



UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

Monografía

**Regeneración natural de bosques latifoliados en
áreas de aprovechamiento forestal comunidad
Wasakin, Rosita 2015**

Para optar al título de: Ingeniería Agroforestal

Autor/a:

Gladys Auxiliadora Díaz Muñoz.
Oasis Azís Rosales Pizarro

Tutor: MSc. Efraín de Jesús Peralta Tercero.

Siuna, Febrero 2016

**UNIVERSIDAD LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA
CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Monografía

**Regeneración natural de bosques latifoliados en
áreas de aprovechamiento forestal comunidad
Wasakin, Rosita 2015**

Para optar al título de: Ingeniería Agroforestal

Autor/a:

Gladys Auxiliadora Díaz Muñoz
Oasis Azis Rosales Pizarro

Tutor: MSc. Efraín de Jesús Peralta Tercero.

Siuna, Febrero 2016

A Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y la sabiduría e inteligencia para poder culminar con éxito mi estudio profesional.

A mis padres José Manuel Rosales Alvarado y Cándida Susana Pizarro Dumas por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios y mi carácter para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos quienes me han apoyado en el transcurso de toda mi formación académica.

Oasis Azís Rosales Pizarro

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que estuvieron conmigo siempre apoyándome en cada uno de mis pasos en el transcurso de mis estudios.

A mis padres Fermín Díaz Figueroa y Gladys Muñoz Polanco, por sus sabios consejos, paciencia, humildad y fortaleza con la que me ayudaron en mi formación personal.

A mis hermanos y hermanas, especialmente a mi hermana María Esther Díaz Muñoz quien me ha apoyado en toda mi formación académica.

Gladys Auxiliadora
Díaz Muñoz

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar porque es el que nos da la sabiduría y entendimiento para que salgamos adelante porque sin la ayuda de Dios no somos nada en esta vida.

A nuestro padre por ayudarnos, comprendernos y apoyarnos con su amor y cariño para concluir nuestros estudios.

A nuestro tutor Maestro Efraín de Jesús Peralta Tercero por acompañarnos, entendernos, tenernos paciencia durante el proceso de elaboración de la investigación.

A la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) por darnos la oportunidad de profesionalizarnos.

A todas las personas que nos brindaron su información y apoyo; docentes, instituciones para lograr y dar por concluida esta investigación, ya que es de mucha importancia para toda la sociedad.

Rosales Pizarro

Oasis Azís

Auxiliadora Díaz Muñoz

Gladys

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PÁGINAS
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Generalidades	4
3.2. Las características de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal	9
3.3. Composición florística, abundancia y distribución de las especies arbóreas.	13
IV. METODOLOGÍA	21
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
5.1. Características de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal comunidad Wasakin Rosita.....	29
5.2. Composición florística, la abundancia por categoría de tamaño y distribución de las especies arbóreas en el área de estudio.....	37
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	50
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
IX. ANEXOS	55

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

- Cuadro 1: Clasificación de la regeneración natural en bosques húmedos tropicales.
- Cuadro 2: Estado de la regeneración natural de los bosques de Nicaragua.
- Cuadro 3: Distribución espacial de las parcelas por rodal.
- Cuadro 4: Área a muestrear, número de parcelas, tamaño e intensidad de muestreo.
- Cuadro 5: Técnicas e instrumentos para recolección de información.
- Cuadro 6: Operacionalización de variables.
- Cuadro 7: Especies seleccionadas para aprovechamiento en el Plan Operativo Anual.
- Cuadro 8: Especies en estado de regeneración en el área de aprovechamiento.
- Cuadro 9: cantidad de especies por rodal y número de individuos por especies según categoría de regeneración, para latizal alto.
- Cuadro 10: Diversidad y dominancia según índice de Simpson para latizal alto.
- Cuadro 11: cantidad de especies por rodal y número de individuos por especies según categoría de regeneración, para latizal bajo.

Cuadro 12: Diversidad y dominancia según índice de Simpson para latizal bajo.

Cuadro 13: cantidad de especies por rodal y número de individuos por especies según categoría de regeneración, para brinzales.

Cuadro 14: Diversidad y dominancia según índice de Simpson para brinzales.

Anexo 1: Ubicación del área de aprovechamiento comunidad Wasakin, Rosita.

Anexo 2: Distribución espacial de parcelas.

Anexo 3: Diseño de parcelas para muestreo.

Anexo 4: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de latizal alto.

Anexo 5: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de latizal bajo.

Anexo 6: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de Brinzal.

Anexo 7: Fotografías de áreas aprovechadas que se encuentran en regeneración.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la comunidad indígena Wasakin, municipio de Rosita. Este trabajo se enmarcó en la regeneración natural de bosques en áreas de aprovechamiento forestal, específicamente en las áreas aprovechadas dentro de la comunidad antes mencionada; el trabajo se realizó con la finalidad de determinar el estado de la regeneración natural del bosque, y de esta manera describir las características de la regeneración natural e identificar la composición florística del bosque aprovechado, siendo seleccionada la comunidad de Wasakin por la actividad forestal y los planes de manejo forestal que se desarrollan en dicha comunidad.

El trabajo se realizó bajo un enfoque descriptivo, observacional, transversal y prospectivo de carácter cuantitativo; tuvo como universo la regeneración natural de bosques latifoliados en las áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad de Wasakin, el marco muestral estuvo representado por 96.75 ha, que es la extensión del área en aprovechamiento forestal, la muestra se distribuyó en toda la población ya que el inventario forestal se realizó mediante un muestreo sistemático estratificado, donde la población se dividió en subpoblaciones de 4 estratos heterogéneos, se utilizaron unidades de muestreos o parcelas anidadas de 10m x10m para latizal alto, parcelas de 5m x 5m para latizal bajo y parcelas de 2m x 2m para brinzales.

Después de analizar la información recopilada, se obtuvieron los siguientes resultados: con respecto a la regeneración natural, según cada categoría: para latizal alto se obtuvieron 144 individuo/ha, en latizal bajo se obtuvieron 667 individuo/ha y en brinzales se obtuvieron 6730 individuos/ha.

Se pudo constatar a través del proceso de observación y al momento de cuantificar datos, que la regeneración se encuentra

en estado de detrimento, ya que existen áreas que han sido invadidas por colonos, que día a día se apropian de territorios de vocación forestal y que poco a poco convierten en áreas agrícolas y pastizales; además las áreas aprovechadas no reciben manejo adecuado por parte de las instituciones encargadas de realizar estas actividades, lo que impide que se desarrolle la vegetación arbórea de carácter forestal, por lo tanto existen pocas probabilidades que las áreas aprovechadas se regeneren nuevamente.

SUMMARY

Investigation developed in the indigenous community Wasakin, municipality Rosita. This work delimited itself in the natural regeneration of forests in areas of forest produces, specifically in the used areas inside the above-mentioned community; The work came true with the aim of determining the state of the natural regeneration of the forest, and this way describing the characteristics of the natural regeneration and identifying the botanical composition of the used forest, being selected Wasakin's community for the forestal activity and the plans of forest management that develop in said community.

The work came true under a descriptive study, observacional, side road and prospective of quantitative character; The natural regeneration of forests had like universe latifoliados in the areas of forest produce in the community of Wasakin, The frame muestral was represented by 96,75 there is, that it is the extension of the area in forest produce, he shows her it was distributed in the entire population since the forest inventory came true by means of a stratified systematic sampling, where the population split into sub-populations of 4 heterogeneous strata, were used units of samplings or plots of land harbored of 10m x10m for tall latizal, plots of land of 5m x 5m for low latizal and plots of land of 2m x 2m for brinzales.

After analyzing the compiled information, they obtained the following results regarding the natural regeneration, according to each category: For tall latizal 144 obtained individual themselves there is, in latizal bass 667 obtained individual themselves there is and in brinzales they obtained 6730 individuals there is.

It could be verified through the process of observation and at the moment of quantifying data, that regeneration finds in a state of detriment, since there are areas that have been invaded by colonists, that day by day appropriate for themselves territories of forestal vocation and how little in a short while they convert in

agricultural areas and pasturelands Besides the used areas do not receive handling made suitable on behalf of the institutions entrusted to accomplish these activities, what he impedes that develops the arboreal vegetation of forestal character, therefore are short odds that the used areas regenerate themselves again.

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua en el transcurso de la historia, se ha caracterizado por tener un sector forestal dedicado principalmente a la producción de productos maderables para la industria local y exportación. Actualmente presenta un efecto acumulativo de degradación y cambios de uso de la tierra, producto de una serie de factores desencadenantes como el crecimiento de las áreas urbanas sin ordenamiento territorial y la falta de aplicación de buenas prácticas ambientales en la producción agropecuaria.

Aunque la superficie forestal y las tasas de deforestación mundial son los parámetros que se utilizan habitualmente para enmarcar el análisis sobre los bosques, el estado de éstos, la variedad de bienes y servicios que se espera o se demanda de ellos son probablemente, las cuestiones más importantes al momento de realizar un estudio investigativo. En la actualidad existe poco conocimiento en el manejo de la regeneración natural debido a la complejidad de sus procesos realizados con su característica, estructural, ecológica y su identificación en el campo.

Según **Grijalva y Blandón (2005)**, actualmente no se dispone de un estudio detallado sobre la regeneración natural en las áreas de aprovechamiento forestal. Los estudios que se han realizado sobre el estado actual de la regeneración natural del bosque se han hecho en bosques secos en áreas protegidas como en el refugio de vida silvestre en Chacocente Carazo que se inició en el año 2005 por influencia de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

La investigación en el tema forestal en Nicaragua no ha sido incentivada. Son pocos los centros que se dedican a esta actividad, lo que impide la disponibilidad de información técnica e investigación que facilite el desarrollo y la validación tecnológica a ser transferida al sector forestal. En las

investigaciones que se han realizado no figura ninguna relacionada a la regeneración natural de bosques latifoliados.

Con la investigación se pretende conocer la dinámica del bosque y generar información que sirva de base para evidenciar el estado actual de la regeneración natural de bosques latifoliados en sus diferentes estratos, en las áreas donde se realizan aprovechamientos forestales.

Los resultados obtenidos serán de utilidad a las instituciones gubernamentales que desde su funcionamiento trabajan en el área forestal, de tal manera que les permita la toma de decisiones en el planteamiento de acciones que contribuyan a la regeneración de los bosques latifoliados en la región, así mismo servirá de información a futuros profesionales e investigadores que deseen profundizar estos temas de importancia en nuestro país.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el estado de la regeneración natural de bosques en áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin Rosita 2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin Rosita 2015.
- Identificar la composición florística, la abundancia por categoría de tamaño y distribución de las especies arbóreas en el área de estudio.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

Para **Louman, Quiroz y Nilson (2001)**, los bosques tropicales húmedos: en este tipo de bosques las lluvias son frecuentes, el clima es frío, húmedo, relieve elevado y el suelo cubierto por musgos que retienen el agua y lo mantienen húmedo. Este tipo de bosque es extenso, semicaducifolio, perennifolio, alto y de muchos estratos.

Según **Quesada (2007)**, el bosque húmedo tropical es por lo general perennifolio, aunque puede presentar caducifolia. En su estructura, presenta varios estratos bien definidos, el dosel superior alcanza los 40 a 50 m de altura. Está conformado por árboles con copas anchas y altas, con fustes generalmente de menor diámetro que aquellos en el bosque seco tropical. Es posible encontrar individuos con gambas desarrolladas. Los árboles del sotobosque y de los niveles inferiores, alcanzan alturas de 8 a 20 m, y se caracterizan por tener copas redondas o cónicas. El estrato inferior posee escasa vegetación, presenta solo helechos ocasionales. Las epífitas, hemiepífitas y los bejucos leñosos son comunes **(p. 13)**.

