

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEÓN
Facultad de ciencias
Departamento de Biología



“Trabajo monográfico previo a optar al título de licenciatura en Biología”.

Estructura de la vegetación en poblaciones de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry en la región nor-central de Nicaragua.

AUTORES:
Jaisa Enia Gradis Arce
Marvin José Trujillo Díaz

Tutor: Msc. Rolando Dolmus.

León, Nicaragua
Abril del 2006

DEDICATORIA

A MI MADRE: Martha Estela Arce,
A MI PADRE: Emiliano Gradiz,
A MIS HERMANAS: Conny Carol y Jaika Maem
A MI ESPOSO: José Luis flores Oporta.

Jaisa Enia Gradiz Arce.

A MIS PADRES: Julio Trujillo Alvarado y Gloria Díaz Martínez
A MIS TÍOS.
A MIS HERMANOS Y HERMANAS.
A MI ESPOSA: Marjorie Lisette Cortéz.
Y ESPECIALMENTE A MI HIJO: Marvin Joel Trujillo Cortéz.

Marvin José Trujillo Díaz.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas que de una u otra forma nos ofrecieron su apoyo y ayuda para la finalización de este trabajo monográfico, principalmente a nuestro tutor; Msc. Jesús Rolando Dolmus Blanco, por habernos dado la oportunidad de llevar a cabo este estudio.

Al Dr. Ricardo Rueda, por facilitarnos las instalaciones del Herbario de la UNAN-León (HULE) para la identificación de los especímenes encontrados en las recolectas de campo, y a la Lic. Dania Paguaga, por la facilitación de bibliografía necesaria para nuestro trabajo y por su paciencia con nosotros.

Al Msc. Rolando Martínez, por su ayuda en los muestreos realizados en el campo y en la parte estadística de este trabajo.

Al Lic. Jorge Isaac Flores Méndez, por ayudarnos en la elaboración de nuestro trabajo monográfico (con la computadora), por la disposición, colaboración, sugerencias y su paciencia.

