ha crecido notablemente.

Imagen 8. Localización parcela 2, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.



Fuente: El Autor, Auto Card. 2014 Sabanalarga Casanare

Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I) (Alvis. 2009. p 116).

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. Se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$(IVI= A\% + Dom\% + Frec\%).$$

Dónde: $A\%$ = abundancia relativa

Dom% = dominancia relativa

Frec% = frecuencia relativa

El IVI es uno de los índices más utilizados en el análisis de ecosistemas forestales. Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso; no se presta a interpretaciones subjetivas. Además, suministra una gran cantidad de información en un tiempo relativamente corto. Soporta análisis estadísticos y es exigente en el conocimiento de la flora. El método no sólo proporciona un índice de importancia de cada especie, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico, como la densidad y la biomasa (por especie y por parcela). Este último, es un carácter básico para interpretar la productividad de un sitio, lo cual depende en gran medida del bio-clima y de los recursos edáficos (Lozada, 2010, p. 79).

Según (USAID, 2000) El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Abundancia: hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por

especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema). (Alvis. 2009. p 117).

Abundancia absoluta (Aba) = número de individuos por especie con respecto al número total de individuos encontrados en el área de estudio (n_i).

Abundancia relativa (Ab%)

$$Ab\% = (n_i / N) \times 100$$

Dónde: n_i = Número de individuos de la i -ésima especie

N = Número de individuos totales en la muestra

Frecuencia: la frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En otras palabras, este porcentaje se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales. En el método de intercepción de líneas, el cálculo se realiza mediante el registro de la presencia o ausencia de cada especie en cada línea de muestreo. La frecuencia absoluta, en este caso, sería el número total de registros de una especie en cada unidad muestral y la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de una especie y el número total de registros de todas las especies. En el método de transectos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transectos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies (Mostacedo & Fredericksen. 2000. p 33).

La fórmula de la frecuencia es:

$$FR = (a_i/A) \times 100$$

Donde

a = número de apariciones de una determinada especie.

A = número de apariciones de todas las especies.

Dominancia: con relación al tamaño de los árboles, los componentes básicos de la ocupación del espacio del árbol y del rodal son el fuste, la copa y las raíces. En general, por su fácil medición, se utiliza el DAP. (Diámetro a la altura del pecho de 1.30m), de los individuos para hacer su caracterización. La medición de copas y raíces es un tema dendrométrico complejo y que naturalmente está relacionado con el tamaño del fuste y/o su copa. El área basal se puede utilizar para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie, es un parámetro que da idea de la calidad del sitio. La dominancia de una especie también se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos. En bosques densos es difícil determinar este valor por presentar una estructura vertical y horizontal muy compleja. El grado de dominancia da una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás, las que poseen una dominancia relativa alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat (Acosta *et. al.* 2006 p. 12).

La dominancia absoluta se calcula por la suma de las secciones normales de los individuos pertenecientes a cada especie.

$$D_{ai} = \frac{g_i}{h_a}$$

D_{ai}= Dominancia absoluta

g_i/h_a= área basal de cada especie i por ha

La dominancia relativa se calcula en porcentaje para indicar la participación de las especies en relación al área basal total.

$$Dri = \frac{gi/ha}{G/ha}$$

Donde Dri= dominancia relativa de la especie i

G/ha= Área basal total por ha

11. Resultados e Impactos Esperados

A Continuación se relaciona la composición florística de cada una de las parcelas.

Tabla 1. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Monterrey Casanare

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno Negro	<i>Miconia resina</i> Naud.	MELASTOMATACEAE
2	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
3	Cenizo/Cacique	<i>Pollalesta niceforoi</i> (Cuatr.) Aristig.	ASTERACEAE
4	Chizo	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	MYRTACEAE
5	Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	VOCHYSIACEAE
6	Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE
7	Gaque	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	CLUSIACEAE
8	Ajicito	<i>Rudgea crassifolia</i> Zappi & E.Lucas	RUBIACEAE
9	Peralejo	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	MALPIGHIACEAE
10	Majaquillo	<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dun.	ANONACEAE
11	Alcornoco	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	FABACEAE

Fuente: El Autor (2015) Monterrey Casanare

Tabla 2. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 2, Municipio de Monterrey Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	HYPERICACEAE
3	Cañofistol	<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	CAESALPINIACEAE
4	Cenizo/Cacique	<i>Pollalesta niceforoi</i> (Cuatr.) Aristig.	ASTERACEAE
5	Yopo	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	MIMOSACEAE
6	Acacio Magngium	<i>Acacia mangium</i> Willd.	FABACEAE
7	Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	VOCHYSIACEAE
8	Escobo	<i>Alchornea bogotensis</i> L.	EUPHORBIACEAE
9	Algarobo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	CAESALPINIACEAE

Fuente: El Autor (2015) Monterrey Casanare

Tabla 3. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Tauramena Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	CECROPIACEAE
3	Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	HYPERICACEAE
4	Aguacatillo	<i>Persea sp</i>	LAURACEAE
5	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban.	BOMBACACEAE
6	Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE
7	Maíz tostado	<i>Lochocarpus sp.</i>	FABACEAE
8	Patezamuro	<i>Cordia viridis</i> (Rusby) Johnston	BORAGINACEAE

Fuente: El Autor, (2015) Tauramena Casanare

Tabla 4. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 4, Municipio de Tauramena Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	CECROPIACEAE
3	Lacre Hoja Ancha	<i>Vismia macrophylla</i> H.B.K.	HYPERICACEAE
4	Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	HYPERICACEAE
5	Caucho/Lechero	<i>Ficus cf. Soatensis</i> Dugand.	EUPHORBIACEAE
6	Aguacatillo	<i>Persea sp</i>	LAURACEAE
7	Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	VOCHYSIACEAE
8	Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE
9	Cucharó	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	MYRSINACEAE
10	Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE
11	Laurel Murruco	<i>Aniba sp</i>	LAURACEAE
12	Gaque	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg	CLUSIACEAE
13	Carañó	<i>Trattinickia aspera</i> (Standl.) Swart.	BURSERACEAE
14	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	DILLENACEAE

Fuente: El Autor (2015) Tauramena Casanare

Tabla 5. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Villanueva Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	CECROPIACEAE
3	Lacre Hoja Ancha	<i>Vismia macrophylla</i> H.B.K.	HYPERICACEAE
4	Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	HYPERICACEAE
5	Cañofistol	<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	CAESALPINIACEAE
6	Caucho/Lechero	<i>Ficus</i> sp	EUPHORBIACEAE
7	Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE
8	Escobo	<i>Alchornea bogotensis</i> L.	EUPHORBIACEAE
9	Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i> L. F.	ARECACEAE
10	Mano de tigre/Tortolito	<i>Schefflera morototoni</i> (Decne y Planch.)	ARALIACEAE
11	Laurel Amarillo	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart	LAURACEAE
12	Palma Araco	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) Wendl.	ARECACEAE
13	Madroño	<i>Rheedia madrunno</i> (H.B.K.) Planch et	CLUSIACEAE
14	Llorón/Tabaquillo	<i>Isertia laevis</i> (Tr.)B. M. Boom.	RUBIACEAE
15	Turmemono	<i>Andira torotesticulata</i> Penning.	FABACEAE
16	Maíz tostado	<i>Lochocarpus</i> sp.	FABACEAE
17	Guamo	<i>Inga</i> sp	MIMOSACEAE
18	Cordoncillo	<i>Piper auritum</i> Kunth.	PIPERACEAE
19	Aracea	<i>Philodendron</i> sp	ARACEAE

Fuente: El Autor (2015) Villanueva Casanare

Tabla 6. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 6, Municipio de Villanueva Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	STERCULIACEAE
2	Anón Silvestre	<i>Rollinia edulis</i> Tr. & Pl.	ANNONACEAE
3	Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	VOCHYSIACEAE
4	Vara Blanca	<i>Muntingia calabura</i> L.	ANNONACEAE
5	Cucharó	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	MYRSINACEAE
6	Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE
7	Ajicito	<i>Rudgea crassifolia</i> Zappi & E.Lucas	RUBIACEAE
8	Estoraque	<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce.	ASTERACEAE
9	Pega Pega	<i>Desmodium canadense</i> Showy Tick Trefoil	FABACEAE
10	Romadizo	<i>Siparuna guianensis</i> Aublet (negamina)	MONIMACEAE

Fuente: El Autor (2015) Villanueva Casanare

Tabla 7. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 1, Municipio de Sabanalarga de Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Caucho/Lechero	<i>Ficus cf. Soatensis</i> Dugand.	EUPHORBIACEAE
3	Vara Blanca	<i>Muntingia calabura</i> L.	ELAEOCARPACEAE
4	Maíz tostado	<i>Lonchocarpus</i> sp	FABACEAE
5	Cordoncillo	<i>Piper auritum</i> Kunth.	PIPERACEAE
6	Estoraque	<i>Vernonia brasiliensis</i> (L.) Druce	ASTERACEAE
7	Mastranto	<i>Hyptis brachiata</i> Brig.	LABIATEA
8	Petunia/Quincha	<i>Stachytarpheta</i> sp	VERBENACEAE
9	Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunth.	DENNSTAEDTIACEAE

Fuente: El Autor (2015) Sabanalarga Casanare

Tabla 8. Composición florística de las especies forestales encontradas en la parcela 8, Municipio de Sabanalarga Casanare.

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	MELASTOMATACEAE
2	Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	CECROPIACEAE
3	Candelero	<i>Cordia panamensis</i> Riley	BORAGINACEAE
4	Canillo de Venado	<i>Bochysia</i> sp	RUBIACEAE
5	Arrayan	<i>Myrcia subsessilis</i> Berg.	MYRTACEAE
6	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE
7	Anón Silvestre	<i>Rollinia edulis</i> Tr. & Pl.	ANNONACEAE
8	Tachuelo	<i>Xanthoxylon tachuelo</i> Lam.	RUTACEAE
9	Mano de tigre/Tortolito	<i>Sheffera morotoni</i> (Decne y Planh.) Mag. y Stey.	ARALIACEAE
10	Llorón/Tabaquillo	<i>Isertia laevis</i> (Tr.) B. M. Boom.	RUBIACEAE
11	Turmemono	<i>Andira torotesticulata</i> Penning.	FABACEAE
12	Guamo	<i>Inga</i> sp	MIMOSACEAE
13	Quesero	<i>Cordia panamensis</i> Riley	BORAGINACEAE
14	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	MELIACEAE
15	Cordoncillo	<i>Piper auritum</i> Kunth.	PIPERACEAE
16	Romadizo	<i>Siparuna guianensis</i> Aublet (negramina)	MONIMACEAE
17	Pega Pega	<i>Desmodium canadense</i> Showy Tick Trefoil	FABACEAE
18	Platanillo Rojo	<i>Heliconia burleana</i> Abalo & G.L. Morales.	HELICONIACEAE

Fuente: El Autor (2015) Sabanalarga Casanare

Índice de valor de Importancia (IVI).

El índice de valor de importancia de una especie se utiliza para los análisis de variables ecológicas toda vez que es un buen descriptor de la importancia de cada especie en el ámbito bosque.

Esta variable se calculó utilizando la suma de tres (3) parámetros, como lo son la abundancia, frecuencia y dominancia, obteniéndose como resultado y en orden descendente las especies con mayor importancia ecológica existentes dentro ecosistema evaluado.

La Tabla No. 10 a la 17 se señala los valores del IVI para cada especie encontrada durante el levantamiento de información referente a la caracterización florística para cada una de las parcelas.