Los bosques secundarios juegan un papel importante, tanto en términos ecológicos, como económicos. Estos bosques ayudan a restaurar la productividad del área y reducen las poblaciones de malezas después que el sitio ha sido usado para la agricultura **(Louman, Quiroz & Nilson, 2001, p. 15)**.

Según el **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2005)**, en las regiones autónomas el total de áreas aprovechables solamente el 15% se encuentra bajo planes generales de manejo, por lo tanto la oferta productiva es de cerca de un millón de m³ anuales tomando en cuenta las normativas de explotación recomendadas – ciclos de corta de

hasta 30 años -, está siendo sub aprovechada si los registros de INAFOR son correctos. La ineficiencia en el manejo del recurso forestal, se presume proviene del incumplimiento de los mecanismos adecuados para la explotación del recurso y del poco control de la extracción ilegal **(p. 174)**.

Conceptos forestales básicos

Actividades silviculturales: son estrategias para optimizar el aprovechamiento del bosque y así contribuir a un mejor uso de la tierra.

Brinzal: según el **Programa Socio Ambiental de Desarrollo Forestal**, es la etapa en el desarrollo de un árbol entre plántula y árbol joven; aunque arbitrario, usualmente se aplica cuando se alcanza una altura de $0.30 < 1.5$ m. **(p. 18)**.

Latizal Alto es el estado de desarrollo de las especies arbóreas en fines del manejo sostenible del recurso forestal integrado por pies de entre 10 y 20 cm de diámetro normal, el crecimiento en altura es máximo, ofreciendo también gran protección y enriquecimiento al suelo.**(p.19)**

Latizal Bajo: está integrado por pies de hasta un diámetro normal de 10 cm. **(p.19)**

Manejo de bosques: Es la administración y el uso de los bosques y tierras de vocación forestal en forma e intensidad tales que se mantenga la diversidad biológica, la productividad, la capacidad de regeneración, la vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a nivel local y global, y sin causar daños a otros ecosistemas **(Orozco, 2004, p.5)**

Intensidad de muestreo: es la relación porcentual entre la superficie de la muestra con respecto a la superficie total **(Hutchinson, 1991, p. 10)**.

Tratamiento silvicultural: son operaciones que modifican la estructura del bosque y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de la competencia sobre los árboles de interés (**Louman, Quiroz & Nilson, 2001, p. 20**).

Según **Orozco y Brumer (2002)**, el inventario forestal se define como un procedimiento útil para tener información necesaria para la toma de decisiones del manejo y aprovechamiento forestal y tiene como objetivo generar información para facilitar la planificación del manejo forestal a mediano y a largo plazo (**p. 3**).

Muestreo sistemático estratificado: es el método más aplicado en inventarios con fines de elaboración de planes de manejo en bosques tropicales y es el que se recomienda utilizar porque generalmente da resultados más precisos que el muestreo azar, Este tipo de muestreo implica una distribución regular, con distancias igualmente distribuidas entre las unidades de muestreo. y La estratificación consiste en dividir el área de la concesión en sub-áreas o zonas con características comunes en cuanto a la variable o variables que se van a medir. (**Orozco & Brumer, 2002, pp. 124, 125-130**).

Según las **Normas Técnicas Obligatorias de Nicaragua (NTON)**, 18 001 – 12 encontramos tres tipos de regeneración natural (**p. 6**).

Regeneración natural: Vegetación arbórea que se encuentra en las primeras fases de crecimiento y desarrollo como parte del proceso natural de renovación del bosque y que no sea mayor al diámetro mínimo de corta (**p. 6**).

Regeneración natural establecida: Vegetación arbórea comprendida a partir de 10 cm D 1.30 hasta diámetros inferiores

al Diámetro Mínimo de Corta (DMC), en bosque latifoliados **(p. 6)**.

Regeneración natural no establecida. Vegetación arbórea que comprende los Latizales (5 a menor de 9.9 cm de D 1.30 y los brinzales de 1.5 metros de altura y menor a 4.9 cm de D 1.30, en bosque latifoliados **(p. 7)**.

Beek y Sáenz (1992), afirman:

En todo ecosistema forestal ocurre una serie de procesos naturales que rigen la dinámica del mismo. Entre estos procesos se puede mencionar el envejecimiento tanto a nivel de cada árbol (muerte al quebrarse o al arrancarse de la raíz), como a nivel de un grupo de ellos y la regeneración natural de rodales a través de la dispersión de la semilla **(p. 2)**.

El bosque como sistema biológico se caracteriza por proceso de crecimiento, mortalidad, reclutamiento y reemplazo (Regeneración). Esto los hace entes dinámico en el espacio y en el tiempo, reflejo muchas veces de sus respuestas ante la incidencia de perturbaciones que modifican su estructura y composición. De este modo la regeneración ocurre en la escala espacial y temporal del ciclo de crecimiento del bosque **(p. 3)**.

La regeneración se puede considerar como la restauración de la biomasa y nutrientes en un claro de bosques, hasta construir un dosel serrado. Igualmente se puede referir a la regeneración como el re ensamblaje de la diversidad florística y estructural a través de los propio mecanismos de perpetuación de las especies. **(p. 3)**.

La regeneración natural se define como un proceso biológico y ecológico que ocurre en el bosque natural usando como mecanismo la sucesión vegetal y forestal atreves del tiempo, la Regeneración natural es la encargada de reponer los arboles viejos que caen por una razón ya sea causa natural, por los

aprovechamientos y por la deforestación misma (**Grijalva & Blandón, 2005**).

Otra definición es la propuesta por **Buesos (1997)**, que define regeneración natural como un proceso continuo natural para asegurar su propia sobrevivencia, normalmente por una abundante producción de semilla que germina para asegurar el nuevo bosque (**p. 20**).

La permanencia de una masa boscosas en su estado natural se basa en su propia capacidad de perpetuarse; en consecuencia, para el éxito de cualquier sistema de manejo forestal sostenibles es fundamental el conocimiento de los aspecto que rigen la dinámica de la regeneración (**pp. 20, 21**).

Grijalva y Blandón (2005, p. 5-6), la regeneración natural tiene ventajas y desventajas:

Ventajas de la regeneración natural:

- Gastos bajos, no se tiene un gasto en la producción de planta, a menudo se requiere una inversión de tratamiento silvicultural (eliminación de hierba y arbusto).
- Población de especies nativas: con la regeneración se tiene la seguridad que se establecerá especies locales, lo que asegura la adaptación y disminuye el riesgo.
- Plantas más resistentes: las plántulas de la regeneración natural desarrolla un sistema radicular más regular que las plantas producidas artificialmente, además las plantas no sufren el manejo de las actividades de las plantaciones.

Desventajas de la regeneración natural:

- Dispersión irregular de la semilla: especie que producen semillas deseadas, causan áreas con sobre abundancias

de plántulas y área con escasas de regeneración, esto hace necesario cortes de limpiezas y completaciones.

- Producción irregular de semilla: hay especies que tiene una regular producción de semilla por lo que es difícil tener una regeneración abundante.

3.2. Las características de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal.

Bosques en regeneración

Según el **Manual Técnico Forestal (INTECFOR, 1993)**, es aquel rodal que representa regeneración natural conteniendo más de 200 plantas principalmente por hectárea y alturas menores de 3 metros. En este caso la regeneración no se considera aun asegurada o establecida (**p. 35**).

Los gremios

Finegan (1993), Finegan, Delgado (1997) citado por **Louman, Quiroz y Nilson (2001)**, dice que el principal determinante de las agrupaciones es el comportamiento de las especies ante las gradientes ambientales más importantes dentro de los ecosistemas boscosos: luz y suelo. En los bosques tropicales, el factor luz es el más limitante para una regeneración exitosa. En consecuencia, los gremios principalmente se refieren al factor luz en su nomenclatura. Los autores mencionados contemplan tres gremios (**p.37-38**).

Heliófitas efímeras: especies intolerantes a la sombra con características típicas de especies de la estrategia "r". Generalmente su reproducción es masiva y precoz; el crecimiento es rápido en buenas condiciones de luz y tienen una vida corta; apta para la colonización de espacios abiertos; las semillas mantienen su viabilidad por largo tiempo, y a menudo

se encuentran en los bancos de semillas, tanto en bosques primarios como en áreas cultivadas.

Heliófitas durables: especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga. Las semillas mantienen la viabilidad por menos tiempo que las heliófitas efímeras. Además de colonizar espacios abiertos, pueden regenerarse en claros más pequeños en el bosque, aunque requieren altos niveles de luz para poder establecerse y sobrevivir.

Esciófitas: especies tolerantes a la sombra, aunque la mayoría de ellas aumentan su crecimiento como reacción a la apertura del dosel. Generalmente tienen un crecimiento más lento que las heliófitas, con mayor esfuerzo asignado a la producción de estructuras permanentes que favorecen una vida larga de los individuos.

Estado de la regeneración del bosque.

En el plan operativo de aprovechamiento forestal de la comunidad Wasakin Rosita realizado por el ingeniero José Antonio Soza Larios, especifica los siguientes puntos:

Por la alta tasa de mortalidad en condiciones naturales, se recomienda 2000 brinzales/ha como cantidad adecuada incluyendo especies comerciales para todo el bosque. Basado en estos criterios resumimos que para todo el bosque hay 695 brinzales/ha. O sea representatividad de 23% del valor recomendado. Esto quiere decir que necesitamos garantizar la cantidad de brinzales recomendado 2000 b/ha.

Para la evaluación de la regeneración se considera toda aquella repoblación establecida en forma natural y artificial. Las consideraciones para uno u otro son:

Regeneración artificial:

Para el **Instituto Forestal del país de Chile (INFOR, 2011)**, en el caso que exista, se registra especie, número de plantas por especie, para cada planta además altura (m), diámetro a la altura del cuello (DAC) en centímetros y diámetro a la altura del pecho (DAP) en cm dependiendo de su desarrollo, y vitalidad **(p. 5)**.

Clasificación de la regeneración natural.

Clasificación dimensional:

Según **Beek y Sáenz (1992)**, en los primeros años la regeneración natural se requiere dar un mantenimiento relativamente intensivo de las mismas, con el propósito de optimizar la producción. El mantenimiento necesario varía según el tamaño alcanzado de la regeneración, iniciándose con una selección negativa cortando únicamente los individuos mal formados o especies no deseable en la etapa de Brinzal y pasando posteriormente en una selección positiva favoreciendo a los mejores individuo seleccionados, cuando la planta ya han alcanzado cierto tamaño que permiten fácilmente conocer los individuos de mejor calidad **(p. 3)**.

Según el Manual del **Programa Socio Ambiental de Desarrollo Forestal** la regeneración natural se clasifica en tres categorías y recomienda utilizar los tamaños de parcelas e intensidad de muestreo **(p. 31, 32)**.

Cuadro 1: clasificación de la regeneración natural en bosques húmedos tropicales

Categoría de regeneración	Dimensión	Tamaño de la parcela	Intensidad (%)
Brinzal	0.30 m - < 1.5 m altura	2 m x 2 m	0.06
Latizal bajo	1.5 m – 4.9 cm DAP	5 m x 5 m	0.2
Latizal alto	5 cm DAP – 9.9 cm DAP	10 m x 10 m	0.4

La aplicación de esta metodología permite obtener la siguiente información:

- a) Información sobre la abundancia y frecuencia de la regeneración natural en el bosque, y si su estado se considera aceptable o no desde el punto de vista del manejo sostenible.
- b) Información sobre el estado de iluminación de la regeneración natural, y si esta iluminación es aceptable desde el punto de vista de su crecimiento y/o supervivencia.