Al fondo de la pequeña ayuda para la investigación de Vicerrectoría de Investigación y Postgrado por su apoyo al proyecto coordinado por la Dra. Verónica Díaz Vargas. El nombre del proyecto es, Diagnóstico de las poblaciones de *P.tecunumanii* de la zona Norte de Nicaragua, afectada por *D. frontalis* y evaluación de su diversidad genética, empleando marcadores moleculares. En el cual participaron 4 tesis y tres tutores de las monografías, una en el área entomológica, otra en el área genética y nuestra tesis basada en el área forestal.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la región Nor-central de Nicaragua, en Nueva Segovia (Cerro La Paloma Y Cerro Sangarro), Matagalpa (Yucul, Apante y Cerro Güisisil), Jinotega (San Rafael del Norte) y Estelí (San Nicolás de Tolentino), con el objetivo de conocer la estructura de la vegetación en poblaciones de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry. Cada punto muestreado fue determinado a través de coordenadas; se utilizó el muestreo estratificado preferencial, debido a que las parcelas se establecieron tomando en cuenta la presencia de *P. tecunumanii*, se muestrearon un total de 17 parcelas: 5 en Nueva Segovia, 7 en Matagalpa, 2 en Jinotega y 3 en Estelí; Se establecieron parcelas de 10 x 50m para muestrear árboles, de 5x5m para arbustos y de 1x1m para herbáceas, para identificar los principales grupos taxonómicos, describir el lugar y determinar el grado de diversidad, altura, diámetro y área basal de las especies. Para evaluar la diversidad se citó el índice de Shannon y Wiener ($H' = -\sum P_i \log P_i$) Matagalpa obtuvo 0.99, Nueva Segovia 0.92, Estelí 0.79 y Jinotega 0.69; se utilizó el Test estadístico t de student, con α : 0.05, gl:1, para determinar si existe o no diferencias significativa entre los lugares de estudio, y se encontró que entre Nueva Segovia-Matagalpa; Jinotega-Estelí no existe diferencias significativas de diversidad, para las otras comunidades si existe diferencia significativa de diversidad; para establecer la comparación entre comunidades se citó a Jaccard ($J = c/a+b+c \cdot 100$) : Nueva Segovia con 2 comunidades y Matagalpa con 3 comunidades, Jinotega y Estelí no se evaluaron entre ellas debido a que solo se muestreó una comunidad, por lo tanto: al comparar el Cerro Sangarro y Cerro la Paloma en Nueva Segovia, resultó ser el índice más alto, J: 28%; Yucul y Monte Carmelo resultaron menos parecidos con 15% (Jaccard). Se encontraron 179 especies y 2540 individuos, de los cuales el 10.5% son árboles, 10.9% arbustos y el 78.6% son herbáceas, se contabilizaron 246 ejemplares de pinos, 40 *Pinus tecunumanii* y 206 *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl; Las especies más comunes fueron: *Melinis minutiflora* P. Beauv; *Andropogon bicornis* L. e *Hyparrhenia ruffa* L. La altura promedio más alta la obtuvo *P. oocarpa* con 31.5 m, ubicado en Nueva Segovia, (Cerro Sangarro), el individuo más alto fue esta misma especie, ubicado en Cerro Güisisil-Matagalpa con 45m. El Diámetro promedio más predominante se encontró en Jinotega con la especie *P. oocarpa* con 43.9cm y un área basal de 48m²/há, el individuo de mayor Diámetro fue *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb, con 67cm y su área basal es de 7m²/há ubicado en Nueva Segovia en el Cerro El Perote. La menor altura promedio la presentó *Guazuma ulmifolia* Lamp, con 3m en Güisisil, Monte Carmelo, Matagalpa, el individuo con menor altura fue *Acacia* sp. Con 1.6m y también obtuvo el menor diámetro con 5cm y su área basal es de 0.03m²/há, el menor diámetro promedio fue *Byrsonima crassifolia* (L) DC. con 6.9cm y un área basal de 0.15m²/há, ambas en Estelí.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Resumen.....	IV
Índice.....	V
1.Introduccion.....	1
2.Objetivos.....	3
2.1 General.....	3
2.2 Especificos.....	3
3.Literatura Revisada.....	4
3.1 Taxonomía y Características de <i>pinus tecunumanii</i>	4
3.2. Distribución y Ecología	4
3.3 Vegetación.....	5
3.4 Características de las especies principales de la vegetación acompañante de <i>pinus tecunumanii</i>	5
3.5. Usos de la corteza de <i>pinus tecunumanii</i>	9
3.6. Conservación de las areas de pinares.....	9
3.7. Calidad de la madera.....	10
3.8. Potencial de hibridación con otros pinos.....	10
3.9. <i>Pinus tecunumanii</i> como especie de plantación.....	11
3.9.1 Rotura del tallo.....	11
3.9.2. Sistema radical	11
3.9.3. Enfermedades y depredadores	12
3.9.4. Ventajas de <i>pinus tecunumanii</i> sobre otros pinos.....	12
3.9.5. Desventaja de <i>pinus tecunumanii</i> sobre otros pinos.....	12
3.10. Caracterización de los lugares muestreados:.....	13
3.10.1.Nueva segovia:.....	13
3.10.2.Matagalpa:	13
3.10.3.Jinotega:	13
3.10.4.Estelí:	13
4.Metodología.....	14
5.Resultados y Discusión.....	16
5.1. Nueva Segovia.....	16
5.1.1. Cerro La Paloma (El Perote).....	16
5.1.2. Cerro sangarro (Las Camelias).....	18
5.2. Matagalpa	23
5.2.1. Yucul.....	24
5.2.2. Apante	25
5.2.3. Cerro güisisil, Monte Carmelo	26
5.3. Jinotega.....	32
5.3.1 San Rafael del Norte:	32
5.4. Estelí	36
6.Conclusiones.....	41
7.Recomendaciones.....	44
8.Bibliografía.....	45
9.Anexos.....	48
9.1 . Tablas.....	48
9.2. Mapas.....	66
9.3. Fotos.....	68