Tabla 9. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda Buenavista, Monterrey Casanare

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno negro	<i>Miconia resina</i> Naud.	10,42	30,1	12,50	53,02
Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	14,58	0	18,75	33,33
Cenizo	<i>Pollalesta niceforoi</i> (Cuatr.) Aristig.	2,08	31	6,25	39,33
Chizo	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	54,17	1,9	18,75	74,82
Saladillo blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	2,08	0	6,25	8,33
Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2,08	0	6,25	8,33
Gaque	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	4,17	1,8	6,25	12,22
Ajicillo	<i>Rudgea crassifolia</i> Zappi & E.Lucas	2,08	1,8	6,25	10,13
Peralejo	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	4,17	0	6,25	10,42
Majaquillo	<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dun.	2,08	0	6,25	8,33
Alcornoco	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	2,08	33,3	6,25	41,63

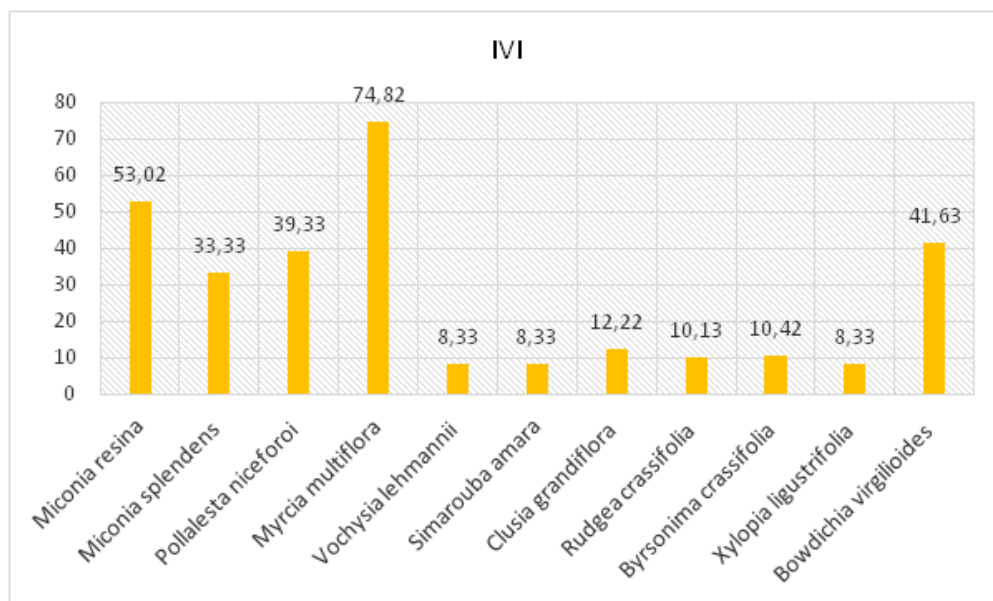


Fig. 2. IVI Parcela 1, Vereda Buenavista, Monterrey Casanare

El índice de valor de importancia (IVI), muestra que el mayor peso ecológico en la parcela N° 1, ubicada en la vereda Buenavista del municipio de Monterrey (Casanare), es presentado por la especie Chizo (*Myrcia multiflora (Lam.) DC.*), presentando un IVI de 74.82. Esto se debe probablemente a que ésta especie es dominante en este tipo de zonas y presenta un buen grado de adaptabilidad. Especie pionera ideal para alimento de aves especialmente, se usa para leña en la zona; Le siguen la especies Tuno negro (*Miconia resina Naud*) y Alcornoco (*Bowdichia virgilioides H.B.K*) con IVI de 53,02 y 41, 63 respectivamente, las cuales se consideran como especies representativas.

Por otro lado, se observó que existen tres (3) especies con un peso ecológico bajo, lo que nos indica que pueden llegar a desaparecer por presiones antrópicas o porque son poco tolerables a las condiciones edafo-climáticas de la zona; estas son: Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii Hier*), Simarrú (*Simarouba amara*) y Majaguillo (*Xylopia ligustrifolia Dun*), con IVI de 8,33 cada una de ellas.

En cuanto a la Abundancia de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie (*Myrcia multiflora (Lam.) DC.* Con 54,17%, debido a que registró el mayor número de individuos.

La especie de mayor dominancia es: (*Bowdichia virgilioides H.B.K.*), con 33,3%, debido a que el único individuo reportado tienen CAP de 45 cm.

Frecuencia relativa: Tuno (*Miconia (Sw.) Griseb.*). Cuenta con una frecuencia de 18,75%, al igual que la especie Chizo (*Myrcia multiflora (Lam.) DC.*), con 18,75%.

Tabla 10. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda Buena vista (relleno sanitario), Monterrey Casanare

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens (Sw.) Griseb.</i>	2,33	0	7,14	9,47
lacre	<i>Vismia guianensis (Aubl.) Chois.</i>	16,28	1,9	28,57	46,75
Cañofistol	<i>Cassia moschata H.B.K.</i>	2,33	6	7,14	15,47
Cenizo/cacique	<i>Pollalesta niceforoi (Cuatr.) Aristig.</i>	2,33	2,8	7,14	12,27

Yopo	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	2,33	3,6	7,14	13,07
Acacio	<i>Acacia mangium</i> Willd.	2,33	7,2	7,14	16,67
Saladillo blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	67,44	77,7	21,43	166,57
Escobo	<i>Alchornea bogotensis</i> L.	2,33	0	7,14	9,47
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2,33	0,6	7,14	10,07

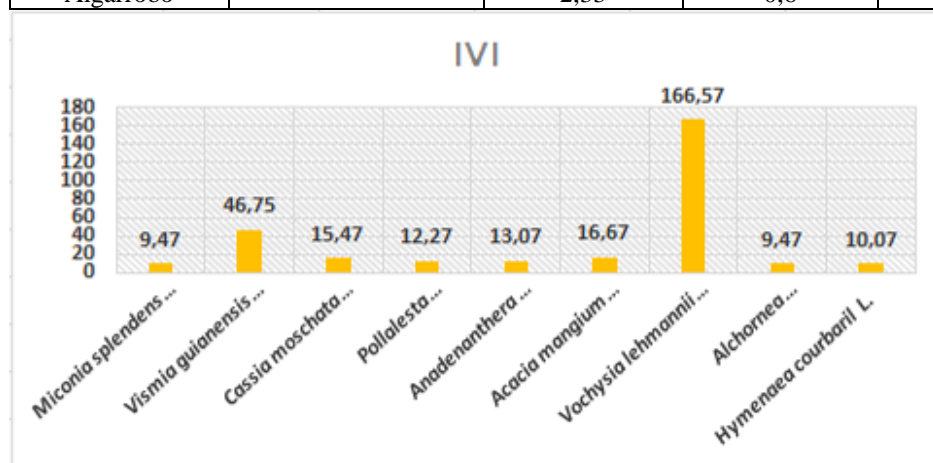


Fig.3. IVI Parcela 2, Vereda Buenavista (relleno sanitario), Monterrey Casanare

Para la parcela N° 2, ubicada en la vereda Buenavista, sector del relleno sanitario, del municipio de Monterrey (Casanare), el índice de valor de importancia (IVI), muestra que el mayor peso ecológico, lo posee la especie Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii* Hier.) presentando un IVI de 166.57, considerándose como la especie dominante en esta zona y que presenta un buen grado de adaptabilidad. Con una marcada diferencia le sigue la especie Lacre (*Vismia guianensis* (Aubl.) Chois) con un IVI de 46,75), la cual se puede considerar como la segunda especie más representativa del sector.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, se puede observar que existen tres (3): Algarrobo (*Hymenaea courbaril* L.) con un IVI de 10,07; y el Escobo (*Alchornea bogotensis* L.) y Tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.) con IVI de 9,47 cada una de ellas, esto nos puede

indicar que pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

En cuanto a la Abundancia de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii Hier.*) Con 67,44, debido a que registró el mayor número de individuos.

La especie de mayor dominancia es: Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii Hier.*), con 77,7%, debido a que la mayoría de los individuos reportados en el inventario son de la misma especie, tienen CAP superiores a 33% cm.

Frecuencia: lacre *Vismia guianensis (Aubl.) Chois.* Cuenta con un 28,57%, seguido por la especie Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii Hier.*) 21,43%.

Después de ver los resultados arrojados de esta parcela se evidencio que existen 3 especies diferentes de las especies introducidas las cuales fueron: Algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*), Acacia (*Acacia mangium Willd*) Yopo (*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*), las cuales fueron las únicas sobrevivientes del bosque plantado, con crecimiento lento, pero que serian ideales para plantarlas en áreas deterioradas con las características del sitio. Aparentemente los abonos o fertilizantes incorporados durante el establecimiento dieron pie para el inicio de un rodal de Saladillo Blanco (*Vochysia lehmannii Hier.*), la cual fue la especie más dominante, pionera, y buena para su regeneración natural en este tipo de degradación.

Tabla 11. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, vereda Güichire Tauramena Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	37,14	3,5	20,00	60,64
Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	1,43	10,9	6,67	19,00
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	37,14	63	20,00	120,14
Aguacatillo	<i>Persea sp</i>	12,86	10,8	20,00	43,66
Baloso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban.	1,43	4,9	6,67	13,00
Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1,43	0,8	6,67	8,90
Maíz tostado	<i>Lochocarpus sp.</i>	7,14	0,8	13,33	21,28
pate zarumo	<i>Cordia viridis</i> (Rusby) Johnston	1,43	5,5	6,67	13,60

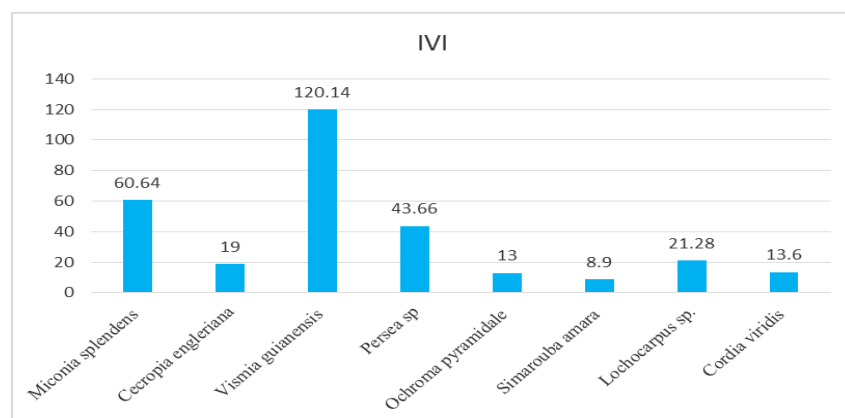


Fig. 4. IVI Parcela 1, vereda Güichire, Tauramena Casanare.

En la parcela N° 1, ubicada en la vereda Güichire, del municipio de Tauramena (Casanare), se puede observar que el mayor índice de valor de importancia (IVI) y por tanto el mayor peso ecológico, es presentado por la especie Lacre (*Vismia guianensis* (Aubl.) Chois.), presentando un IVI de 120,14. Se puede considerar ésta especie como la dominante en este tipo de zonas y presenta un buen grado de adaptabilidad. Le siguen la especies Tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.) y Aguacatillo (*Persea sp*) con IVI de 60,64 y 43, 66 respectivamente, las cuales se consideran como especies representativas del sector.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, podemos considerar tres (3) de ellas: Pate zamuro (*Cordia viridis* (Rusby) Johnston) con un IVI de 13,60; el Balso (*Ochroma pyramidale* (Cav.) Urban) con un IVI de 13,00; y el Simarrú *Simarouba amara* Aubl.) Con un IVI de 8,90. Lo anterior nos puede indicar que dichas especies pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie tuno *Miconia splendens* (Sw.) Griseb. Con 37,14%, al igual que la lacre *Vismia guianensis* (Aubl.) Chois. Con un 37,14%, debido a que registró el mayor número de individuos.