Clasificación ecológica.

Para **Beek y Sáenz (1992)**, desde el punto ecológico, la luz es uno de los principales factores que afectan las posibilidades de establecimiento y crecimiento de la regeneración natural. La clasificación es uno de los elementos fundamentales para elegir la técnica silvicultural de la regeneración apropiada **(p. 3)**.

Clark y Clark (1992), estudiaron la regeneración de seis especies emergentes del dosel en un seguimiento de seis años y evaluaron las características de iluminación de micro sitios, mortalidad y crecimiento, posteriormente incluyeron tres especies más. La importancia de su trabajo radica en que estudiaron procesos demográficos y el papel de la luz en la regeneración. Como resultado lograron encontrar cuatro grupos de historia de vida de las especies estudiadas, además consideran que en bosques húmedos tropicales de tierras bajas, el principal factor limitante de la regeneración exitosa es la luz. Ellos plantean que para entender la regeneración es necesario evaluar los siguientes datos: requerimientos para la germinación de plántulas y su establecimiento, estudio de todas las clases de tamaño juvenil, observaciones a largo plazo **(p. 9)**.

3.3. Composición florística, abundancia y distribución de las especies arbóreas.

Composición florística

La composición de un bosque está determinada tanto por factores ambientales, como la posición geográfica; clima, suelo y topografía como por la dinámica del bosque y la ecología de las especies **(Louman, Quiroz & Nilson, 2001, p. 17)**.

Según **Grijalva y Blandón (2005)**, en la vegetación nicaragüense y su composición florística existen muchas condiciones naturales silvestres primitivas, producto de la evolución de hace cientos o miles de años. En nuestras áreas naturales, la vegetación ya no es lo que fue **(p. 10)**.

La composición florística juega un papel importante en la regeneración natural. Siendo esta, en un bosque secundario el resultado de una larga selección natural y por lo tanto, las mejor adaptadas a las condiciones del sitio, es recomendable mantener en los posibles las mismas especies **(p. 10)**.

Entre los factores biológicos más importantes que influyen en la composición florística del bosque ligado a la dinámica y la ecología de las especies están; el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillero **(Louman, Quiroz & Nilson, 2001)**.

Para el manejo de una unidad de regeneración se debe seleccionar un sistema silvicultural adecuado a la situación, algunos bosques son afectados por disturbios, ejemplo de ellos son los huracanes y fuegos, generalmente claros mediano a grandes en el bosque dando oportunidad a especies heliofitas efímeras y durables de aprovechar la abundancia de luz, si las unidades de regeneración son grandes, se puede pensar en manejar el sistema con bases a sistemas monocíclicos ya que

generalmente es más simple y no ocasionaría mayores cambios en la composición del bosque **(p. 10)**.

Según **Sánchez, Arends, Villarreal y Serrano (2008)**, luego de un aprovechamiento forestal realizado en 1987 con diferentes intensidades de explotación en la Estación Experimental Caparo (Venezuela), se evaluó la composición florística de la regeneración natural antes y después del aprovechamiento. Transcurridos 19 años después del aprovechamiento (2006), se identificaron 70 especies arbóreas, pertenecientes a 61 géneros y 39 familias botánicas, donde 14 son pioneras, 27 nómadas y 29 tolerantes. Según el Índice de Importancia Familiar, las familias más importantes antes y después del aprovechamiento fueron Mimosaceae y Polygonaceae. Al comparar la diversidad antes del aprovechamiento y 19 años después del mismo, se nota un aumento de la misma, a excepción del tratamiento 9 establecido en vías de saca (C), donde es ligeramente menor. Los resultados muestran que a medida que aumenta la intensidad de aprovechamiento disminuye la diversidad de la regeneración, la diversidad florística a los 19 años después del aprovechamiento es mayor que la existente antes del mismo y dominada por el grupo de las tolerantes **(p. 1)**.

Abundancia

Se refiere al número relativo de individuos de cada especie forestal. La abundancia o densidad de individuos- números de árboles por unidad de áreas es, en general, bastante estándar bajo la condición natural climática **(Matteucci, Colma, 1982, p. 11)**.

Este parámetro no está ligado a la capacidad de producción del suelo, ya que no presenta una significativa diferencia entre el sitio **(Lamprecht, 1962, p. 24)**.

Frecuencia:

Lamprecht (1962), asegura que: La medida de la distribución horizontal de las especies se encuentra calculando la frecuencia, que expresa la regulación en la ocupación de área. El método seguido para calcular la frecuencia absoluta de las especies consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en que aparece cada especie con el porcentaje total **(p. 11)**.

Es el número de veces que se repiten las especies en las parcelas muestreadas determinada.

La frecuencia absoluta expresa la regularidad en la ocupación en una especie en el área. Es igual.

Frecuencia absoluta = $(n/N) \times 100$.

Donde

N: número total de las parcelas establecidas.

n: número de parcelas en las que aparece las especies **(p. 12)**.

Dominancia:

Se refiere al espacio que es ocupado por una especie dentro de la comunidad y expresa el grado de cubrimiento de cobertura a través de la proyección horizontal del sistema, total de hojas y brotes de una especie sobre la superficie del suelo. **(Lamprecht, 1962, p. 15)**.

Visto así la dominancia nos permite en cierto modo medir la potencialidad del medio ambiente, y constituir un parámetro muy útil para la determinación de calidad de sitio dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras **(Finol, 1976, p. 17)**.

Para determinar la abundancia y distribución de las especies de la regeneración natural se realizara un inventario de todas las

especie ubicadas dentro de la parcelas instaladas en el área de estudio; se calculara aplicando la siguiente formula.

Abundancia = Número de plantas/Área

Índice de valor de importancia. (IVI)

Este índice resulta de la suma de los valores relativos de la abundancia, la frecuencia y dominancia (**Lamprecht, 1962, p. 13**).

El IVI se usa fundamentalmente para comparar diferentes comunidades u estratos, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son los de mayor importancia ecológicas dentro de una comunidad en particular. (**Matteucci, Colma, 1982, p. 26**).

Distribución de especies

Thuiller, Lavorel, Araujo, Sykes y Prentice (2005), sugiere que la distribución de especies puede variar significativamente como resultado del cambio climático, así como la composición del hábitat.

Peterson et al. (2002), asegura que los impactos futuros del cambio climático sobre la distribución de especies, probablemente serán más perceptibles a elevaciones altas que en los ecosistemas de tierras bajas, esto debido a que las especies alpinas no tendrán espacios hacia donde migrar. En los trópicos se ha reportado que las especies de las partes altas de la montaña, son las que han experimentado los cambios más drásticos como reducción de su rango de distribución o extinción.

En una selva mediana perennifolia perturbada por la explotación forestal comercial en Quintana Roo, México se evaluó la regeneración natural de 8 especies arbóreas. Los resultados

obtenidos indican que con la extracción forestal se abren claros que ofrecen acción forestal se abren claros que favorecen la incorporación y el crecimiento de las especies del estudio, a seis años de la apertura de los claros, con sitios de regeneración de plántulas de especies con interés forestal, pensando que a largo plazo se constituyan en rodales dominados por estas especies **(Mendoza, García & Aguirre 1995)**.

En Ecuador, **Bussmann (2005)**, realizó un estudio en los bosques andinos del sur sobre el uso, clasificación y regeneración de estos. Encontró que para la regeneración los derrumbes representan un papel importante, puesto que para el desarrollo de la vegetación son parte importante de la biodiversidad, dinámica y estabilidad del bosque primario, ya que permite la regeneración de especies secundarias. Como ejemplo para el bosque montano alto, la diversidad está drásticamente reducida, mientras que las especies encontradas en el proceso de sucesión no son elementos del bosque maduro **(p. 24)**.

Según **Leyva, Martínez y Pérez (2010)**, la diversidad de especies se considera un atributo de la composición de la comunidad en términos de su riqueza (Decocq *et al.*, 2004), por lo que su conservación, hoy en día, es parte integral del manejo forestal (Eycott *et al.*, 2006). En este sentido, las especies arbóreas están predestinadas u obligadas a crecer sólo en ciertos sitios o en asociación con ciertas especies particulares. Éstas se encuentran donde sus diásporas están presentes y en donde puedan sobrevivir y competir exitosamente con la vegetación circundante **(p. 3)**.

En México, la información relativa a la diversidad de especies que se presenta en un bosque después de una corta de regeneración, es escasa. En el caso particular de los bosques de la Sierra Madre del Sur, en el estado de Oaxaca, éstos se caracterizan por presentar una gran diversidad de especies en

diferentes grados de mezclas (Guizar *et al.*, 1998; Arriaga *et al.*, 2000). Estos rodales se han cosechado por muchos años utilizando diferentes métodos silvícolas, principalmente el de Selección y el de Árboles Padre, fundamentalmente con el objetivo de regenerar especies de pino. Sin embargo, después de aplicadas las cortas de regeneración, se establecieron masas mezcladas de pinos y latifoliados. **(p. 3).**

Regeneración natural en sitios ocasionados por el aprovechamiento forestal

Estudios realizados en áreas de aprovechamiento forestal en Guatemala han demostrado los siguientes resultados.

Para **Miranda (1993)**, en un aprovechamiento mejorado en un área perturbada, menciona que la regeneración natural en general, fue favorable, indicando además que la iluminación fue la más determinante en la composición florística de los sitios perturbados **(p. 163).**

Según **Mollinedo (1998)** en un estudio en la Reserva Forestal de la Cooperativa Bethel, La Libertad, Petén, Guatemala, en dos compartimientos de aprovechamientos forestales 1994 y 1995, en lo referente a la regeneración natural, obtuvo como resultados que existe diferencia significativa entre las áreas disturbadas y los testigos. La regeneración responde mejor a la apertura; aunque la compactación del suelo afecta la regeneración. Sin embargo el principal factor que determina la regeneración natural, está relacionada al número de árboles dejados como semilleros en términos de abundancia y distribución **(p. 81).**

Gálvez (1996), en un estudio realizado en la concesión comunitaria de San Miguel, La Palotada, San Andrés, Petén, Guatemala, únicamente el 6% del total de las especies que se establecen en los sitios pertenecen a los grupos de interés para el manejo. *Swietenia* sp. Solamente se encontró en el patio de

acopio más grande y la cual estaba siendo desplazada por el crecimiento agresivo de las heliófitas efímeras y algunas esciófitas que crecen en todos los rangos de iluminación **(p. 164)**.

Estado actual de la regeneración natural del bosque latifoliados de Nicaragua.

La regeneración natural es la base fundamental para la continuidad y sobrevivencia de las especies. En las muestras levantadas por el INF, se cuantificaron los brinzales y latizales, encontrándose en abundancia en relación con sus características fisiológicas específicas. En el caso de los brinzales, se encontraron 297 especies en total, de las cuales 8 especies se presentan con alta frecuencia, 20 especies son frecuentes, 37 especies tienen una mediana frecuencia y 232 especies tienen una baja frecuencia. En el caso de los latizales, se encontraron un total de 304 especies, de las cuales 7 especies tienen una alta frecuencia, 17 especies se encuentran de forma frecuente, 32 especies son medianamente frecuentes y 248 especies son de baja frecuencia.

Existen 43 especies establecidas como latizal, que no tienen garantizada su regeneración natural inicial (brinzal). Por otro lado existen 51 especies en estado de brinzales pero no tiene garantizado su establecimiento como latizales, se requiere mantener el enriquecimiento a través de plantaciones, manejo de la regeneración natural y la conservación de árboles semilleros. En el siguiente cuadro se muestra el estado de la regeneración natural del bosque **(p. 75)**.

Cuadro 2: Estado de la regeneración natural de los bosques en Nicaragua

Estado de la regeneración del bosque.	Brinzales		Latizales	
	N° de especies encontrada	Frecuencia de especies.	N° de especies	Frecuencia de especies
Alta frecuencia	8	Más de 150	7	Más de 100
Frecuente	20	De 75 a 149	17	De 50 a 99
Medianamente frecuente	37	De 38 a 74	32	De 25 a 45
Baja frecuencia	232	Menos de 38	248	Menos de 25
Total de especies.	297		304	

IV. METODOLOGÍA

Ubicación del estudio

La ubicación del estudio es el área boscosa del Plan General de Manejo (PGM), de la comunidad de Wasakin. Según hoja cartográfica 3357 III (Banacruz), el cual le pertenece al municipio de Rosita y al departamento de la RACCN y le corresponde a la jurisdicción de la delegación del INAFOR, Rosita (**Anexo 1**).

Tipo de estudio

El presente estudio es descriptivo, observacional, transversal y prospectivo, en donde se reconoce la situación de la regeneración natural de bosques latifoliados.

Universo

El universo está representado por la regeneración de bosques latifoliados en áreas de aprovechamiento forestal comunidad Wasakin.

El área de la propiedad presenta un relieve mayoritariamente plano, con pequeñas ondulaciones en la parte Norte y Oeste, los cerros superan los 100 m de altura en msnm y planicies bajas en la parte Central del Plan General Manejo Forestal.

De acuerdo con las variaciones del material litológico, la forma de relieve y la altitud, el área se encuentra en la denominada planicie fluvial intermedia, caracterizada la sub provincia de planicie fluvial marina baja: El relieve de esta es ondulado con pendientes irregulares, mayores de 10% y elevaciones comunes de 50 a más msnm.

El marco muestral

Son las 96.75 Ha del aprovechamiento forestal bajo un PGM.

Muestra

La muestra se distribuye en toda la población ya que el inventario forestal se realizó mediante un muestreo sistemático estratificado donde la población se dividió en subpoblaciones de 4 estratos heterogéneos, cuyas unidades de muestreo son homogéneas en cuanto a número de parcelas y a las dimensiones de estas mismas, a su vez las parcelas se hallan equidistantes unas de otras.

En el inventario se incluye solamente la regeneración natural que se encuentra dentro de las áreas de aprovechamiento forestal usando unidades de muestreo o parcelas anidadas de 10 m x 10 m para Latizal alto en las mismas se van a muestrear parcelas de 5 m x 5 m para Latizal bajo y parcelas de 2 m x 2 m para brinzales.

Para lo cual se procedió según el manual de manejo y aprovechamiento de bosques latifoliados del INAFOR, en el acápite de manejo de regeneración natural.

Cuadro 3: Distribución espacial de las parcelas por rodal.

Rodales	Año de aprovech.	Área total ha.	Área a muestrear	Parcela en el rodal
Rodal 1.	2005	21.53	0.09 ha	9
Rodal 2.	2007	21.15	0.09 ha	9
Rodal 3.	2009	31.5	0.12 ha	12
Rodal 4	2012	22.52	0.09 ha	9
Suma		96.75		39

(Anexo 2 mapas de distribución de parcelas)

Para cada categoría de regeneración se tiene:

Cuadro 4: Área a muestrear, número de parcelas tamaño e intensidad de muestreo

Categoría de regeneración	Tamaño de la parcela	Intensidad (%)	Área a muestrear m^2	Nº de parcelas
Brinzal	2 m x 2 m	0.016	156	39
Latizal bajo	5 m x 5 m	0.2	1950	78
Latizal alto	10 m x 10 m	0.4	3900	39

(Ver anexo 3 diseños de las parcelas para muestreo)

$$\text{Distancia} = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{n}}$$

A= área en km^2

N= número de parcelas

A= 96.75 ha /100= 0.967 km^2

Numero de parcelas= 39

$$\text{Distancia} = \frac{\sqrt{0.967 \text{ Km}^2}}{\sqrt{39}} = \frac{0.9834 \text{ Km}}{6.245} = 0.1575 \text{ km} * 1000 = 157.5$$

m=157 m

Unidad de análisis

Son las 39 parcelas que se encuentran especies forestales dentro de la categoría de regeneración natural.

Unidad de observación

La conforman las especies forestales que se encuentran en la etapa de regeneración natural, ya sean latizales altos y bajos o

brinzales en las áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin Rosita.

Variables

- Características de la regeneración natural en área de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin Rosita.
- Composición florística
- Abundancia de las especies
- Distribución de las especies arbóreas en el área de estudio.

Criterios de selección y exclusión

Criterios de selección

Se seleccionaron las áreas boscosas donde se han realizado aprovechamientos forestales en la comunidad Wasakin municipio de Rosita. Las especies a tomar en cuenta serán las especies forestales que se encuentren en categoría de regeneración natural y que presenten dichas características.

Criterios de exclusión

El inventario no se aplicó en las áreas que se encuentran fuera de la zona de aprovechamiento forestal que le pertenece a la comunidad de Wasakin Rosita.

Fuente y obtención de datos

Áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin mediante un inventario por muestreo sistemático estratificado, en parcelas anidadas de 10 m x 10 m para Latizal alto y dentro de estas parcelas de 5 m x 5 m para Latizal bajo y parcelas de 2

mx 2 m para brinzales. Para la obtención de datos se utilizaran las siguientes técnicas e instrumentos.

Técnicas e instrumentos

Cuadro 5: Técnicas e instrumentos para recolección de información

Técnicas	Instrumentos	Mecánicos
Inventario forestal	Guía técnicas, formato de registro de campo	GPS, Brújula, Lapiceros, cintas métricas, Tabla de campo, cinta diamétricas, cintas biodegradables, forcípula.
Observación	Reconocimiento en campo.	Lapiceros, tablas de campo, cámara digital, machete Reconocedor de especies forestales profesional quien nos ayudó en el reconocimiento de las especies arbóreas en el campo.

(Ver anexo 4 y 5. Formato para recolección de datos de regeneración natural para latizales y brinzales).

Procesamiento y análisis de información

Una vez recopilada toda la información se procedió a introducir los datos en los programas de computación Excel donde se analizaron los resultados de tablas de abundancia, dominancia y frecuencia, árboles por hectárea con las siguientes fórmulas para cada una.

Abundancia

Abundancia = número de plantas / área

$$AR = \frac{\text{Número de árboles por especie} \times 100}{\text{Total de individuos}}$$

Abundancia Absoluta (AB)

$$AB = \frac{(\text{Abundancia relativa}) \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de árboles x ha}}$$

Frecuencia

•Frecuencia Absoluta (FA)

$$FA = \frac{\text{Número de parcelas en que aparece la sp}}{\text{Total de parcelas muestreadas.}}$$

Frecuencia relativa (+FR)

$$FR = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie} \times 100}{\text{Total de parcelas muestreadas.}}$$

Dominancia

Dominancia Absoluta

$$DA = \text{Número de indiv x ha}$$

Dominancia Relativa

$$DR = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie} \times 100}{\text{Dominancia abs. De todas las sp.}}$$

Índice de valor de importancia

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

IVI: Índice de Valor de Importancia
Ar: Abundancia relativa
Dr: Dominancia relativa
Fr: Frecuencia relativa

Para la obtención de mapas y la ubicación de las parcelas se hizo uso de los programas AutoCAD y ArcGis.

Delimitación y limitación del estudio

Delimitación

El presente estudio se realizó en las áreas de aprovechamiento forestal que se realizan en la comunidad de Wasakin en el municipio de Rosita en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte.

El estudio se llevó a cabo en estas zonas porque es donde se realizan aprovechamientos forestales con mayor intensidad ya que es donde se concentran mayor cantidad de bosques en cuanto al sector minero y es necesario conocer el potencial futuro que poseen estas áreas a través de su regeneración natural.

Limitaciones

Este estudio se limita a observar la regeneración natural de especies forestales en las áreas de aprovechamiento forestal en la comunidad Wasakin Rosita.

El estado de regeneración natural de las especies forestales fuera del área de aprovechamiento no formó parte del estudio.

Cuadro 6: Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Escala
Regeneración natural	Vegetación arbórea que se encuentra en las primeras fases de crecimiento y desarrollo como parte del proceso natural de renovación del bosque y que no sea mayor al diámetro mínimo de corta	Diversidad de especies	Razón
Composición florística	La composición florística juega un papel importante en la regeneración natural. Siendo esta, en un bosque secundario el resultado de una larga selección natural.	Abundancia	Razón
		Frecuencia	Razón
		Dominancia	Razón
Distribución de las especies en el área.	Señala la relación entre el número de habitante y el espacio en el que vive	Índice de valor de importancia	Razón

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal comunidad Wasakin Rosita.

Después de haber realizado el inventario forestal en el área de aprovechamiento en la comunidad Wasakin Rosita, se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el rodal 1 aprovechado en el año 2005, con una extensión de 21.53 ha en el que se muestreó un total de 9 parcelas, en las primeras 4 parcelas no se encontró ningún tipo de especie en etapa de regeneración debido a que los colonos han invadido las áreas donde antes se hizo el aprovechamiento, evitando la regeneración natural en estas áreas y convirtiéndolas en pastizales **(Ver anexo 7)**.

En las siguientes parcelas se encontraron algunas especies en etapa de regeneración natural para la clasificación de latizal alto, latizal bajo y brinzales. La mayor cantidad de regeneración se encontró en latizal bajo y brinzales.

En el rodal 2 aprovechado en el año 2007, con una extensión de 21.15 ha, donde se muestrearon un total de 9 parcelas, los resultados encontrados fueron; para latizal alto solamente en 2 parcelas no se encontró ninguna especie que estuviera en esta etapa, en las siguientes 7 parcelas se encontró una cantidad considerable de especies en estado de regeneración, Para latizal bajo, de las 18 parcelas de muestreo utilizadas para esta categoría, en 7 parcelas no se encontraron especies en regeneración.

En la categoría de brinzales, solamente en una parcela de muestreo no se obtuvo especies en regeneración, en las 8 parcelas restantes se encontró con una regeneración abundante.

El rodal 3 aprovechado en el año 2009, con una extensión de 31.15 ha, con un total de 12 parcelas de muestreo, nos aporta la siguiente información:

- Latizal alto: 6 parcelas de muestreo no presentan regeneración natural en esta categoría, debido a las condiciones topográficas, ya que es un área pantanosa.
- Latizal bajo: en 20 parcelas de muestreo no se obtuvieron datos sobre regeneración natural, solamente 4 parcelas muestran etapa de regeneración para esta categoría.
- Brinzales: de las 12 parcelas muestreadas solamente en 2 de ellas no se encontraron especies en esta etapa de regeneración, por lo tanto esta categoría es la más abundante en este rodal, ya que en las 10 restantes se observa una amplia presencia de especies en regeneración.

El rodal 4 aprovechado en el año 2012 con una extensión de 22.52 ha, en el que se muestrearon un total de 9 parcelas, obtuvimos los siguientes resultados:

- Latizal alto: en 4 parcelas no se encontraron especies en regeneración, en las 5 parcelas restantes se encontraron pocas especies en regeneración.
- Latizal bajo: solamente en 4 parcelas no se encontraron especies en regeneración para latizal bajo, en las demás parcelas se encontraron diversas especies que se encuentran en esta etapa de regeneración.
- Brinzales: en el caso de los brinzales, en 2 parcelas no se encontraron especies en regeneración.