La especie de mayor dominancia es: Yarumo (*Cecropia engleriana* Sm.), con 10,9%, seguido de Aguacatillo (*Persea sp*) con 10,8%, debido a que la mayoría de los individuos reportados tienen CAP superiores a 33 cm.

Frecuencia: En esta parcela se encontraron tres especies con la misma frecuencia, lacre *Vismia guianensis* (Aubl.) Chois. Cuenta con un 20,00%, tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.), Con 20,00% y Aguacatillo (*Persea sp*) con 20,00%. Significa que es una cobertura homogénea.

Tabla 12. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, vereda Güichire Tauramena Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	20,41	0	10,71	31,12
Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	4,08	4,3	3,57	11,95
Lacre hoja ancha	<i>Vismia macrophylla</i> H.B.K.	2,04	4,7	3,57	10,31
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	9,18	7,5	10,71	27,40
Caucho	<i>Ficus cf. Soatensis</i> Dugand.	1,02	1,2	3,57	5,79
Aguacatillo	<i>Persea sp</i>	11,22	22,4	10,71	44,34
Saladillo blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	2,04	3,2	3,57	8,81
Simarrú	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	7,14	14,2	10,71	32,06
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	1,02	1,7	3,57	6,29
Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	18,37	23,6	10,71	52,68
Laurel murruco	<i>Aniba sp</i>	1,02	1,2	3,57	5,79
Gaque	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg	6,12	10,6	10,71	27,44
Caraño	<i>Trattinickia aspera</i> (Standl.) Swart.	2,04	5,3	3,57	10,91
Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	14,29	0,1	10,71	25,10

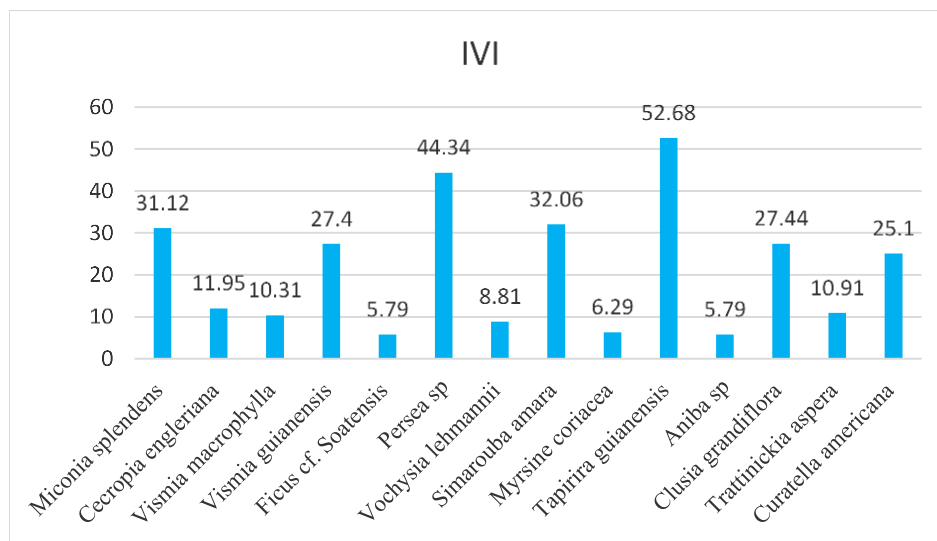


Fig. 5. IVI Parcela 2, vereda Güichire, Tauramena Casanare.

Para la parcela N° 2, ubicada en la vereda Güichire, del municipio de Tauramena (Casanare), el índice de valor de importancia (IVI), muestra que el mayor peso ecológico, lo poseen las especies: Guarupayo (*Tapirira guianensis* Aubl.) y Aguacatillo (*Persea* sp) con IVI de 52,68 y 44,34 respectivamente, considerándose como las especies dominantes en esta zona y que presentan un buen grado de adaptabilidad.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, se puede observar que existen tres (3): Cucharero (*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br.) con un IVI de 6,29; y el Caucho (*Ficus* cf. *Soatensis* Dugand.) y Laurel murrucó (*Aniba* sp.) con IVI de 5,79 cada una de ellas, esto nos puede indicar que pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura

del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.), Con 20,41%, seguido de Guarupayo (*Tapirira guianensis* Aubl.), con 18,37%, debido a que registró el mayor número de individuos.

Dominancia: la especie más dominante es Guarupayo (*Tapirira guianensis* Aubl.), con 23,6%, seguido de Aguacatillo (*Persea sp*) con 22,4%, debido a que la mayoría de los individuos reportados tienen CAP superiores a 33 cm.

Frecuencia: aunque son pocas las especies (doce) dentro de la parcela, las cuales siete especies cuentan con la misma frecuencia, entre estas esta: lacre *Vismia guianensis* (Aubl.) Chois.), tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.), Aguacatillo (*Persea sp*), Guarupayo (*Tapirira guianensis* Aubl.), Gaque (*Clusia grandiflora* Splitg), Simarrú (*Simarouba amara* Aubl.), Chaparro (*Curatella americana* L.). Cada uno de ellos con una frecuencia de 10,71%, lo que Significa que es una cobertura homogénea.

Tabla 13. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda Banquetas Villanueva Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	7,37	0,2	9,68	17,25
Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	1,05	1,6	3,23	5,88
Lacre hoja ancha	<i>Vismia macrophylla</i> H.B.K.	2,11	1,9	3,23	7,23
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chois.	4,21	0,2	6,45	10,86
Cañofistol	<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	1,05	2,7	3,23	6,98
Caucho	<i>Ficus sp</i>	1,05	0,9	3,23	5,18
Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	5,26	5,9	6,45	17,61

Escobo	<i>Alchornea bogotensis</i> L.	16,84	21,1	9,68	47,62
Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i> L. F.	20,00	42,7	9,68	72,38
Mano de tigre	<i>Schefflera morototoni</i> (Decne y Planch.) Mag. Y Stey.	3,16	3,5	3,23	9,88
Laurel amarillo	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart	18,95	5	9,68	33,62
Palma araco	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) Wendl.	1,05	1,4	3,23	5,68
Madroño	<i>Rheedea madrunno</i> (H.B.K.) Planch et Triana	3,16	3,8	3,23	10,18
Llorón/tabacuillo	<i>Isertia laevis</i> (Tr.)B. M. Boom.	1,05	0,9	3,23	5,18
Turmemono	<i>Andira torotesticulata</i> Penning.	1,05	0,9	3,23	5,18
Maíz Tostado	<i>Lochocarpus</i> sp.	1,05	0,9	3,23	5,18
Guamo	<i>Inga</i> sp	5,26	6,3	6,45	18,01
Cordoncillo	<i>Piper auritum</i> Kunth.	3,16	0	3,23	6,38
Aracea	<i>Philodendron</i> sp	3,16	0	6,45	9,61

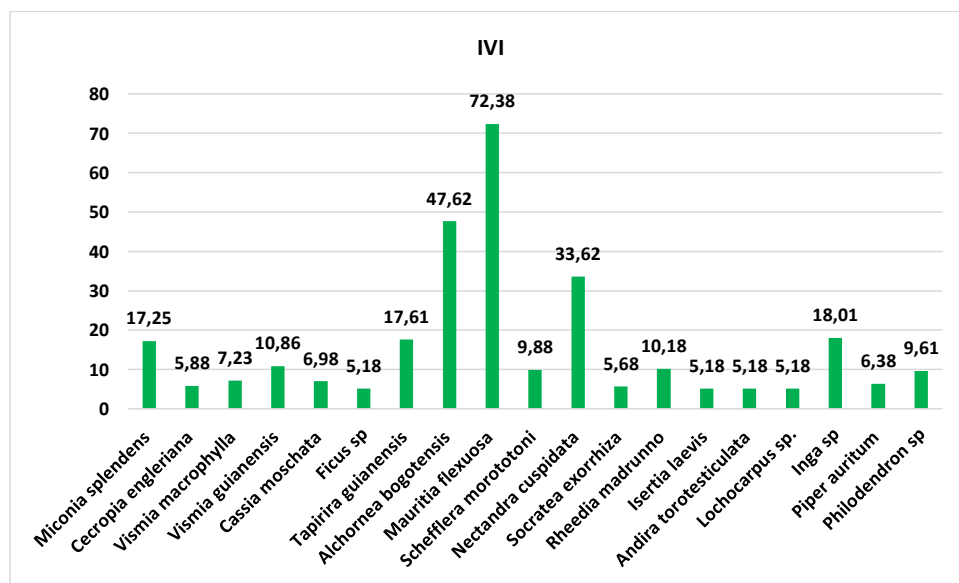


Fig. 6. IVI Parcela 1, Vereda Banquetas, Villanueva Casanare.

En la parcela N° 1, ubicada en la vereda Banquetas, del municipio de Villanueva (Casanare), se puede observar que el mayor índice de valor de importancia (IVI) y por tanto el mayor peso ecológico, es presentado por la especie Moriche (*Mauritia flexuosa L. F.*), presentando un IVI de 72,38. Se puede considerar ésta especie como la dominante en este tipo de zonas y presenta un buen grado de adaptabilidad. Le siguen la especies Escobo (*Alchornea bogotensis L.*) con IVI de 47,62 y Laurel amarillo (*Nectandra cuspidata Nees & Mart*) con un IVI de 33,62, las cuales se consideran como especies representativas del sector.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, podemos considerar cuatro (4) de ellas: Caucho (*Ficus sp*), Llorón/tabaquillo (*Isertia laevis (Tr.) B. M. Boom.*), el Turmemono (*Andira torotesticulata Penning*) y el Maíz tostao (*Lochocarpus sp.*), todas con un IVI de 5,18. Lo anterior nos puede indicar que dichas especies pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie Moriche (*Mauritia flexuosa L. F.*), con 20,00%, seguido de Laurel Amarillo (*Nectandra cuspidata Nees & Mart*), con 18,95%, debido a que registraron el mayor número de individuos.

Dominancia: la especie más dominante es Moriche (*Mauritia flexuosa L. F.*), con 42,7%, debido a que la mayoría de los individuos reportados tienen CAP superiores a 80 cm.

Frecuencia: dentro de la parcela se encontraron 4 especies diferentes con la misma frecuencia, entre estas esta: tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.), Laurel Amarillo (*Nectandra cuspidata* Nees & Mart), Moriche (*Mauritia flexuosa* L. F.) y Escobo Alchornea bogotensis L. Cada uno de ellos con una frecuencia de 9,68%, lo que Significa que es una cobertura homogénea.