Según los datos encontrados en el inventario forestal, desarrollado en las áreas de aprovechamiento, comparados con el plan de manejo forestal, nos damos cuenta que la regeneración natural en estas áreas no se encuentran en estado óptimo, debido a la invasión de los colonos que no permiten que el bosque se regenere por sí solo, por lo tanto existe la posibilidad que esa masa boscosa no tenga capacidad de volverse a regenerar y recuperar su calidad forestal.

Con respecto a la cantidad de plantas que deben existir en un área de bosque en regeneración el **Manual Técnico Forestal (INTEFOR, 1993)**, nos dice que un bosque en regeneración es aquel rodal que representa regeneración natural conteniendo más de 200 plantas principalmente por hectárea y alturas menores de 3 metros. En este caso la regeneración no se considera aun asegurada o establecida (**p. 35**).

Analizando los resultados del inventario forestal, en las áreas de aprovechamiento en la comunidad de Wasakin Rosita, constatamos que los resultados obtenidos no cumplen dicho parámetro, ya que la cantidad de plantas encontradas por hectárea es mínima.

Según los gremios ecológicos propuestos por **Louman, Quiroz y Nilson (2001)**, dice que el principal determinante de las agrupaciones, es el comportamiento de las especies ante las gradientes ambientales dentro del ecosistema boscoso, entre ellos está la luz y el suelo, en los bosques tropicales el factor luz es el más limitante para una regeneración exitosa, en consecuencia los gremios principalmente se refieren al factor luz en su nomenclatura; Finegan y Delgado proponen tres gremios ecológicos: Heliófitas efímeras, Heliófitas durables y esciófitas.

Las especies encontradas en las áreas de aprovechamiento pertenecen en su mayoría al gremio de las Heliófitas durables, que son especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente

larga. Las semillas mantienen la viabilidad por menos tiempo que las heliófitas efímeras. Además de colonizar espacios abiertos, pueden regenerarse en claros más pequeños en el bosque, aunque requieren altos niveles de luz para poder establecerse y sobrevivir. Entre estas especies tenemos caoba, guayabo, manga larga, frijolillo y nancitón.

En el gremio de las esciófitas, encontramos especies tolerantes a la sombra, aunque la mayoría de ellas aumentan su crecimiento como reacción a la apertura del dosel. Generalmente tienen un crecimiento más lento que las heliófitas, con mayor esfuerzo asignado a la producción de estructuras permanentes que favorecen una vida larga de los individuos. En estas especies tenemos cedro macho, santa maría, leche maría y genízaro.

Analizando las etapas de regeneración podemos constatar que en la mayoría de las parcelas se encontró gran cantidad de brinzales y latizales bajo, existe un contraste en relación a cantidad de plantas y especies, ya que la mayoría de las plantas encontradas en estas categorías de regeneración pertenecen al gremio de las esciófitas y una poca cantidad de plantas pertenecen a las heliófitas, sin embargo se tienen más especies de heliofitas durables que de esciófitas, por lo tanto deducimos que estas especies en etapa de brinzales y latizal bajo logran establecerse porque toleran sombra, pero al llegar a la etapa de latizal alto necesitan de más luz solar para alcanzar su desarrollo óptimo.

En el rodal 1 para la categoría de latizal alto solamente encontramos 3 especies, de las cuales cedro macho (*Carapa guianensis*) y santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) pertenecen al gremio de las esciófitas y la especie de nancitón (*Hyeronima alchorneoides*) pertenece a las heliófitas. En la categoría de latizal bajo tenemos 4 especies 2 especies para cada gremio ecológico; leche maría (*Symphonia globulífera*) y santa maría

(*Calophyllum brasiliensis*) para el gremio de esciófitas, guayabo (*Terminalia amazonia*) y manga larga (*Vochysia ferruginea*) para las heliofitas. En el caso de los brinzales tenemos 4 especies: leche maría (*Symphonia globulifera*) y cedro macho (*Carapa guianensis*) para las esciófitas manga larga (*Vochysia ferruginea*) y caoba (*Swietenia macrophylla*) para las heliófitas.

En el rodal 2 para la categoría de latizal alto se encontraron 5 especies, de las cuales 3 de ellas cedro macho (*Carapa guianensis*) leche maría (*Symphonia globulifera*) y Genízaro (*Samanea saman*) pertenecen al gremio de las esciófitas, en la heliofitas durables encontramos frijolillo (*Ormosia coccinea*) y guayabo (*Terminalia amazonia*) En la categoría de latizal bajo tenemos 5 especies de las cuales las especies de santa maría (*Calophyllum brasiliensis*), cenícero (*Samanea saman*), leche maría (*Symphonia globulifera*) y cedro macho (*Carapa guianensis*) son del gremio de las esciófitas y solamente tenemos 1 especie de heliófitas frijolillo (*Ormosia coccinea*). En el caso de los brinzales tenemos la especie de santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) y leche maría (*Symphonia globulifera*) para las esciófitas y manga larga (*Vochysia ferruginea*) para las heliófitas.

En el rodal 3 para la categoría de latizal alto se encontraron 3 especies, de las cuales cedro macho (*Carapa guianensis*) y santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) pertenecen al gremio de las esciófitas, en la heliofitas durables encontramos solamente la especie de caoba (*Swietenia macrophylla*) En la categoría de latizal bajo tenemos 6 especies de las cuales las especies de santa maría (*Calophyllum brasiliensis*), Genízaro (*Samanea saman*), leche maría (*Symphonia globulifera*) y cedro macho (*Carapa guianensis*) son del gremio de las esciófitas y solamente tenemos 2 especie de heliófitas que son caoba (*Swietenia macrophylla*) y frijolillo (*Ormosia coccinea*). En el caso de los brinzales tenemos 3 especies de las cuales santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) y leche maría (*Symphonia globulifera*)

para las esciófitas y manga larga (*Vochysia ferruginea*) para las heliófitas.

En el rodal 4 para la categoría de latizal alto se encontraron 2 especies, de las cuales cedro macho (*Carapa guianensis*) y santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) pertenecen al gremio de las esciófitas, en la heliofitas durables no se encontraron especies en regeneración. En la categoría de latizal bajo tenemos 6 especies de las cuales las especies de santa maría (*Calophyllum brasiliensis*), jenízaro (*Albizia saman*) y leche maría (*Symphonia globulífera*) son del gremio de las esciófitas y tenemos 3 especie de heliófitas que son manga larga (*Vochysia ferruginea*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y frijolillo (*Ormosia coccínea*). En el caso de los brinzales tenemos 3 especies de las cuales santa maría (*Calophyllum brasiliensis*) y leche maría (*Symphonia globulífera*) para las esciófitas y manga larga (*Vochysia ferruginea*) para las heliófitas.

Asociado a los factores climáticos, se encuentra un factor determinante que es la intervención de los seres humanos que debido a la sobrepoblación han llegado a ocupar las áreas aprovechadas que se encuentran en regeneración, influyendo en el avance de la frontera agrícola, evitando la repoblación forestal, ya que las plantas que se encuentran en la categoría de latizal alto las utilizan para leña, estacas, cercas y pequeñas construcciones.

En el plan operativo de aprovechamiento forestal de la comunidad Wasakin Rosita se contemplan los siguientes puntos:

Por la alta tasa de mortalidad en condiciones naturales, se recomienda 2000 brinzales/ha como cantidad adecuada incluyendo especies comerciales para todo el bosque. Basado en estos criterios resumimos que para todo el bosque hay 695 brinzales/ha. O sea representatividad de 23% del valor

recomendado. Esto quiere decir que necesitamos garantizar la cantidad de brinzales recomendado 2000 brinzales/ha.

Sin embargo al momento de realizar el inventario de regeneración natural llegamos a la conclusión que los datos obtenidos no coinciden con los especificados en el plan operativo de aprovechamiento forestal, ya que la cantidad de plantas en etapa de regeneración en la categoría de brinzales no llegan ni al 50% de las que contempla el plan.

En el plan operativo anual las especies que se aprovecharon según los criterios de selección. La primera, basado a las normas y reglamentos que rigen las leyes forestales de Nicaragua. Segundo, basado en la estructura horizontal del bosque.

Especies a cortar.

Cuadro 7: especies seleccionadas para aprovechamiento en el plan operativo anual comunidad Wasakin Rosita

No	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Samanea saman</i>	Genízaro
2	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Santa maría
3	<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Nanciton
5	<i>Ormosia coccinea</i>	Frijolillo
6	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba
7	<i>Terminalia amazonia</i>	Guayabo negro
8	<i>Vochysia ferruginea</i>	Manga larga blanco
9	<i>Tabebuia guayacan</i>	Cortez
10	<i>Manilkara achras</i>	Níspero
11	<i>Hymenea courbaril</i>	Guapinol
12	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua
13	<i>Pitecellobium arboreum</i>	Quebracho
14	<i>Vochysia humilis</i>	Sebo

En los resultados del inventario de regeneración natural, las especies que se encuentran en regeneración son las siguientes:

Cuadro 8: especies en estado de regeneración en el área de aprovechamiento Wasakin Rosita

No	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Samanea saman</i>	Genízaro
2	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Santa maría
3	<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Nanciton
5	<i>Ormosia coccinea</i>	Frijolillo
6	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba
7	<i>Terminalia amazonia</i>	Guayabo negro
8	<i>Vochysia ferruginea</i>	Manga larga blanco
9	<i>Symphonia globulifera</i>	Leche maría

Podemos observar que la mayoría de las especies que fueron aprovechadas en el plan de manejo forestal se encuentran en estado de regeneración natural, de las 14 especies forestales que se aprovecharon 8 de ellas se encuentran en procesos de regeneración y solamente una especie que no aparece en las seleccionadas a aprovechar y que se encontró en etapa de regeneración que corresponde a la especie de *Symphonia globulifera*. Según el inventario nacional forestal, la regeneración

natural de bosques es la base fundamental para la continuidad y sobrevivencia de las especies.

Sin embargo de estas especies en regeneración no todas tienen asegurada su completa regeneración, ya que las cantidades de individuos por especies encontradas en las áreas no son representativas y por lo tanto las que logren llegar a la etapa final de regeneración no serán suficientes para que el bosque recupere su capacidad productiva y asegurar la sobrevivencia de las especies forestales.

5.2. Composición florística, la abundancia por categoría de tamaño y distribución de las especies arbóreas en el área de estudio.

La composición florística juega un papel importante en la regeneración natural. Siendo esta, en un bosque secundario el resultado de una larga selección natural.

En el área de aprovechamiento forestal de Wasakin Rosita, los datos encontrados después de haber realizado el inventario fueron los siguientes:

Cuadro 9: Cantidad de especies por rodal y número de individuos por especie según la categoría de regeneración para latizal alto

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos por especie y rodal					Abundancia relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia relativa	I.V.I
		1	2	3	4	Tot. indiv/sp				
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>			2		2	0,03	2,56	3,57	6,16
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	5	7	5	8	25	0,44	28,20	44,64	73,28
Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>		4			4	0,07	2,56	7,14	9,77
Guayabo negro	<i>Terminalia amazonia</i>		1			1	0,01	2,56	1,78	4,35
Genízaro	<i>Samanea saman</i>		2			2	0,03	2,56	3,57	6,16
Manga larga blanco	<i>Vochysia ferrugínea</i>		5			5	0,08	5,12	8,92	14,12
Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1				1	0,01	2,56	1,78	4,35
Santa maría	<i>Calophyllum brasiliensis</i>		2	9	5	16	0,28	17,94	28,57	46,79
Total indiv/rodal		6	21	16	13	56	1	64,10	100	164,98

En la categoría de latizal alto en el rodal 2 es donde se encuentra la mayor cantidad de especies, ya que en él se encontraron un total de 6 especies para un total de 21 individuos donde la especie con mayor cantidad de individuos es *Carapa guianensis*. En esta misma categoría se puede constatar que la especie con más individuos y que se encontró en todos los rodales es la especie de *Carapa guianensis* de la cual se encontró un total de 25 individuos en toda el área. El total de individuos encontrados en los cuatro rodales para la categoría de latizal alto, fue de 56 individuos en toda el área.