Tabla 14. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda Banquetas Villanueva Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	8,22	0	17,65	25,87
Anón silvestre	<i>Rollinia edulis</i> Tr. & Pl.	4,11	0	5,88	9,99
Saladillo blanco	<i>Vochysia lehmannii</i> Hier.	1,37	29,5	5,88	36,75
Vara blanca	<i>Muntingia calabura</i> L.	2,74	11,5	11,76	26,00
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	1,37	30,4	5,88	37,65
Guarupayo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,37	0	5,88	7,25
Ajicillo	<i>Rudgea crassifolia</i> Zappi & E.Lucas	12,33	28,5	11,76	52,59
Estoraque	<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce.	1,37	0	5,88	7,25
Pega pega	<i>Desmodium canadense</i> Showy Tick Trefoil	54,79	0	17,65	72,44
Romadizo	<i>Siparuna guianensis</i> Aublet (negramina)	12,33	0	11,76	24,09

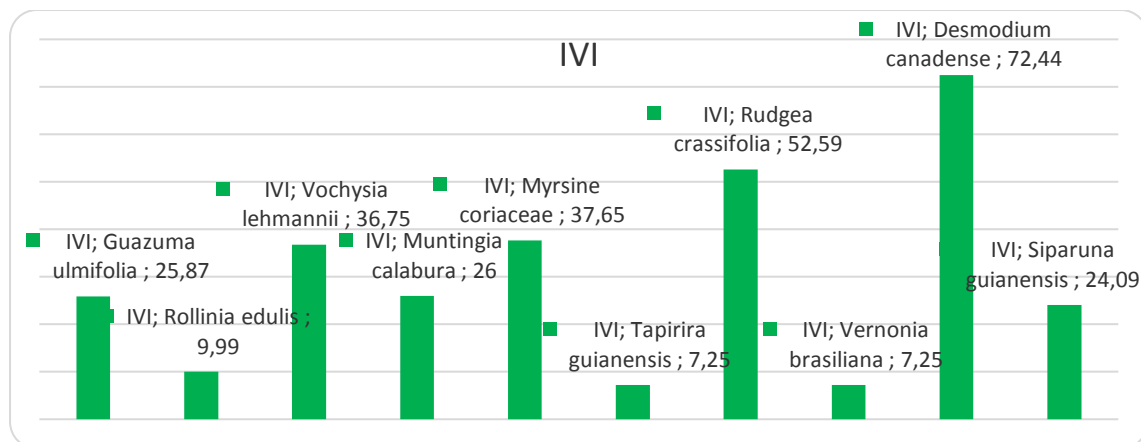


Fig. 7. IVI Parcela 2, Vereda Banquetas Villanueva Casanare

Para la parcela N° 2, ubicada en la vereda Banquetas, del municipio de Villanueva (Casanare), el índice de valor de importancia (IVI), muestra que el mayor peso ecológico, lo posee la especie: Pega pega (*Desmodium canadense Showy Tick Trefoil*) con un IVI de 72,44, considerándose como la especie dominante en esta zona y que presentan un buen grado de adaptabilidad. La siguen especies como Ajicillo (*Rudgea crassifolia Zappi & E.Lucas*) con un IVI de 52,59; Cucharo (*Myrsine coriaceae (Sw.) R. Br.*) con un IVI de 37,65 y Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii Hier*) con un IVI de 36,75, las cuales se pueden determinar cómo especies representativas de la zona de estudio.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, se puede observar que existen tres (3): Anón silvestre (*Rollinia edulis Tr. & Pl.*) con un IVI de 9,99; el Guarupayo (*Tapirira guianensis Aubl*) y el Estoraque (*Vernonia brasiliana (L.) Druce.*) Con un IVI de 7,25 cada una de ellas, esto nos puede indicar que pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de

repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie Pega pega (*Desmodium canadense Showy Tick Trefoil*), con 54,79%, debido a que registró el mayor número de individuos.

Dominancia: la especie más dominante es Cucharo *Myrsine coriaceae (Sw.) R. Br.* con 30,4%, debido a que la mayoría de los individuos reportados tienen CAP superiores a 80 cm.

Frecuencia: las especies que registran mayor frecuencia son: Pega pega (*Desmodium canadense Showy Tick Trefoil*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia Lam.*). Cada uno de ellos con 17,65%.

Tabla 15. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 1, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens (Sw.) Griseb.</i>	3,85	0	12,50	16,35
Caucho	<i>Ficus cf. Soatensis Dugand.</i>	3,85	55	12,50	71,35
Vara blanca	<i>Muntingia calabura L.</i>	1,92	27	6,25	35,17
Maíz Tostado	<i>Lonchocarpus sp</i>	7,69	18,5	12,50	38,69
Cordoncillo	<i>Piper auritum Kunth.</i>	1,92	0	6,25	8,17
Estoraque	<i>Vernonia brasiliana (L.) Druce</i>	1,92	0	6,25	8,17
Mastranto	<i>Hyptis brachiata Brig.</i>	57,69	0	18,75	76,44
Petunia	<i>Stachytarpheta sp</i>	17,31	0	12,50	29,81
Helecho	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kunth.</i>	3,85	0	12,50	16,35

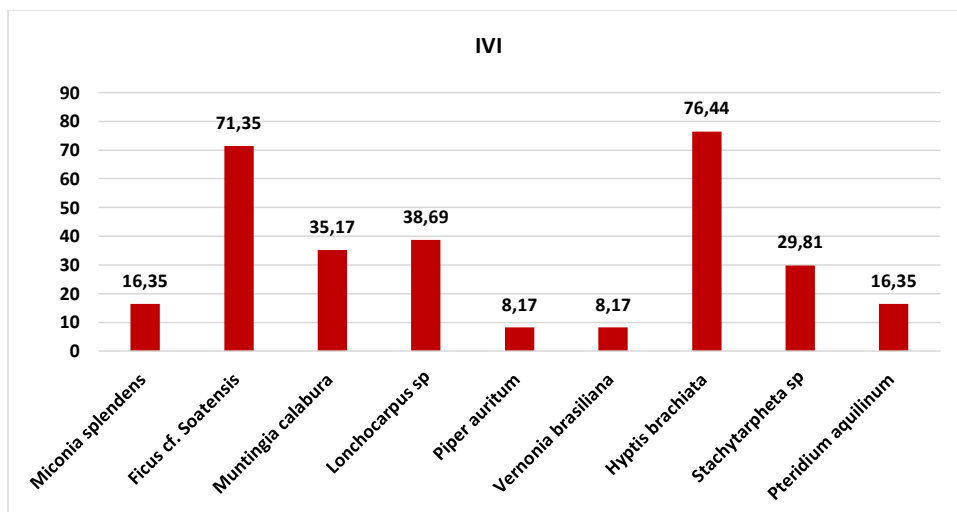


Fig. 8. IVI Parcela 1, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare

Para este muestreo, en la parcela N° 1, ubicada en la vereda San Antonio, del municipio de Sabanalarga (Casanare), se puede apreciar que el mayor índice de valor de importancia (IVI) y por tanto el mayor peso ecológico, es presentado por la especie: Mastranto (*Hyptis brachiata* Brig.), presentando un IVI de 76,44.; seguida de la especie: Caucho (*Ficus cf. Soatensis* Dugand), con un IVI de 71,35, considerando a éstas especies como las dominantes en este tipo de zonas y presentan un buen grado de adaptabilidad.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, podemos considerar dos (2) de ellas: Cordoncillo (*Piper auritum* Kunth.), y Estoraque (*Vernonia brasiliana* (L.) Druce), las dos con un IVI de 8,17. Lo anterior nos puede indicar que dichas especies pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura

del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie Mastranto (*Hyptis brachiata* Brig.), con 57,69%, debido a que registró el mayor número de individuos.

Dominancia: la especie más dominante es Caucho (*Ficus cf. Soatensis* Dugand.), con 55%, debido a que solo se encontraron (tres) especies de fustales, de los cuales (dos), cuentan con un CAP superiores a 33 cm.

Frecuencia: las especies que registran mayor frecuencia son: Caucho (*Ficus cf. Soatensis* Dugand). Con una frecuencia de 18,75%.

Tabla 16. Resultados de la Importancia Ecológica de las especies Inventariadas Parcela 2, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare.

N. Común	N. Científico	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
Tuno	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	13,89	0	9,38	23,26
Yarumo	<i>Cecropia engleriana</i> Sm.	2,78	5,3	6,25	14,33
Candelero	<i>Cordia panamensis</i> Riley	6,94	5,8	3,13	15,87
Canillo de venado	<i>Boehsia</i> sp	2,78	2,1	3,13	8,00
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i> L.	11,11	2,9	9,38	23,39
Arrayan	<i>Myrcia subsessilis</i> Berg.	1,39	25,8	3,13	30,31
Anon silvestre	<i>Rollinia edulis</i> Tr. & Pl.	4,17	8,6	3,13	15,89
Tachuelo	<i>Xanthoxylon tachuelo</i> Lam.	2,78	6,5	3,13	12,40
Mano de tigre	<i>Shefflera morototoni</i> (Decne y Planh.) Mag. y Stey.	1,39	3,8	3,13	8,31
Llorón/tabacuillo	<i>Isertia laevis</i> (Tr.) B. M. Boom.	2,78	5,6	6,25	14,63
Turmemono	<i>Andira torotesticulata</i> Penning.	4,17	9,2	6,25	19,62
Guamo	<i>Inga</i> sp	5,56	10,6	6,25	22,41
Quesero	<i>Cordia panamensis</i> Riley	1,39	5,5	3,13	10,01
Trompillo	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5,56	8,2	9,38	23,13
Cordoncillo	<i>Piper auritum</i> Kunth.	4,17	0	3,13	7,29
Romadizo	<i>Siparuna guianensis</i> Aublet (negramina)	1,39	0	3,13	4,51
Pega pega	<i>Desmodium canadense</i> Showy Tick Trefoil	16,67	0	9,38	26,04
Platanillo rojo	<i>Heliconia burleana</i> Abalo & G.L. Morales.	9,72	0	9,38	19,10

Fuente: El Autor (2015) Monterrey Casanare

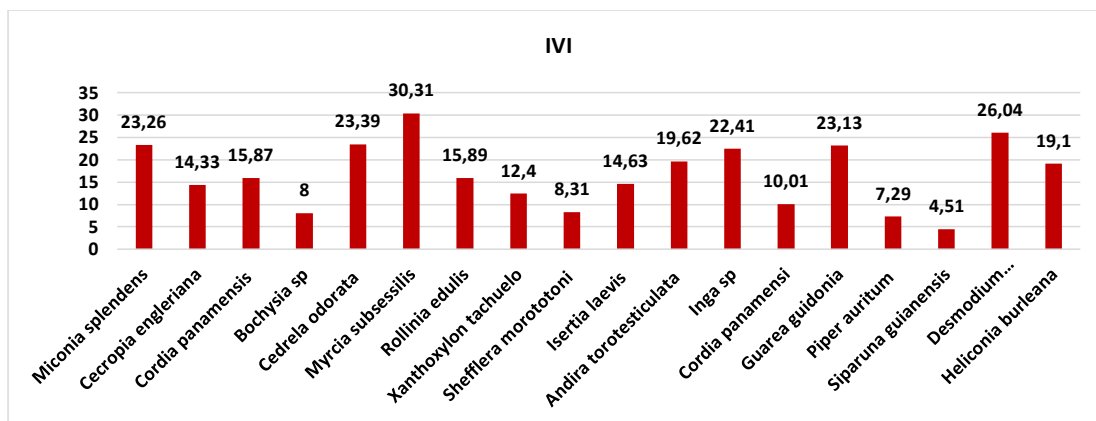


Fig. 9. IVI Parcela 2, Vereda San Antonio Sabanalarga Casanare

Con respecto a la parcela N° 2, ubicada en la vereda San Antonio, del municipio de Sabanalarga (Casanare), el índice de valor de importancia (IVI), muestra que el mayor peso ecológico, lo posee la especie: Arrayán (*Myrcia subsessilis* Berg.) con un IVI de 30,31 considerándose como la especie dominante en esta zona y que presentan un buen grado de adaptabilidad. La siguen especies como Pega pega (*Desmodium canadense* Showy Tick Trefoil) con un IVI de 26,04; Cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) con un IVI de 23,39; y Tuno (*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.) con un IVI de 23,26; las cuales se pueden determinar cómo especies representativas de la zona de estudio.

Con respecto a las especies con menor peso ecológico, se puede observar que existen dos (2): Cordoncillo (*Piper auritum* Kunth.) con un IVI de 7,29; y el Romadizo (*Siparuna guianensis* Aublet (negramina) con un IVI de 4,51, esto nos puede indicar que pueden llegar a desaparecer o son poco tolerables a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Abundancia: de acuerdo con la metodología propuesta por Stanley y Braun todas las especies encontradas se consideran como especies raras y muy esparcidas, debido a que el porcentaje de

repeticiones dentro del inventario es menor al 38%, aportando pocos individuos a la estructura del bosque. Sin embargo, existen especies con una mayor repetición que las otras como es el caso de la especie Pega pega (*Desmodium canadense Showy Tick Trefoil*), con 16,67%, debido a que registró el mayor número de individuos.

Dominancia: la especie más dominante es Arrayan (*Myrcia subsessilis Berg.*), con 25,8%, cuentan con un CAP superiores a 33 cm.

Frecuencia: las especies que registran mayor frecuencia son: tuno (*Miconia splendens (Sw.) Griseb.*), Pega pega (*Desmodium canadense Showy Tick Trefoil*), Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*), Trompillo (*Guarea guidonia (L.) Sleumer*), Platanillo rojo (*Heliconia burleana Abalo & G.L. Morales*). Todos con una frecuencia de 9,38%.

En la figura 10. Resultados de la distribución de los IVI más altos registrados para cada una de las parcelas.

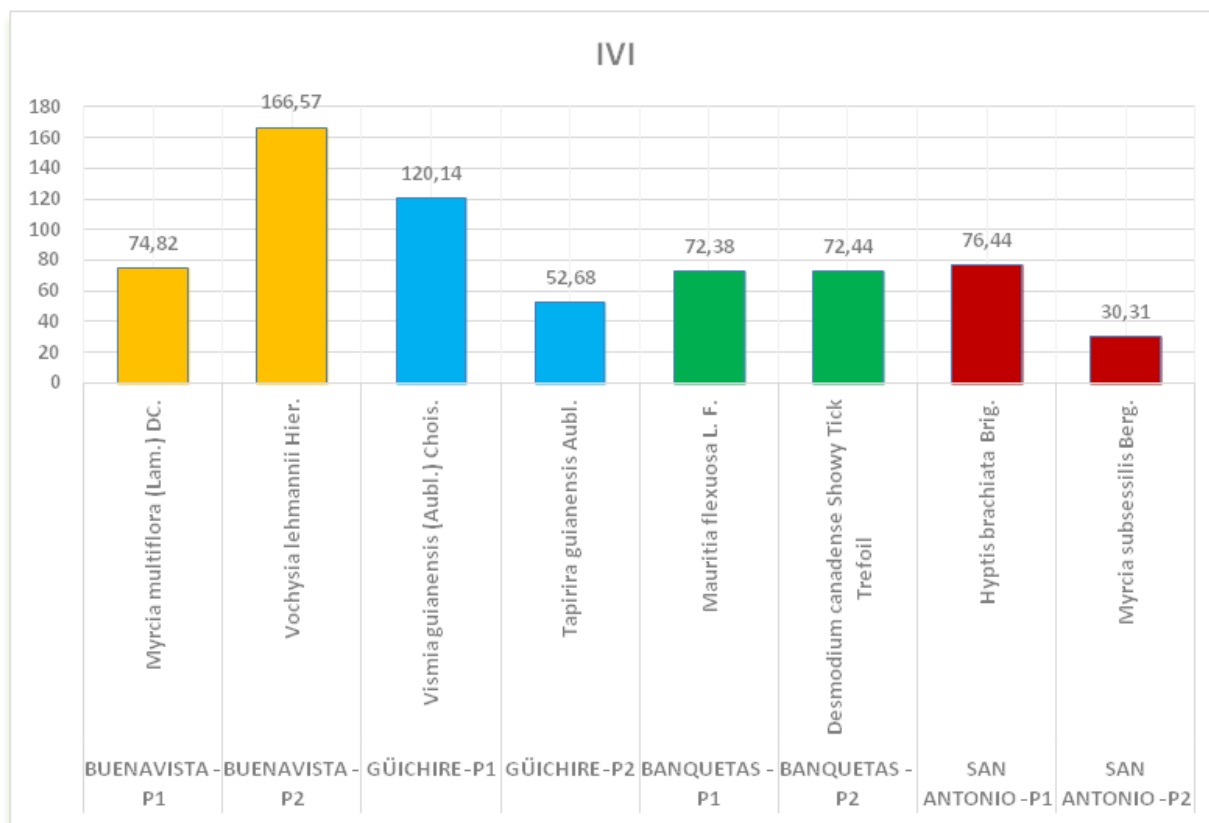


Fig. 10. Distribución del IVI según las especies registradas para cada una de las parcelas.

Al observar los resultados obtenidos en los inventarios forestales del área de influencia del proyecto, se aprecia la tendencia típica en bosques naturales ya sea por las condiciones climáticas o por las características físico - químicas de los suelos; en donde pocas especies tienen valores de IVI grande y muchos árboles pesos ecológicos bajos. En la (Fig. 10), se puede apreciar que la parcela que tiene mayor IVI es parcela numero 2 de la vereda buena vista (relleno sanitario), del municipio de monterrey, el cual está representado por Saladillo blanco (*Vochysia lehmannii*), precisamente es el área que el municipio de Monterrey dejó en recuperación al clausurar el relleno sanitario que intento construir en la zona de recarga hídrica de la microcuenca de caño grande, esto demuestra el potencial que tienen las áreas degradadas de la zona para recuperarse naturalmente, sin implicar tanta intervención antrópica.

El IVI de cada una de las especies representativas en las parcelas es considerablemente menor que la suma de los IVI de las demás especies, se puede deducir que las coberturas vegetales son diversas en la zona, sin embargo con el paso de los años se ha venido deteriorando notablemente lo que ha puesto a algunas especies en peligro de extinción, según lo reporta el libro rojo parte I 15 de febrero de 2006 y resolución No.383 del 23 de febrero de 2010; resolución 0192 del 10 de febrero de 2014. expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) establece el listado de especies de flora y fauna con el grado de amenaza para cada especie; para este estudio se encontró un individuo de Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*), categoría de amenaza (EN) que significa en peligro de extinción. Con IVI de 23,39% y un individuo de Algarrobo, (*Hymenaea courbaril*), categoría de amenaza (NT). Con un IVI de 10,07%, Los cuales también representan un valor muy importante para el entorno donde se encontraron.

Tabla 18. Criterios para categorizar especies amenazadas.

CATEGORÍA	CRITERIOS
En Peligro Crítico (CR)	Una especie es considerada en peligro crítico cuando tiene, a nivel nacional, una extensión de presencia inferior a los 100 Km ² , un área de ocupación inferior a 10 km ² , una población de individuos maduros menor a 50, está presentes únicamente en una localidad y presenta una reducción (observada, estimada, inferida o sospechada) en los últimos 10 años o de tres generaciones, mayor al 90%.
En Peligro (EN)	Cuando tiene, a nivel nacional, una extensión de presencia inferior a 5000Km ² y un área de ocupación inferior a los 500 km ² , una población de individuos maduros menor a 250, está presente únicamente en cinco localidades, y presenta una reducción (observada, estimada, inferida o sospechada) en los últimos 10 años o de tres generaciones, mayor al 70%.
Vulnerable (VU)	Cuando tiene, a nivel nacional, una extensión de presencia inferior a 20.000 Km ² ; un área de ocupación inferior a 2.000 km ² ; una población de individuos maduros menor a 1000, está presente únicamente en 10 localidades y presenta una reducción obvia (observada, estimada, inferida o sospechada) en los últimos 10 años o de tres generaciones, mayor al 50%.
Casi Amenazado (NT)	Cuando no satisface ninguno de los criterios para las categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", pero está cercano a calificar como "Vulnerable", o podría entrar a dicha categoría en un futuro cercano.

(El uso de estos criterios está ligado a otros y a su vez a sub-criterios, citados en el libro, para determinar cada categoría.)

Fuente. Libro rojo de plantas de Colombia I parte

Discusión de resultados

Durante la ejecución del estudio se tomaron datos en 8 parcelas que tenían como agentes de afectación (quemadas, lixiviados de residuos sólidos orgánicos, extracción de material pétreo, infiltración de aguas por falta de manejo en desarrollo vial, pérdida de cobertura vegetal y estabilidad de taludes, tala indiscriminada y ampliación de la frontera agropecuaria,

compactación de suelos por sobrepastoreo); áreas que han venido siendo colonizadas por especies vegetales como: Chizo (*Myrcia multiflora*), Saladillo (*Vochysia lehmannii*), Lacre (*Vismia guianensis*); Guarupayo (*Tapirira guianensis*); Moriche (*Mauritia flexuosa*), Pega pega ((*Desmodium candiense*); Mastranto (*Hiptis brachiata*), Arrayan (*Myrcia subssesilis*); Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*); Algarrobo, (*Hymenaea courbaril*) que representan el mayor valor ecológico, sin embargo al analizar los resultados se llega a la siguiente conclusión:

- Las arvenses Pega pega ((*Desmodium candiense*) y Mastranto (*Hiptis brachiata*): son especies pioneras pertenecen al primer estado sucesional, aportan nutrientes al suelo, de periodo vegetativo corto, pero se propagan fácilmente; cuando la vegetación de segundo nivel crece estas plantas tienden a desaparecer.
- Saladillo (*Vochysia lehmannii*): es la especie que representa el mayor IVI de analizadas, llevando a la parcela dos del municipio de Monterrey a ser el área con mayor peso ecológico dentro del estudio; es nativa y tiene características pioneras, al desarrollarse en suelos muy pobres; de crecimiento rápido y resistencia a la exposición directa del sol, con fácil adaptación a las condiciones del clima y de suelo de la zona, Raíces profundas y fuertes para evitar competencia con los cultivos y los pastos; favoreciendo la resistencia a los fuertes vientos; permanece en el estrato sucesionales dominantes; forma rodales fácilmente eso hace que pierda un poco la importancia ecológica, por dificultar el asocio con otras especies a su alrededor.

Usos: en la zona se usa para trabajos de carpintería, artesanía (canoas, pozuelos de ganado), vara para corrales, por el tamaño que alcanza es usada como nidos de aves (arrendajos), es un árbol de flor amarilla vistosa; es melífera y se recomienda utilizarlo como especie ornamental.

Se propaga por semilla en los meses de inicio de las lluvias. Según Colombia Bogotá ACERO DUARTE, L. E. 2015.

- Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*): alcanza los 30 metros de altura, según habitantes de la zona, es exigente a suelos, Raíces profundas y fuertes para evitar competencia con los cultivos y los pastos; y para favorecer la resistencia a los fuertes vientos, es melífero lo que favorece el ataque de plagas, su madera es comercial también es cultivado, la explotación indiscriminada de madera es la razón que lo llevo a categorizarlo en peligro de extinción por el ministerio del medio ambiente.

Usos: la madera es usada para construcción de embarcaciones, muebles, instrumentos musicales, de tradiciones culturales.

Se propaga por semilla en los primeros mese de lluvia según Colombia Bogotá ACERO DUARTE, L. E. 2015

- Algarrobo, (*Hymenaea courbaril*): árbol de gran envergadura llega a medir 30 metro de altura por lo que requiere gran espacio para su desarrollo y suelos muy estables, es de fácil adaptación a las condiciones del clima y el suelo de la zona; de crecimiento lento, razón por la cual no se recomienda mucho para proyectos de restauración; baja agresividad y convivencia armónica con otras plantas, sus raíces profundas y fuertes evitan competencia con los cultivos y los pastos; y para favorecen la resistencia a los fuertes vientos, produce (Madera y látex) por esta razón se categorizo como casi amenazado por el ministerio del medio ambiente.

Uso: venta de madera, artesanal, construcción, el látex o resina que produce es medicinal y su fruto es comestible.