En esta categoría, al 0.4% de intensidad de muestreo en sub parcelas de 10x10 se encontraron un total de 8 especies, con un total de 56 individuos en un área 0.39 ha representado a una hectárea se obtuvo 144 individuo/ha.

Abundancia

La regeneración natural para la categoría de latizal alto, la especie de *Carapa guianensis* es la que ostenta la mayor abundancia con un numero de 25 individuos, para una abundancia relativa de 0,44 ind/ha, seguido de las especies de *Calophyllum brasiliensis* con un total de 16 individuos, con una abundancia relativa de 0,28 ind/ha y *Vochysia ferruginea* con un total de 5 individuos con una abundancia relativa de 0,08 ind/ha.

Frecuencia

Para la categoría de latizal alto las especies con mayor frecuencia son *Carapa guianensis* con una frecuencia de 28.2% y *Calophyllum brasiliensis* con 17,94%.

Dominancia

Con respecto a la dominancia para toda la categoría se tiene la especie de *Carapa guianensis* con 44,64 % y *Calophyllum brasiliensis* con una dominancia de 28,57%.

Índice de Simpson

Cuadro 10: diversidad y dominancia según índice de Simpson para latizal alto

Nombre	Total	Abundancia relativa	Pi²
<i>Samanea Saman</i>	2	0,0357	0,0013
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	16	0,2857	0,0816
<i>Carapa guianensis</i>	25	0,4464	0,1993
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	0,0179	0,0003
<i>Ormosia coccinea</i>	4	0,0714	0,0051
<i>Swietenia macrophylla</i>	2	0,0357	0,0013
<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,0179	0,0003
<i>Vochysia Ferruginea</i>	5	0,0893	0,0080
	56	Dominancia Simpson	0,2972
		Diversidad Simpson	0,7028

Para el análisis de dominancia se tomaron en cuenta las especies encontradas en cada una de las parcelas, según cada categoría de regeneración, y los valores obtenidos para el índice de Simpson.

Tomando en cuenta los valores de dominancia de Simpson de estas especies dentro de cada categoría, se puede observar que existe una amplia dominancia fundamental de la especie *Carapa guianensis* (cedro macho) con un índice de 0,1993 y de alguna manera la especie de *Calophyllum brasiliensis* (Santa maría) con un índice de 0,0816.

De acuerdo al índice de Simpson, entre más aumenta el valor a 1, la diversidad disminuye, por tanto tomando este concepto, la categoría en general presenta una alta diversidad de especies, con un índice de diversidad de 0,7028 y un índice de dominancia de Simpson de 0,2972.

Para la categoría de latizal bajo se tienen los siguientes datos

Cuadro 11: Cantidad de especies por rodal y número de individuos por especie según la categoría de regeneración para latizal bajo

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos por especie y rodal					Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	I.V.I
		1	2	3	4	Tot ind/sp				
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>			1	3	4	0,03	2,56	3,07	5,66
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>		5	2		7	0,05	3,84	5,38	9,27
Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>		7	4	5	16	0,12	7,69	12,30	20,11
Guayabo de charco	<i>Terminalia amazonia</i>	2				2	0,015	1,28	1,53	2,82
Genízaro	<i>Samanea saman</i>		7	9	6	22	0,16	11,53	16,92	28,61
Leche maría	<i>Symphonia globulifera</i>	10	3	3	16	32	0,24	14,10	24,61	38,95
Manga larga Blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	8			5	13	0,1	6,41	10	16,51
Santa maría	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	2	13	13	6	34	0,26	19,23	26,15	45,64
Total indv/rodal		22	35	32	41	130	100	66,66	100	167,57

En la categoría de latizal bajo, en el rodal 3 y 4 es donde se encuentra la mayor cantidad de especies, ya que en estos rodales se encontraron un total de 6 especies para un total de 32 individuos en el rodal 3 donde la especie con más individuos es *Calophyllum brasiliensis* y 41 individuos en el rodal 4 donde la especie con más individuos es *Symphonia globulifera*. En esta misma categoría se puede constatar que la especie con más individuos es *Calophyllum brasiliensis* de la cual se encontró un total de 34 individuos en toda el área.

En esta categoría de regeneración al 0.2% de intensidad de muestreo en sub. Parcelas de 5mx5m se encontraron un total de 8 especies, con un total 130 individuos en un área de 0.195 ha representado a una hectárea se obtuvo 667 ind/ha

Abundancia

La regeneración natural para la categoría de latizal bajo, la especie de *Calophyllum brasiliensis* es la que ostenta la mayor abundancia con un número de 34 individuos, para una abundancia relativa de 0,26 ind/ha, seguido de las especies de *Symphonia globulifera* con un total de 32 individuos, con una abundancia relativa de 0,24 ind/ha, *Ormosia coccinea* con un total de 16 individuos, con una abundancia relativa de 0,12 ind/ha y *Vochysia ferruginea* con un total de 13 individuos con una abundancia relativa de 0,1 ind/ha.

Frecuencia

Para la categoría de latizal bajo las especies con mayor frecuencia son *Calophyllum brasiliensis* con 19,23%, seguido de *Symphonia globulifera* con una frecuencia de 14,1% y *Samanea saman* con un 11,53%.

Dominancia

Para la categoría en general las especies con mayor dominancia son *Calophyllum brasiliensis* con una dominancia de 26,15%,

Symphonia globulifera con una dominancia de 24,6% y *Samanea saman* con 16,92%.

Índice de Simpson

Cuadro 12: diversidad y dominancia según índice de Simpson para latizal bajo

Nombre	Tota l	Abundancia relativa	Pi ²
<i>Samanea saman</i>	22	0,1692	0,0286
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	34	0,2615	0,0684
<i>Carapa guianensis</i>	7	0,0538	0,0029
<i>Ormosia coccinea</i>	16	0,1231	0,0151
<i>Swietenia macrophylla</i>	4	0,0308	0,0009
<i>Symphonia globulifera</i>	32	0,2462	0,0606
<i>Terminalia amazonia</i>	2	0,0154	0,0002
<i>Vochysia ferruginea</i>	13	0,1	0,01
	130	Dominancia Simpson	0,1869
		diversidad Simpson	0,8131

Tomando en cuenta los valores de dominancia de Simpson de las especies dentro de la categoría de latizal bajo, se puede observar que existe una amplia dominancia fundamental de la especie *Calophyllum brasiliensis* (santa maría) con un índice de 0,0684 y de alguna manera la especie de *Symphonia globulifera* (Leche maría) con un índice de 0,0606.

De acuerdo al índice de Simpson, entre más aumenta el valor a 1, la diversidad disminuye, por tanto tomando este concepto, la categoría en general presenta una alta diversidad de especies, con un índice de diversidad de 0,8131 y un índice de dominancia de Simpson de 0,1869.

Para la categoría de los Brinzales.

Cuadro 13: Cantidad de especies por rodal y número de individuos por especie según la categoría de regeneración de brinzales.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos por especie y rodal				Tot ind/sp	Abund Relativa	Frec relativa	Dom relativa	I.V.I
		1	2	3	4					
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	2				2	0,019	2,5 6	1,90	4,48
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	1				1	0,95	2,5 6	0,95	3,51
Leche maría	<i>Symphonia globulifera</i>	2	5	3	1	11	0,104	12, 82	10,47	23,34
manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	11	13	25	11	60	0,57	48, 72	57,14	49,86
Santa maría	<i>Calophyllum brasiliensis</i>		11	7	13	31	0,29	25, 64	29,52	55,45
Total general		16	29	35	25	105	100	92, 31	100	136.64

En esta categoría al 0.016% de intensidad de muestreo en sub parcela de 2x2 se encontraron un total de 5 especies, con un total de 105 individuos en un área 0.0156 ha representado a una hectárea se obtuvo 6730.

En la categoría de brinzal, en el rodal 1 es donde se encuentra la mayor cantidad de especies, ya que en estos rodales se encontraron un total de 4 especies, en el rodal 3 se encuentra la mayor cantidad de individuos donde prevalece la especie de *Vochysia ferruginea* con un total de 25 individuos. En esta misma categoría se puede constatar que la especie con más individuos es *Vochysia ferruginea* de la cual se encontró un total de 60 individuos en toda el área.

La especie con mayor cantidad de individuos en etapa regeneración natural que se encontró en el área de aprovechamiento es *Calophyllum brasiliensis*, con un total de 81 individuos en toda el área.

Abundancia

La regeneración natural para la categoría de brinzales, la especie de *Vochysia ferruginea* es la que ostenta la mayor abundancia con un número de 60 individuos, para una abundancia relativa de 0,57 ind/ha, seguido de las especies de *Calophyllum brasiliensis* con un total de 31 individuos, con una abundancia relativa de 0,29 ind/ha.

Frecuencia

Para la categoría de brinzales, se tiene una frecuencia de 48,71 para la especie de *Vochysia ferruginea*, 25,64% para la especie de *Calophyllum brasiliensis* y un 12% para la especie de *Symphonia globulifera*.

Dominancia

En el caso de la dominancia para toda la categoría de brinzales, las especies con mayor dominancia son, *Vochysia ferruginea* con una dominancia de 57,14%, seguido de las especies de *Calophyllum brasiliensis* con un 29,52% y *Symphonia globulifera* con un 10,47% de dominancia en toda el área muestreada.

Índice de Simpson

Cuadro 14: diversidad y dominancia según índice de Simpson para brinzales

Nombre	Total	Abundancia relativa	Pi ²
<i>Calophyllum brasilensis</i>	31	0,2952	0,0872
<i>Carapa guianensis</i>	1	0,0095	0,0001
<i>Swietenia macrophylla</i>	2	0,0190	0,0004
<i>Symphonia globulifera</i>	11	0,1048	0,0110
<i>Vochysia ferruginea</i>	60	0,5714	0,3265
	105	Dominancia Simpson	0,4251
		Diversidad Simpson	0,5749

Tomando en cuenta los valores de dominancia de Simpson de las especies dentro de la categoría de latizal bajo, se puede observar que existe una amplia dominancia fundamental de la especie *Vochysia ferruginea* (manga larga) con un índice de 0,3265 y de alguna manera las especies de *Calophyllum brasilensis* (santa maría) con un índice de 0,0872.

De acuerdo al índice de Simpson, entre más aumenta el valor a 1, la diversidad disminuye, por tanto tomando este concepto, la categoría en general presenta una alta diversidad de especies, con un índice de diversidad de 0,5749 y un índice de dominancia de Simpson de 0,4251.

En síntesis para cada uno de los estratos muestreados según año de aprovechamiento se obtuvo lo siguiente:

El número de especies aprovechadas según el plan operativo anual a desarrollarse en la comunidad Wasakin fueron un total de 14 especies forestales, de estas 14 especies se contabilizaron un total de 9 especies en estado de regeneración en toda el área intervenida.

En cada rodal se encontraron los siguientes datos:

- En el rodal 1 aprovechado en el año 2005 se encontró una regeneración total de 8 especies con 44 individuos en las diferentes categorías.
- En el rodal 2 aprovechado en el año 2007 se encontró una regeneración total de 7 especies con 85 individuos en las diferentes categorías.
- En el rodal 3 aprovechado en el año 2009 se encontró una regeneración total de 7 especies con 83 individuos en las diferentes categorías.
- En el rodal 4 aprovechado en el año 2012 se encontró una regeneración total de 7 especies con 79 individuos en las diferentes categorías.
- En el estrato que se encontró mayor número de individuos en regeneración fue en el rodal 2, con un porcentaje de 29,20% de individuos, cuyo aprovechamiento se realizó en el año 2007.