Se propaga por semilla y es de bajo prendimiento, se encuentra en los primeros meses del año durante la temporada invernal. Colombia Bogotá ACERO DUARTE, L. E. 2015, su estado sucesionales pueden llegar a estados de climas en los bosques.

- La autora considera que las especies identificadas de mayor peso ecológico que cumplen con las características más favorables para incluirlas en procesos de compensaciones y restauración, son: Chizo (*Myrcia multiflora*), Lacre (*Vismia guianensis*); Guarupayo (*Tapirira guianensis*); Moriche (*Mauritia flexuosa*), Arrayan (*Myrcia subsessilis*); tienen copa poco densa, favoreciendo el paso del sol, crecimiento rápido se encuentran en estado sucesional uno, dos y tres; resistencia a la exposición directa del sol, fácil adaptación a las condiciones del clima y el suelo de la zona, baja agresividad y convivencia armónica con otras plantas, raíces profundas y fuertes para evitar competencia con los cultivos y los pastos; y para favorecer la resistencia a los fuertes vientos, buena producción de hojarasca y producción abundante de semillas, especies protectoras – conservacionistas; alimento para animales.
- La parcela que tuvo el peso ecológico más bajo fue la dos del municipio de Sabanalarga, dado que todavía no cuenta con un proceso de recuperación natural, después de dos años siendo estos suelos que perdieron la capacidad de recuperación natural, es aquí donde se recomienda realizar proyectos de reforestación e intervención a otro nivel (obras de estabilización mediante obras de geotecnia, aplicación de sustratos orgánicos).
- Las parcelas que tienen los mejores suelos fueron la uno y dos del municipio de Villanueva, la primera cuenta con los tres estados sucesionales en proceso; la dos está con la primera y tercera etapa, regeneración en las dos parcelas es buena, por presentar actualmente capa orgánica, cicatrización de cárcavas, rastrojo alto establecido con

cobertura al 100%, intercambio de fauna silvestre asociada, estabilización de taludes, disminución de procesos de degradación por escorrentía, hojarasca, microclima local.

12. Conclusiones y Recomendaciones

las diferentes especies arbóreas arbustivas y incluso gramíneas y herbáceas, pioneras, con el Índice de valor de importancia más alto reportado y capacidad para ocupar los espacios generados en áreas con deterioro o fragmentación de ecosistemas son: Chizo (*Myrcia multiflora*), Saladillo (*Vochysia lehmannii*), Lacre (*Vismia guianensis*); Guarupayo (*Tapirira guianensis*); Moriche (*Mauritia flexuosa*), Pega pega (*Desmodium candiense*); Mastranto (*Hiptis brachiata*), Arrayan (*Myrcia subssesilis*); Cedro amargo (*Cedrela odorata L.*); Algarrobo, (*Hymenaea courbaril*); lo anterior para indicar que cada parcela tiene una especie diferente de importancia ecológica, las áreas visitadas cuentan con buena diversidad biológica y son potenciales para recuperación y/o restauración ecológica de forma natural.

La autora recomienda las especies identificadas de mayor peso ecológico que cumplen con las características más favorables para incluirlas en procesos de compensaciones y restauración: Chizo (*Myrcia multiflora*), Lacre (*Vismia guianensis*); Guarupayo (*Tapirira guianensis*); Moriche (*Mauritia flexuosa*), Arrayan (*Myrcia subssesilis*).

Después de ver los resultados arrojados de la parcela 2 del municipio de Monterrey; se evidencio que existen 3 especies introducidas las cuales fueron: Algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*), Acacia (*Acacia mangium Willd*) Yopo (*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*), las cuales fueron las únicas sobrevivientes del bosque plantado, con crecimiento lento, pero que serían ideales para plantarlas en áreas deterioradas con las características del sitio.

Aparentemente los abonos o fertilizantes incorporados durante el establecimiento de la plantación en la parcela 2 del municipio de Monterrey, dieron pie para el inicio de un rodal de Saladillo Blanco (*Vochysia lehmannii* Hier.), la especie más dominante, pionera, y buena para su regeneración natural en suelos sin capa orgánica, arenosos, ácidos, erosivos; sin embargo se recomienda controlar la propagación de la especie ya que tiende a ser invasora.

Al implementar proyectos de restauración ecológica se deben tener en cuenta entre otras variables importantes recomendaciones básicas como:

- Aislamiento de la zona a restaurar
- Identificación de factores de degradación (ocurrencia de incendios forestales, presencia de ganado, practicas inadecuadas de agricultura y ganadería, tala, caza de animales silvestres).
- Verificación de las acciones de sensibilización mediante la educación ambiental, en cuanto a la importancia de la conservación de los bosques enfocada a los actores sociales involucrados.
- Identificación los impactos positivos y negativos del proyecto de restauración, mediante canales de participación con las comunidades locales y actores involucrados.
- Se recomienda que para la realización de otros estudios más profundos se hagan mediciones específicas del crecimiento, de las especies en la zona.

Tabla 18. Impacto social del proyecto de investigación.

Resultado 1: Este fue un impacto positivo, ya que los propietarios de los predios están de acuerdo en que se realicen este tipo de estudios.	Impacto social 1	Impacto social 2	Impacto social 3	Impacto social 4	Impacto social n
Resultado 2: Con el fin de evitar ataques de delincuencia común, se tomaron algunas medidas de seguridad para evitar cualquier problema.	Que los propietarios de los predios no permitan acceso a los lugares que se espera estudiar.	Delincuencia común, que no permita realizar es trabajo esperado.			
Resultado 3:					
Resultado 4:					
Resultado n:					

Tabla 19. Impacto Académico del proyecto de investigación

Resultado 1: El proyecto fue aceptado y ejecutado satisfactoriamente.	Impacto Académico 1	Impacto Académico 2	Impacto Académico 3	Impacto Académico 4	Impacto Académico n

Resultado 2:	Que el proyecto no sea aceptado por la comunidad académica.				
Resultado 3:					
Resultado 4:					
Resultado n:					

Tabla 20. Impacto Investigativo del proyecto.

Resultado 1: Este fue un impacto positivo ya que se encuentra bastante información que le puede servir al investigador con el tema relacionado.	Impacto Investigativo 1	Impacto Investigativo 2	Impacto Investigativo 3	Impacto Investigativo 4	Impacto Investigativo n
Resultado 2: Es un tema interesante para las personas involucradas con este tipo de proyectos, tiene buena acogida.	Difícil acceso a información relacionada con el tema.	La acogida que tiene la investigación.			
Resultado 3:					
Resultado 4:					
Resultado n:					

13. Bibliografía

ACOSTA V., ARAUJO P. & ITURRE M. 2006. Caracteres estructurales de las masas. Cátedra de sociología vegetal y fitogeografía forestal. Facultad de Ciencias forestales. Universidad Nacional de Santiago de Chile. Serie didáctica No. 22.

ABRIL Y. 2010 Sistemas agroforestales como alternativa de manejo sostenible en la actividad ganadera de la Orinoquia colombiana. Universidad de los Llanos. 32 p.

ACERO DUARTE, L. E. 2015. Plantas útiles de la cuenca del Orinoco, Colombia Bogotá

Alvis J. 2009. Analisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. *Revista Facultad de ciencias agropecuarias* 7 (1), 115-122.

ACUERDO 013 de 2008. Por el cual se adopta el plan de desarrollo municipal de Sabanalarga. Consejo municipal. 62 p.

ACUERDO No. 006 de 2014, capítulo 8, por el cual se reglamenta opción de grado.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Yopal Casanare.

ACUERDO No. 176 de 2014, por el cual se establece la reglamentación de las opciones de trabajo de grado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Yopal Casanare.

BENNETT, D; HOFFMANN, R. 1992. La ganadería en el nuevo mundo. En Murgueito E. & Ibrahim M. 2004. Ganadería y medio ambiente en América latina. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Ambiental. 187-201p.

BOTERO R Y RUSSO R. 1998. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos. En: Conferencia Electrónica FAO-CIPAV Agroforestería para la producción animal en América Latina. Editado por: M. Rosales, M. Sánchez, E. Murgueitio, H. Osorio, y A. Speedy. CIPAV, Cali, Colombia.

CARVAJAL ROJAS L. 2007, Composición florística, y estructural del bosque de galería Meta puerto López.

CONDE A., BETANCOURT L., PARDO S., AGULAR F., CASTELLANOS A. & PAREJA I. 2011. Crecimiento y relaciones alométricas de tres árboles con potencial agroforestal para el piedemonte casanareño. Rev. Colombiana de ciencias pecuarias 24(3).

CRUZ N. & GARCÍA J. 2002. Cuencas Hidrográficas, Conservación, uso y manejo del piedemonte llanero. Primera edición, Universidad de los Llanos. Villavicencio 74 p.

GARCIA H. 2014. Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. Centro de Investigación económica y social en: <http://hdl.handle.net/1445/337>.

GIRALDO-CAÑAS, D. 1995. Estructura y composición de un bosque secundario fragmentado en la cordillera Central, Colombia, pp. 159-167, en S. Churchill, H.

HERZOG F. 2000. La importancia de los arboles perennes para el equilibrio de los paisajes agrícolas del norte de Europa. *Unasyva* 200 (51) 42-48.

HOYOS J. 1985. Flora Emblemática de Venezuela. Editorial Armitano, Caracas Venezuela.

IBRAHIM M., VILLANUEVA C. & CASASOLA F. 2007. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. XXX Reunión APPA- Cusco-Perú.

LINNEO C. 1759. Descripción de *Cedrela Odora*
ta, y publicado en *systema naturae*, edition decima 2: 940.

LYNDON CARVAJAL ROJAS, LOPEZ ROJAS C. A, PATARROYO VARON J,
GUALDRÓN DIAZ A. L, JIMENEZ CASTIBLANCO M. F. & GARZÓN GRZÓN, A. E.

(2007) *Composición Florística y estructural del bosque de galería*, Identificación de familias y nombres científicos. Puerto López Meta.

MINAMBIENTE 2015. Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de aéreas disturbadas. Bogotá D.C. 92 p.

MORENO V. MOSQUERA S. 2011. Nuevas perspectivas de los sistemas silvopastoriles de sombra en los llanos orientales de Colombia. *Rev. Colombiana de ciencias pecuarias* 24(3).

MOSTACEDO, BONIFACIO; FREDERICKSEN, TODD S. 2000. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.

MOTTA C. 2013. Informe sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente Vigencia 2012. Contraloría Departamental de Casanare 202 p.

NORMA APA, guía sexta edición 2010.

OTERO E., MOSQUERA L., SILVA G: & GUZMÁN J. *La Orinoquia de Colombia* 2005. Banco de Occidente.

POT. Plan de Ordenamiento Territorial municipio de Villanueva. 2000-2009.

POT. Plan de Ordenamiento Territorial municipio de Monterrey *Ined*.

PIDM. Plan Integral de Desarrollo Municipal 2012-2015. Alcaldía municipal de Tauramena. 324p.

RADRIZZANI A. & RENOLFI R. 2006. La Importancia de los árboles. Sitio argentino de producción animal. 44p.

RESOLUCIÓN No.383 del 23 de febrero de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) establece el listado de especies de flora y fauna con el grado de amenaza para cada especie.

RONCANCIO D., VEGA E. & HERRERA G., 1998 Guía para plantaciones forestales comerciales ORINOQUIA. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. Santa fe de Bogotá. 48 p.

USAID., 2000 Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz de la Sierra. 50 p.

14. Autores del proyecto de investigación

Estudiante 1: Marisol Carranza Salgado

Director del proyecto: Blanca Ninfa Carvajal

Lugar y fecha: Abril 01 de 2016.

15. Anexos

A continuación se muestra un breve registro fotográfico de las actividades que se llevaron a cabo durante la ejecución del proyecto de investigación.



Imagen 9 y 10. Montaje parcela 1, Monterrey Casanare.



Imagen 11. Sacando permiso a propietarios. Imagen 12. Vista deterioro del área Parcela 2, Monterrey Casanare.



Imagen 13. Vista degradación del área parcela 1. Tauramena Casanare.



Foto 14 y 15. Marcado, referenciado y toma de CAP, de fustales Parcela 1. Villanueva Casanare.

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: **Casanare** Municipio: **Monterrey** Hoja 1 de 1 Parcela 1
 Elaborado por: **Marisol Carranza** Vereda: **Buena vista**
 Características del paisaje: **Semi desértico** Fecha: **29/06/2015**
 Tipo de bosque: HD Nombre predio: **Zona de ReServa Forestal Caño Grande Area Relleno Sanitario**
 Coordenda Latizal: N. 1138311 E.1138311 Coordenada Brinzal: N. E.

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Gaque					17						
1	Ajicito					16						
1	Chizo					11						
1	Chizo					30						
1	Saladillo blanco			X								
1	Tuno negro			X								
1	Tuno negro			X								
1	Peralejo			X								
1	Majaguillo			X								
1	Tuno negro			X								
1	Gaque	X										
1	Chizo	X										
1	Peralejo	X										
23	Chizo	X										
1	Simarrú	X										
7	Tuno	X										

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del LEVANTAMIENTO DE FUSTALES											
Departamento: Casanare			Municipio: Monterrey			Hoja 1___ de 1___ Parcela 2___					
Elaborado por: Marisol Carranza			Vereda: Buena vista								
Características del paisaje: Semi desértico			Fecha: 29/06/2015								
Tipo de bosque: HDTFA			Nombre predio: Zona de Reserva Forestal Caño Grande Area Relleno Sanitario								
Coordenada inicio: N. E.			Coordenada Final: N. E.								
Cuadrante	N°	Nombre común	Cod GPS	Coord. N	Coord. E	CAP (cm)	H (m)	H _{com} (m)	HR (m)	C.F	Observaciones
IZ (0 -10)	1	Cañofistol	22	1138091	1035477	72	8	3	6	B	
	2	Saladillo blanco	26	1138090	1035477	32	5	1	3,5	B	
	3	Saladillo blanco	27	1138091	1035476	36	6	3	4	B	
	4	Cenizo	28	1138091	1035470	33	5	2	3	B	
	5	Saladillo blanco	29	1138089	1035471	40	4	2	2	B	
DE (0 - 10)	6	Saladillo blanco	30	1138084	1035472	33	7	3	5	B	
	7	Saladillo blanco	31	1138090	1035483	39	7	4	5	B	
	8	Acacio magnum	32	1138086	1035484	86	8	4	6	R	
		B			83	8	4	6	B		
		C			63	8	3	5,5	B		
IZ (10 -20)	9	Saladillo blanco	34	1138078	1035476	36	7	1	4,5	B	
DE (10 -20)	10	Saladillo blanco	35	1138079	1035469	31,5	6	1	4	B	
	11	Saladillo blanco	36	1138073	1035474	31,5	6	2	3,5	B	
DE (20 - 30)	12	Saladillo blanco	37	1138079	1035479	38	6	2	4	B	
	13	Saladillo blanco	38	1138079	1035480	38	6	2	4	B	
IZ (20 - 30)	14	Saladillo blanco	40	1138072	1035473	31,5	7	2	5	B	
	15	Saladillo blanco	41	1138073	1035470	37	7	4	5,5	B	
	16	Saladillo blanco	42	1138072	1035468	31,5	7	3	5	B	
	17	Saladillo blanco	43	1138069	1035475	31,5	6	1	4	B	
	18	Saladillo blanco	44	1138066	1035472	32	6	2	4	B	
DE (30 -40)	19	Saladillo blanco	45	1138071	1035484	33	7	2	4	B	
	20	Saladillo blanco	46	1138071	1035480	31,5	6	2	4,5	B	
IZ (30 - 40)	21	Saladillo blanco	48	1138058	1035467	47	8	4	6	B	
	22	Saladillo blanco	49	1138060	1035471	33	7	2	5	B	
	23	Saladillo blanco	50	1138063	1035469	38	7	2	5	B	
	24	Saladillo blanco	51	1138064	1035467	37	7	2	5	B	
DE (40 -50)	25	Saladillo blanco	52	1138057	1035479	32	6	2	4,5	B	
	26	Saladillo blanco	53	1138047	1035467	33	6	2	4,5	B	
IZ (40 -50)	27	Yopo	54	1138056	1035463	43	7	2	5	B	
	28	Saladillo blanco	55	1138057	1035466	47	8	4	7	B	
	29	Saladillo blanco	56	1138053	1035472	32	6	1	4	B	
	30	Saladillo blanco	57	1138050	1035474	40	7	3	4,5	B	

N°- Numero del árbol, D-diámetro normal, H-altura total, H_{com}-altura comercial, HR-altura reiteración, C.F- Calidad del Fuste, PS-posición sociológica, QC-calidad de copa, DC-diámetro de copa. Coord. X, Y- Ubicación de los individuos dentro de la parcela.

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: Casanare	Municipio: Monterrey	Hoja 1 de 1	Parcela 2
Elaborado por: Marisol Carranza	Vereda: Buena vista		
Características del paisaje: Semi desértico	Fecha: 29/06/2015		
Tipo de bosque: HDTFA	Nombre predio: Zona de ReServa Forestal Caño Grande Area Relleno Sanitario		
Coordenda Latizal: N. E.	Coordenada brinzal: N. E.	GPS: 66	

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Algarrobo					18						
1	Lacre					9						
1	Lacre					24						
1	Lacre					31						
1	Saladillo blanco					19						
1	Saladillo blanco					16						
1	Lacre			X								
1	Lacre			X								
1	Lacre			X								
1	Lacre	X										
1	Saladillo blanco	X										
1	Escobo	X										
1	Tuno	X										

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: **Casanare** Municipio: **Monterrey** Hoja 1 de 1 Parcela 3
 Elaborado por: **Marisol Carranza** Vereda: **Guichire**
 Características del paisaje: **Semi desértico** Fecha: **07/08/2015**
 Tipo de bosque: **HDTFNA** Nombre predio: **Zona de extracción de material de cantera.**
 Coordenada inicio: N. E. Coordenada Final: N. E.

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Aguacatillo					18	10 Tuno	X				
1	Aguacatillo					10	2 Aguacatillo	X				
1	Lacre					13	4 Maíz tostado	X				
1	Lacre					14						
1	Lacre					16						
1	Aguacatillo					18						
1	Lacre					14						
1	Aguacatillo					11						
1	Aguacatillo					15						
1	Lacre					14						
1	Lacre					18						
1	Simarrú					14						
1	Lacre					10						
7	Lacre					31						
15	Tuno			X								
1	Maíz tostado			X								

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas											
LEVANTAMIENTO DE FUSTALES											
Departamento: Casanare			Municipio: Tauramena			Hoja 1 _____ de 2 _____ Parcela 4 _____					
Elaborado por: Marisol Carranza			Vereda: Guichire								
Características del paisaje: Conservado			Fecha: 07/08/2015								
Tipo de bosque: BS			Nombre predio:								
Coordenda inicio: N. E.			Coordenada Final: N. E.								
Cuadrante	N°	Nombre común	Cod GPS	Coord. N	Coord. E	CAP (cm)	H (m)	H _{com} (m)	HR (m)	C.F	Observaciones
IZ (0-10)	1	Simarrú	415	1139112	1038736	110	10	5	6	B	
	B					100	10	5	5	B	
	2	Yarumo	416	1139123	1038752	51	9	9	4	B	
	3	Cucharo	417	1139107	1038747	59	9	5	3,5	B	
	4	Caucho	418	1139107	1038747	40	8	2	6	B	
	5	Guarupayo	421	1139096	1038759	37	6	1	4,5	B	
DE (0-10)	6	Yarumo	422	1139001	1038762	59	10	5	6	B	
	7	Guarupayo	423	1139099	1038767	32	8	3	6	B	
	8	Guarupayo	424	1139104	1037862	36	8	4	5,5	B	
	9	Yarumo	425	1139105	1038764	35	9	5	4	B	
DE (10-20)	10	Saladillo blanco	426	1139101	1038755	36	10	5	7	B	
	11	Aguacatillo	427	1139100	1038757	51	10	5	7	B	
	12	Guarupayo	428	1139101	1038756	67	11	7	7	B	
	13	Simarrú	429	1139106	1038757	101	10	5	6	B	
	14	Simarrú	430	1139105	1038755	111	10	5	8	B	
	15	Lacre Hoja Ancha	431	1139104	1038742	41	7	3	5,5	R	
IZ (10-20)	16	Aguacatillo	432	1139115	1038720	52+50	10	6	7	B	
	17	Laurel murruco	433	1139112	1038736	39	8	3	4	B	
	18	Lacre	434	1139121	1038743	47	7	2	4	B	
	19	Guarupayo	435	1139125	1038741	57	9	4	5	B	
	20	Lacre Hoja Ancha	436	1139121	1038737	73+45	10	4+2	8	B	
	21	Guarupayo	436	1139127	1038740	56	10	5	7	B	
	22	Guarupayo	436	1139127	1038740	65	10	6	8	R	
	23	Guarupayo	437	1139120	1038741	50	6	2	4	B	
IZ (20-30)	24	Aguacatillo	438	1139103	1038730	80	10	5	8	B	
	25	Yarumo	439	1139101	1038731	32	7	3	6	B	
	26	Simarrú	440	1139099	1038734	68	9	3	5	B	
	27	Gaque	441	1139093	1038733	70	8	4	5	B	
	28	Simarrú	444	1139094	1038733	32	8	3	4	B	
	29	Guarupayo	445	1139194	1038733	46	10	6	5,5	B	
	30	Guarupayo	446	1139092	1038744	48	10	4	6,5	B	

N°- Numero del árbol, D-diámetro normal, H-altura total, H_{com}-altura comercial, HR-altura reiteración, C.F- Calidad del Fuste, PS-posición sociológica, QC-calidad de copa, DC-diámetro de copa, Coord. X, Y- Ubicación de los individuos dentro de la parcela.

**Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas
LEVANTAMIENTO DE FUSTALES**

Departamento: Casanare	Municipio: Tauramena	Hoja 2 de 2 Parcela 4
Elaborado por: Marisol Carranza	Vereda: Guichire	
Características del paisaje: Conservado	Fecha: 07/08/2015	
Tipo de bosque: BS	Nombre predio:	
Coordenda inicio: N. E.	Coordenada Final: N. E.	