VI. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos sobre el estudio de regeneración natural de bosques latifoliados en áreas de aprovechamiento forestal, comunidad Wasakin llegamos a las siguientes conclusiones:

El estado de la regeneración natural del área donde se realizó el aprovechamiento forestal, no presenta condiciones adecuadas que aseguren la repoblación vegetal en su totalidad a futuro, de los 4 rodales muestreados y tras realizar el análisis de los datos se evidencia que el estrato que presenta mayor desventaja en cuanto al proceso de regeneración es el rodal 1 que se aprovechó en el año 2005 ya que solamente se encontraron 44 individuos, en un área de 21.53 ha.

La composición florística de especies aprovechadas que se encuentran en regeneración, son 8 especies de estas sobresalen en toda el área donde se realizó el aprovechamiento forestal, *Calophyllum brasilensis*, *Vochysia ferruginea*, *carapa guianensis* y *Samanea saman*.

En la composición florística de las áreas que se encuentran en regeneración después de haberse realizado el aprovechamiento forestal, se pudo constatar que la composición vegetal, de las especies encontradas en las áreas de aprovechamiento pertenecen en su mayoría al gremio de las Heliófitas durables, entre estas especies tenemos Caoba, Guayabo, Manga larga, Frijolillo y Nanciton. Las demás especies encontradas pertenecen a las esciófitas, entre ellas están, Cedro, Genízaro, Santa maría y Leche maría. La cantidad de individuos encontrados en toda el área de aprovechamiento fue de 291 individuos en total.

En la categoría de latizal alto en total son 8 especies que se encuentran en regeneración, se encontró un total de 56

individuos, donde la especie con mayor abundancia, frecuencia y dominancia es la especie de *carapa guianensis*.

En la categoría de latizal bajo se encontraron un total de 8 especies en regeneración con un total de 130 individuos, donde la especie con mayor abundancia, frecuencia y dominancia es la especie *Calophyllum brasilensis*.

En la categoría de brinzal, se encontraron un total de 5 especies en regeneración, con un total de 105 individuos, la especie con mayor abundancia, frecuencia y dominancia para esta categoría, es la especie *Vochysia ferruginea*.

Según el índice de dominancia de Simpson se pudo evidenciar la dominancia de algunas especies tales como *Carapa guianensis* (cedro macho) en categoría de latizal alto, las especies *Calophyllum brasilensis* y *Symphonia globulifera* (santa maría y leche maría) para categoría de regeneración de latizal bajo, y para brinzales las especies *Vochysia ferruginea* y *Calophyllum brasilensis* (manga larga blanco y santa maría). Si bien estas especies presentan índices de dominancia superiores a las demás especies, los valores obtenidos según Simpson, existe dominancia de algunas especies, pero su diversidad no es amplia.

VII. RECOMENDACIONES

Según las conclusiones del estudio sobre regeneración natural de bosques latifoliados en áreas de aprovechamiento forestal comunidad Wasakin, Rosita se recomienda lo siguiente:

Considerar la regeneración natural de bosques como la base fundamental del mantenimiento y sobrevivencia de la masa forestal, por lo tanto tomar mayor importancia y responsabilidad en el manejo de las áreas en regeneración natural después de haber realizado un aprovechamiento forestal.

Realizar evaluaciones en parcelas de regeneración natural después de haber realizado un aprovechamiento forestal, prestar atención al mantenimiento de las parcelas si se pretende continuar con el aprovechamiento forestal a futuro.

Elaborar un programa de manejo integral de las áreas de bosques después de un aprovechamiento forestal, con el propósito de cuidar las especies con valor forestal y en peligro de extinción, para conservar la cobertura vegetal y por ende la base genética.

Realizar investigaciones experimentales para determinar técnicas silviculturales, que darían el mejor resultado en el mejoramiento y composición del bosque.

Que el INAFOR como ente regulador del recurso forestal, asigne técnicos para supervisar el plan de manejo forestal y que estos realicen su trabajo apegados a las leyes y normativas establecidas para el manejo forestal, ya que se le está dando mal manejo al bosque en la comunidad de Wasakin, Rosita.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beek, R., Sáenz, G. (1992). *Manejo basado en la regeneración natural del bosque: estudio de caso en los rodales de altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Buesos, R. (1997). *Establecimiento y manejo de la regeneración natural, La Esperanza, Honduras*. Honduras.
- Bussmann, R. W. (2005). *Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso*. Revista Peruana de Biología, 12 (2), 203-216.
- Clark, D. A., Clark, D. B. (1992). *Life history diversity of canopy and emergent trees in a Neotropical rain forest* (Ecological Monograph). La Selva Biological Station, Organization for Tropical Studies, San Pedro, Costa Rica.
- Comité Técnico Forestal. (2012). Normas técnicas – obligatorias nicaragüense, NTON-18001-12.
- Finol, H. (1976). *Metodología de la regeneración natural en algunos tipos de bosques venezolanos*. Revista forestal venezolana, (26).
- Gálvez, J. J. (1996). *Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado de bosques naturales tropicales en san Miguel, San Andrés, Petén Guatemala*.
- Grijalva, M., Blandón, M. (2005). *Estado actual de la regeneración del bosque seco en el refugio di vida silvestre Chacocente, Carazo*.
- Hutchinson, I. (1991). *Aspectos relevantes sobre inventarios forestales*. Costa Rica: CATIE.

- Instituto Nacional Forestal. (2009). *Resultados del inventario nacional forestal Nicaragua, 2007-2008*. Managua, Nicaragua: INAFOR.
- Instituto Nacional Forestal. (2011). *Estado y condición de la regeneración natural*. Chile: INAFOR.
- INTECFOR. (1993). *Manual técnico forestal*. Managua, Nicaragua: INTECFOR/INATEC.
- Lamprecht, H. (1962). *Ensayos sobre métodos análisis estructura de los bosques tropicales: acta científica venezolana*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.
- Leyva-López, J. C., Velázquez-Martínez, A., Ángeles-Pérez, G. (2010). Patrones de diversidad de la regeneración natural en rodales mezclados de pinos. *Revista Chapingo*, 16 (2), 227-239.
- Louman, B., Quiroz, D., Nilson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba Costa Rica: CATIE.
- Macario Mendoza, P. A., García Moya, E., Aguirre Rivera, J. R. (1995). *Regeneración natural de especies arbóreas en una selva mediana subperennifolia perturbada por extracción forestal: acta botánica mexicana*. Pátzcuaro, México: Instituto de Ecología.
- Matteucci, S. D., Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Washington, D.C: Organización de los Estados Americanos.
- Miranda, E de M. (1993). *Efectos del aprovechamiento de un bosque húmedo tropical sobre el microambiente y su*

influencia en la regeneración de sitios perturbados.
Turrialba Costa Rica: CATIE.

Mollinedo, P. (1998). *Evaluación de la masa comercial remanente y el efecto del aprovechamiento sobre la regeneración natural en el bosque tropical de la Cooperativa Bethel, La Libertad.* Huehuetenango, Guatemala.

Orozco, L., Brumer, C. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados húmedos en América Central.* Turrialba, Costa Rica: CATIE.

Peterson, A. T., Ortega-Huerta, M. A., Bartley, J., Sánchez-Cordero, J., Soberón, R. H., Buddemeyer, R. H., et al. (2002). *Future projections for mexican faunas under model global climate change scenarios.* EE.UU: Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2005). *Informe de desarrollo humano 2005: Las Regiones Autónomas de la Costa Caribe ¿Nicaragua asume su diversidad?* (1ra. ed.). Managua, Nicaragua: PNUD.

Programa Socio ambiental de Desarrollo Forestal. (s.f). *Manejo y aprovechamiento del bosque latifoliado.* Managua, Nicaragua: MARENA.

Quesada, M. R. (2007). *Manual para promover la regeneración natural en pastos degradados en el Pacífico Central y Norte de Costa Rica.* Revista Forestal de costa Rica.

Sánchez, D., Arends, E., Villarreal, A., & Serrano, J. (2008). *Composición florística de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal, Estación Experimental*

Caparo, Barinas-Venezuela. *Forestal Latinoamericana*, 23 (1), 35-52.

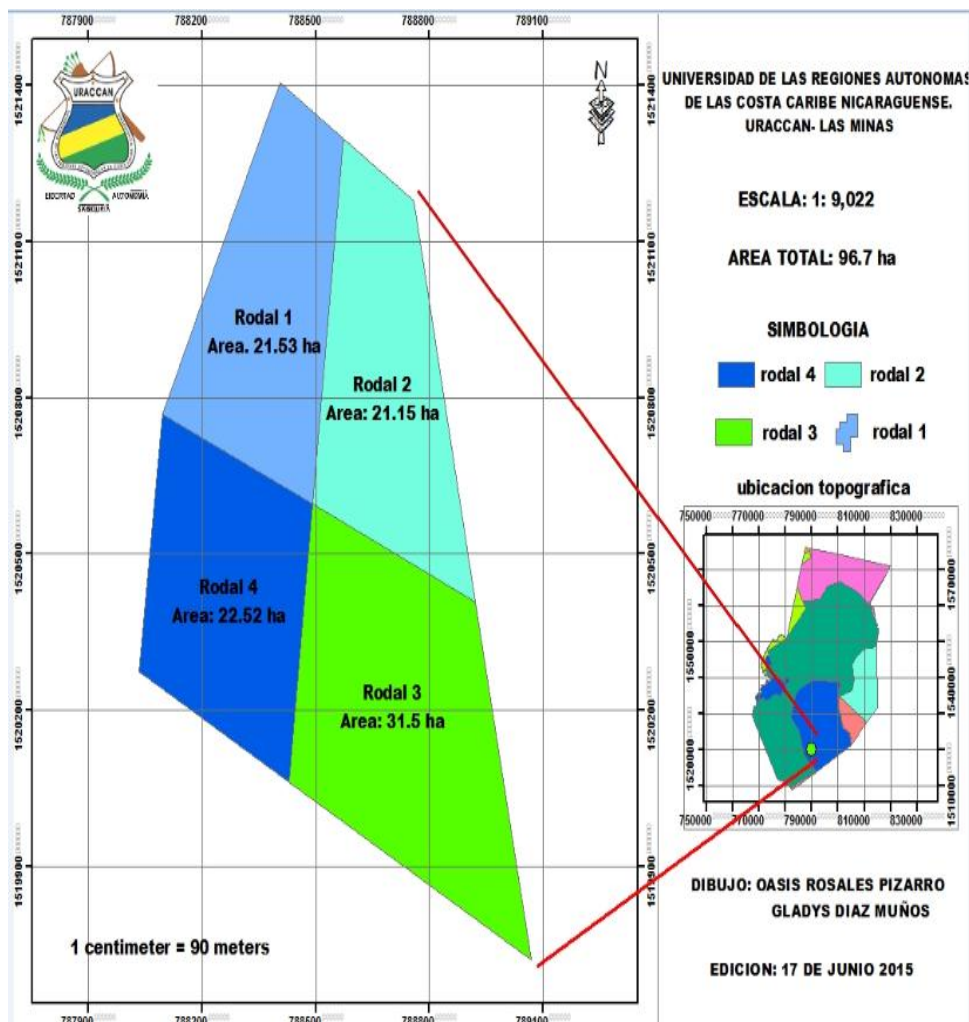
Thuiller, W., Lavorel, S., Araujo, M. B., Sykes, M. T., Prentice, C. I. (2005). Climate change threats to plant diversity in Europe. Palo Alto, California: Universidad de Stanford, Stanford, CA.

IX. ANEXOS



UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

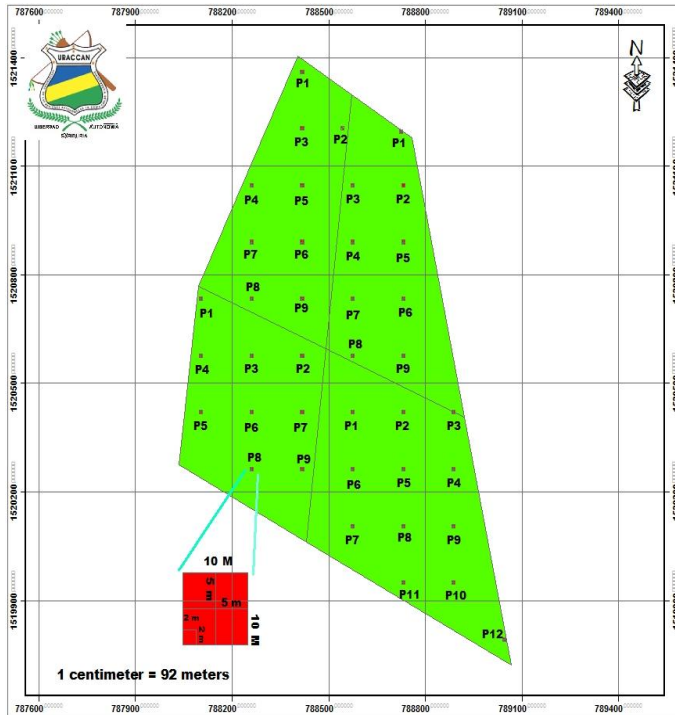
Anexo 1: Ubicación del área de aprovechamiento comunidad Wasakin, Rosita





UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

Anexo 2: Distribución espacial de parcelas



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LAS COSA CARIBE NICARAGUENSE
URACCAN- LAS MINAS

ESCALA: 1:9174

AREA TOTAL: 96.7 ha

COORDENADA DE LAS PARCELAS

RODAL 1.			RODAL 2.		
PUNTO	XCOORD	YCOORD	PUNTO	XCOORD	YCOORD
P1	788422	1521366	P1	788720	1521201
P2	788547	1521209	P2	788736	1521205
P3	788422	1521209	P3	788579	1521052
P4	788255	1521052	P4	788569	1520895
P5	788412	1521052	P5	788726	1520895
P6	788422	1520895	P6	788736	1520738
P7	788265	1520895	P7	788579	1520738
P8	788255	1520738	P8	788569	1520581
P9	788412	1520738	P9	788726	1520581

RODAL 3			rodal 4		
PUNTO	XCOORD	YCOORD	PUNTO	XCOORD	YCOORD
P1	788579	1520424	P1	788098	1520738
P2	788726	1520424	P2	788255	1520581
P3	788883	1520414	P3	788412	1520581
P4	788893	1520267	P4	788412	1520424
P5	788736	1520267	P5	788265	1520424
P6	788579	1520267	P6	788108	1520424
P7	788569	1520110	P7	788255	1520267
P8	788726	1520110	P8	788412	1520267
P9	788883	1520110	P9	788098	1520581
P10	788893	1519953			
P11	788736	1519953			
P12	789040	1519796			

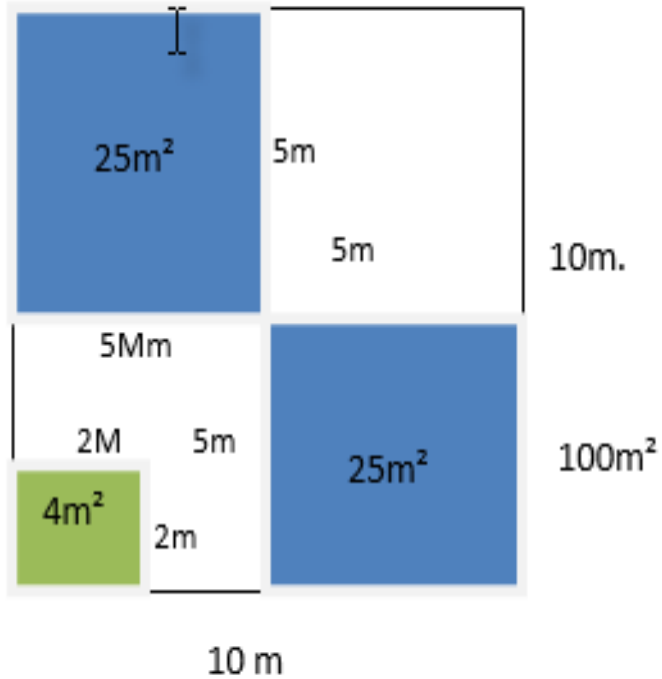
DIBUJO: OASIS PIZARRO
GLADYS DIAZ

EDICIÓN: 20 DE JUNIO 2015



UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

Anexo 3: Diseño de parcelas para muestreo





**UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 4: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de latizal alto.

VEGETACIÓN ARBÓREA PARA LATIZAL ALTO 5 CM DAP – 9.9 CM QUE SE TOMARA EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL.				
Fecha ____ / ____ / ____ ANOTADOR. _____				
Rodal ____ parcela ____ Área ____ m ²				
Nombre común	Nombre científico	Conteo	Total	OBSERVACIÓN



**UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 5: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de latizal bajo

VEGETACIÓN ARBÓREA PARA LATIZAL BAJO 1.5 M – 4.9 CM DAP QUE SE TOMARA EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL.				
Fecha ____ / ____ / ____ ANOTADOR. _____				
Rodal ____ parcela ____ Área ____ m ²				
Nombre común	Nombre científico	Conteo	Total	OBSERVACIÓN



**UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 6: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de Brinzal

VEGETACIÓN ARBÓREA PARA BRINZAL 0.30 M - < 1.5 M ALTURA QUE SE TOMARA EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL.				
Fecha ____ / ____ / ____ ANOTADOR. _____				
Rodal ____ parcela ____ Área ____ m ²				
Nombre común	Nombre científico	Conteo	Total	OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

Anexo 7: Fotografías de áreas aprovechadas
que se encuentran en regeneración



Foto 1: área invadida por colonos



Foto 2: área convertida en pastizales



Foto 3: área en categoría de latizal alto



Foto 4: área en categoría de latizal bajo



Foto 5 y 6: área en categoría de brinzales



Foto 7: medición de parcelas de muestreos





**UNIVERSIDAD LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 8: inventario

1. Vegetación arbórea para latizal alto 5 cm dap – 9.9 cm que se tomó en el área de aprovechamiento forestal.

Rodal	Parcela	Nombre común	Nombre científico	Conteo	Total	OBSERVACIÓN
1	1	Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	I	1	terreno charcoso
1	2					
1	3					
1	4					
1	5					
1	6	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	III	3	
1	7	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2	
1	8					
1	9					
2	1	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	III	3	
2	1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	II	2	
2	2	Manga larga blanco	<i>Vochysia Ferruginea</i>	I	1	
2	3					
2	4	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2	
2	5	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2	
2	6	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	IIII	4	

2	7				
2	8	Manga larga blanco	<i>Vochysia Ferruginea</i>	III	4
2	8	Genízaro	<i>Samanea Saman</i>	II	2
2	9	Guayabo negro	<i>Terminalia amazonia</i>	I	1
3	1				
3	2	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	III	3
3	3	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	III	3
3	3	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	II	2
3	4				
3	5	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	II	2
3	6				
3	7	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	II	2
3	8				
3	9	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	II	2
3	10				
3	11	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2
3	12				
4	1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	III	3
4	1	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2
4	2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	II	2
4	3				
4	4	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2
4	5				

4	6	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2	
4	7					
4	8	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	II	2	
4	9					

2. Vegetación arbórea para latizal bajo de 1.5 m-4.9 cm dap que se tomara en el área de aprovechamiento forestal

Ro dal	Parc ela	Nombre común	Nombre Científico	Cont eo	tot al	OBSERVA CION
1	1					
1	1,2					
1	2,1					
1	2,2					
1	3,1					
1	3,2					
1	4,1					
1	4,2					
1	5,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	IIII	5	terreno charcoso
1	5,2	Guayabo de charco	<i>Terminalia amazonia</i>	II	2	Potrero
1	6,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
1	6,1	Manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
1	6,2					
1	7,1					
1	7,2					

1	8,1	Manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
1	8,2	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
1	8,2	Manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
1	9,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	II	2	
1	9,2					
2	1,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
2	1,1	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	II	2	
2	1,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
2	2,1	Cenícero	<i>Samanea saman</i>	II	2	
2	2,2	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
2	3,1					
2	3,2	Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	III	3	
2	4,1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	III	3	
2	4,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
2	4,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
2	5,1					
2	5,2					
2	6,1	Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	II	2	
2	6,2	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	IIII	5	
2	7,1					
2	7,2					

2	8,1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	II	2	
2	8,2					
2	9,1					
2	9,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	III	3	
3	1,1					
3	1,2					
3	2,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	II	2	
3	2,2					
3	3,1					
3	3,2	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	II	2	
3	4,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	I	1	
3	4,2					
3	5,1	Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	II	2	
3	5,2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	I	1	
3	6,1	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	II	2	
3	6,2	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	I	1	
3	7,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
3	7,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	I	1	
3	8,1					
3	8,2					
3	9,1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	III	3	
3	9,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasilensis</i>	III	3	
3	10,1					

3	10,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	I	1	
3	11,1	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	II	2	
3	11,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
3	12,1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	III	3	
3	12,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
4	1,1	Manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
4	1,1	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	IIII	4	
4	1,2					
4	2,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	I	1	
4	2,2					
4	3,1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	IIII	5	
4	3,2	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	I	1	
4	4,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	II	2	
4	4,2					
4	5,1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
4	5,2	Frijolillo	<i>Ormosia coccinea</i>	I	1	
4	6,1					
4	6,2	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	IIII	4	
4	7,1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	III	3	
4	7,2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
4	8,1	Manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	

4	8,2	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	IIII	5	
4	9,1	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
4	9,2	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	I	1	

3. Vegetación arbórea para brinjal 0.30 m - < 1.5 m altura que se tomó en el área de aprovechamiento forestal

Rodal	Parcela	Nombre comun	Nombre científico	conteo	Total	OBSERVACION
1	1			0	0	
1	2			0	0	
1	3			0	0	
1	4			0	0	
1	5	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
1	6	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
1	7	Caoba	<i>Switenia macrophylla</i>	II	2	
1	8	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	II	2	
1	8	Cedro macho	<i>Carapa guianensi</i>	I	1	
1	8	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
1	9	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
2	1			0	0	
2	2	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	4	
2	3	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	5	

2	4	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	IIII	4	
2	5	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
2	6	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
2	7	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	IIII	5	
2	8	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	II	2	
2	8	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	I	1	
2	9	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
3	1	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
3	2	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
3	2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
3	3	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	4	
3	4	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	4	
3	5	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	IIII	4	
3	6	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	II	2	
3	7			0	0	
3	8	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
3	9	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	5	
3	10			0	0	
3	11	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	III	3	
3	12	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	

4	1	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	4	
4	1	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	I	1	
4	2	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
4	3	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	II	2	
4	4	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	III	3	
4	5	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	IIII	4	
4	6			0	0	
4	7	manga larga blanco	<i>Vochysia ferruginea</i>	IIII	4	
4	8			0	0	
4	9	Santa maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	III	3	
4	9	Leche maria	<i>Symphonia globulifera</i>	I	1	