Cuadrante	N°	Nombre común	Cod GPS	Coord. N	Coord. E	CAP (cm)	H (m)	H _{com} (m)	HR (m)	C.F	Observaciones
	31	Guarupayo	447	1139095	1038740	48	9	4	7	B	
	32	Lacre	448	1139104	1038760	53	9	4	7	B	
	33	Aguacatillo	448	1139100	1038753	76	11	5	7,5	B	
DE (20 - 30)	34	Guarupayo	449	1139099	1038747	37	7	4	5	B	
	35	Guarupayo	450	1139099	1038747	51	9	4	5	B	
	36	Saladillo Blanco	451	1139097	1038747	72	12	6	7	B	
	37	Aguacatillo	452	1139092	1038744	84+52	12	7+4	8	B	
	38	Lacre	453	1139096	1038744	40	7	3	5	B	
	39	Aguacatillo	454	1139096	1038745	54	10	5	7	B	
	40	Gaque	455	1139086	1038742	38	10	5	7	B	
	41	Guarupayo	456	1139092	1038743	40	10	5	7	B	
	42	Gaque	457	1139091	1038744	42	10	5	7	B	
	43	Aguacatillo	458	1139093	1038749	57	10	6	7	B	
	44	Guarupayo	459	1139094	1038752	39	9	4	6,5	B	
	45	Simarrú	459	1139094	1038752	53	8	3	4	B	
	46	Aguacatillo	460	1139089	1038762	50	7	4	5	B	
	47	Lacre	461	1139085	1038761	80	5	2	3,5	B	
	48	Guarupayo	462	1139083	1038759	50	7	2	3,5	B	
	49	Aguacatillo	463	1139082	1038756	80	10	3	4	B	
	50	Aguacatillo	464	1139086	1038739	35	9	2	4	B	
	51	Gaque	465	1139086	1038734	34	5	2	3	B	
	52	Aguacatillo	466	1139077	1038727	32	5	2	3	B	
	53	Gaque	467	1139079	1038726	72	8	4	6	B	
	54	Caraño	468	1139080	1038727	100	8	5	6	B	
	55	Caraño	469	1139077	1038728	79	8	3	5	B	
	56	Guarupayo	470	1139076	1038728	50	7	3	4	B	
	57	Guarupayo	471	1139074	1038726	32	7	3	4	B	
	58	Lacre	472	1139075	1038726	33	7	2	5	B	
	59	Gaque	473	1139064	1038719	48+53	7	2+2	3	B	
	60	Simarrú	474	1139067	1038719	87	7	5	4	B	

N°- Numero del árbol, D-diámetro normal, H-altura total, H_{com}-altura comercial, HR-altura reiteración, C.F- Calidad del Fuste, PS-posición sociológica, QC-calidad de copa, DC-diámetro de copa, Coord. X, Y- Ubicación de los individuos dentro de la parcela.

Planillas de Campo Villanueva Casanare

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas											
LEVANTAMIENTO DE FUSTALES											
Departamento: Casanare				Municipio: Villanueva				Hoja 1 de 2 Parcela 5			
Elaborado por: Marisol Carranza				Vereda: Sector Rancho King							
Características del paisaje:				Fecha: 25/09/2015							
Tipo de bosque: BG				Nombre predio: Sector Rancho King							
Coordenda inicio: N. E.				Cooordenada Final: N. E.							
Cuadrante	N°	Nombre común	Cod GPS	Coord. N	Coord. E	CAP (cm)	H (m)	H _{com} (m)	HR (m)	C.F	Observaciones
DE (0 - 10)	1	Guarupayo	7	1128516	1003054	80	9	4	7	B	
	2	Escobo	8	1128515	1003048	56	7	3	4	B	
	3	Escobo	9	1128516	1003046	37	8	3	5	B	
	4	Escobo	10	1128519	1003043	68	9	5	6	B	
	5	Caucho	12	1128510	1003035	32	8	4	5	B	
	6	Lacre Hoja ancha	13	1128522	1003051	33	6	2	3,5	B	
DE (10 - 20)	7	Moriche	14	1128522	1003052	100	8	2	4	B	
	8	Mano de tigre	15	1128520	1003053	70	6	2	3,5	B	
	9	Escobo	17	1128527	1003048	49	8	3	5	B	Caido
	10	Escobo	16	1128468	1003016	63	8	5	6	B	
	11	Escobo	18	1128508	1003072	67	10	5	6	B	
	12	Mano de tigre	19	1128495	1003090	40	8	4	5	B	
	13	Laurel amarillo	20	1128495	1003090	75	10	5	6	B	
	14	Cañofistol	21	1128495	1003090	100	11	6	7	B	
IZ (0 - 10)	15	Palma araco	22	1128495	1003090	50	11	8	9	R	Hongo
	16	Madroño	23	1128495	1003090	140	11	6	9	B	
IZ (10 - 20)	17	Llorón/Tabaquillo	24	1128495	1003090	33	7	3	5	B	
	18	Moriche	20	1128495	1003090	90	9	2	5	B	
	19	Escobo	28	1128495	1003090	67	10	4	5	B	
	20	Moriche	29	1128495	1003090	95	10	7	7,5	B	
	21	Escobo	30	1128528	1003061	34	7	3	4	B	
	22	Moriche	31	1128530	1003066	100	10	7	7,5	B	
	23	Guarupayo	32	1128535	1003074	32	8	1	3	B	
DE (20 - 30)	24	Guarupayo	33	1128530	1003060	33	8	3	4	B	
	25	Escobo	34	1128532	1003057	54	9	5	6,5	B	
	26	Yarumo	35	1128535	1003057	58	9	3	4	B	
DE (30 - 40)	27	Mano de tigre	36	1128536	1003068	56	10	6	7	B	
	28	Turmemono	36	1128536	1003068	35	8	4	5	B	Arbol
	29	Moriche	37	1128525	1003084	37	7	1	3	B	
	30	Moriche	38	1128523	1003087	82	8	2	3	B	

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: Casanare	Municipio: Villanueva	Hoja 1 de 1	Parcela 5
Elaborado por: Marisol Carranza	Vereda: sector Rancho King		
Características del paisaje:	Fecha: 29/06/2016		
Tipo de bosque: BG	Nombre predio:		
Coordenda Latizal: N. 1128566 E. 1003126	Coordenada Brinzal: N. 1128566 E. 1003126		

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Tuno					21						
1	Lacre					17						
1	Tuno					23						
1	Lacre					24						
1	Guamo			X								
1	Madroño			X								
1	Laurel amarillo			X								
1	Tuno			X								
14	Laurel amarillo	X										
1	Moriche	X										
4	Tuno	X										
3	Cordoncillo	X										
3	Araceae	X										
1	Madroño	X										
5	Escobo	X										
2	Lacre	X										

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: Casanare	Municipio: Villanueva	Hoja 1 de 1	Parcela 6
Elaborado por: Marisol Carranza	Vereda: Rancho King		
Características del paisaje: Erosión por avalancha	Fecha: 25/09/2015		
Tipo de bosque: HDTFNA	Nombre predio:		
Coordenda Latizal: N.1128392 E.1003024	Coordenada Brinzal: N.1128392 E.1003021		

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
4	Guacimo		X									
3	Anón Silvestre		X									
1	Estoraque		X									
6	Romadizo		X									
4	Ajicito		X									
40	pega Pega	X										
4	Ajicito	X										
3	Romadizo	X										
2	Guacimo	X										
1	Guarupayo	X										
1	Vara blanca	X										
69												

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: **Casanare** Municipio: **Sabana larga** Hoja 1 de 1 Parcela 7
 Elaborado por: **Marisol Carranza** Vereda: **San Antonio**
 Características del paisaje: **Erosión por sobrepastoreo** Fecha: **26/09/2015**
 Tipo de bosque: SL Nombre predio: **Finca Arcelia**
 Coordenda Latizal: N.1119111 E.1032389 Coordenada Brinzal: N.1119107 E.1032396

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Maíz tostado					25						
1	Maíz tostado					18						
1	Maíz tostado					13						
1	Maíz tostado			X								
1	Estoraque			X								
1	Cordoncillo		X									
2	Tuno	X										
2	Helecho	X										
30	Mastranto	X										
9	Petunia/Quincha	X										

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas LEVANTAMIENTO DE FUSTALES												
Departamento: Casanare			Municipio: Sabana larga			Hoja 1 de 2 Parcela 8						
Elaborado por: Marisol Carranza			Vereda: San Antonio									
Características del paisaje:			Fecha: 26/09/2015									
Tipo de bosque: SL			Nombre predio: Finca Arcelia									
Coordenda inicio: N.1119094 E.1032327			Coordenada Final: N.1119112 E.1032324									
Cuadrante	N°	Nombre común	Cod GPS	Coord. N	Coord. E	CAP (cm)	H (m)	H _{com} (m)	HR (m)	C.F	Observaciones	
DE (40 - 30)	1	Yarumo	111	1119050	1032311	84	10	8	8,5	B		
	2	Yarumo	110	1119050	1032311	78	10	8	8,5	B		
IZ (40 - 30)	3	Turmemono	112	1119050	1032311	59	10	5	6	B		
	4	Tachuelo	113	1119050	1032311	45	9	5	6	B		
	5	Anón Silvestre	114	1119050	1032311	95	12	8	9,5	B		
	6	Guamo	115	1119050	1032311	84	10	5	5,5	B		
	7	Guamo	116	1119050	1032311	68	10	5	6	B		
	8	Guamo	117	1119050	1032311	47	8	3	4	B		
	IZ (30 - 20)	9	Trompillo	118	1119050	1032311	110+38	10	7+2	3	B	
10		Anón Silvestre	119	1119090	1032297	99	10	7	7,5	B		
11		Anón Silvestre	120	1119089	1032298	67	8	4	5	B		
12		Quesero	121	1119085	1032301	68+60+41	8	2+2+2	4	B		
13		Trompillo	122	1119087	1032296	71	8	2	4	B		
14		Trompillo	123	1119089	1032292	95	10	7	7,5	B		
15		Trompillo	124	1119090	1032291	86	11	6	9	B		
16		Canillo venado	125	1119093	1032293	84	11	6	9	B		
17		Turmemono	126	1119096	1032294	119	11	6	8	B		
IZ (30 - 20)		18	Llorón/Tabaquillo	127	1119097	1032295	59	10	6	7	B	
IZ (20 - 10)	19	Llorón/Tabaquillo	128	1119111	1032302	48+32+33	10	2+3+3	8	B		
	20	Mano de tigre	129	1119107	1032301	116	10	5	8	B		
	21	Tachuelo	130	1119092	1032292	83+71	11	11	8	B		
	22	Canillo venado	131	1119083	1032286	64	4	4	8	B		
	23	Arrayan	132	1119103	1032308	48	4	4	8	B		
	24	Arrayan	133	1119106	1032316	81	4	4	8	B		
	DE (20 - 10)	25	Arrayan	134	1119099	1032316	84	3	3	8	B	
	IZ (10 - 0)	26	Arrayan	135	1119101	1032315	124+85	3	3	8	B	
27		Arrayan	136	1119103	1032316	34	2	2	8	B		
28		Turmemono	137	1119104	1032317	102	3	3	9	B		
29		Arrayan	138	1119104	1032318	39	4	4	8	B		
30		Candelerero	139	1119095	1032327	84	5	5	10	B		

N°- Numero del árbol, D-diámetro normal, H-altura total, H_{com}-altura comercial, HR-altura reiteración, C.F- Calidad del Fuste, PS-posición sociológica, QC-calidad de copa, DC-diámetro de copa, Coord. X, Y- Ubicación de los individuos dentro de la parcela.

Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Piedemonte Llanero de Casanare

LATIZALES Y BRINZALES

Departamento: **Casanare** Municipio: **Sabana larga** Hoja 1 de 1 Parcela 8
 Elaborado por: **Marisol Carranza** Vereda: **San Antonio**
 Características del paisaje: **Erosión por sobrepastoreo** Fecha: **26/09/2015**
 Tipo de bosque: **SL** Nombre predio: **Finca Arcelia**
 Coordenda Latizal: N.1119105 E.1032318 Coordenada Brinzal: N.1119104 E.1032322

N°	Nombre común	R	U1	U2	E	L	Nombre común	R	U1	U2	E	L
1	Arrayan					31						
1	Romadizo			X								
1	Candelerero			X								
1	Candelerero			X								
1	Candelerero			X								
3	Cordoncillo	X										
12	Pega Pega	X										
10	Tuno	X										
7	Platanillo	X										

R: < 30 cm altura, U1: 30-150 cm de altura, U2: 150-300 cm de altura, E: >300 cm de altura y >5 cm de diámetro, L: 5-10 cm de diámetro