1. INTRODUCCIÓN

El bosque de pino de las tierras altas de Nicaragua está restringido a la Zona Norcentral, desde el Departamento de Matagalpa hacia el norte, con excepción de rodales pequeños en los volcanes septentrionales de la Zona Pacífica. La mayor parte de rodales de pinos (*Pinus maximinoi*, *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*) se encuentran en los suelos ácidos bien drenados derivados de granito y esquistos, y son menos comunes en suelos volcánicos. La precipitación varía desde unos 1,000 a 2,500 mm y la elevación es por lo general sobre los 650msnm. Este tipo de vegetación está fuertemente asociado con las actividades humanas, especialmente el fuego, y generalmente se considera como un estadio de sucesión que, en la ausencia de fuego, podría volver a convertirse en bosque macrófilo. Estos bosques se encuentran generalmente en las laderas altas y medias pero a menudo son reemplazados por bosques siempre-verdes en las cumbres y en los valles. Los árboles más comunes asociados a este tipo de vegetación son especies de *Quercus* (roble-encino) las plantas leñosas asociadas más comunes son *Byrsonima crassifolia* (nancite) y *Curatella americana* (hoja-chigüe), que generalmente se encuentran en forma de arbustos bajos. Los márgenes externos de este cinturón tienen una zona de transición hacia bosque siempreverde que está dominada por arbustos de Rubiaceae y Melastomataceae; La vegetación herbácea es rica y diversa, pero está dominada por Helechos, Bromeliaceae y Poaceae.

(www.mobot.org/MOBOT/research/nicaragua/vegetacion.shtml).

La familia Pinaceae en Nicaragua esta representada por 4 especies: *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. var. *oocarpa*; *P. Patula* sub especie *tecunumanii* Eguluz & J.P.Perry; *P. maximinoi* H.E. Moore; y *P. Caribe* var. *Hondurensis* (Sénecl.) W.H.G. Barret & Golfari, donde la mayoría se hallan restringidas al norte del país excepto *Pinus caribea*, que se encuentra en la región Atlántica Nicaragüense. (Salas, 1993).

Las características de los pinos son las siguientes: árboles de hojas simples, aciculares o lineares, solitarias o agrupadas en fascículos, los estróbilos femeninos son leñosos con brácteas estériles, las escamas seminíferas llegan a constituir los conos, los granos de polen son relativamente grandes, las semillas están provistas de una ala membranácea que actúa como estructura de vuelo. (Dolmus,2002), generalmente son explotados grandemente por la población, ya que su resina lo hace un candidato apropiado para la cocina de leña; esto es poco, ya que las industrias lo explotan en grandes cantidades por el fuste recto, de gran utilidad para la elaboración de muebles, postes eléctricos, etc... Por otro lado, la agricultura descombra constantemente los parches donde ellos crecen, diezmando cada día sus poblaciones (Stevens et al. ,2001).



Pinus tecunumanii fue descubierto por primera vez en Honduras en 1970, por el Ing. Troensgaard de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), cuando visitaba la montaña de Cusuco en la Sierra de Omoa, Departamento de Cortéz; Anteriormente se le llamó *P. tecunumanii* en honor al indio: Tecum Uman, pero este nombre se invalidó; Schwedtfeger lo registró cuando lo colectó, como: *P. patula*, lo que argumentó que este era uno de los árboles más rectos y mejor formado que había visto, este se parece al Patula mexicano que actualmente se describe como una subespecie de el. (Lindgren, 1993).

Los pinares están siendo diezmados tanto por las quemas así como por el gorgojo descortezador *Dendroctonus frontalis*, los reportes de INAFOR (Instituto Nacional Forestal) estiman el total de daños causados por la plaga desde su inicio en 1999 hasta finales del 2001 en un total de 32,581.13há., habiéndose tenido que tumbar aproximadamente 307,829.00 árboles con un costo económico para el control del gorgojo de aproximadamente US\$379,598.39. A esto hay que agregarle los costos ecológicos incalculables.

Este trabajo se realizó en la región Norcentral de Nicaragua específicamente en Nueva Segovia, Matagalpa, Jinotega y Estelí, en el período de Marzo-Noviembre del 2005, con el fin de estimar la densidad, estratificación del bosque de pinar así como de su vegetación acompañante, su distribución diamétrica, comparar la diversidad florística e identificar su flora acompañante de las poblaciones de *P.tecunumanii* en los lugares seleccionados, lo que permitirá implementar un buen manejo, uso y conservación de los Pinos; los cuales están siendo sobre explotados reduciéndolos a parches. Su importancia radica en la fibra, pulpa, papel, madera aserrada, morfología del fuste, resina, madera, leña y como fuente principal de reforestación.



2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Conocer la estructura de la vegetación en poblaciones de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry en el norte de Nicaragua.

2.2 ESPECIFICOS

- Estimar la densidad, estratificación, distribución por clases diamétricas, de *Pinus tecunumanii* y vegetación acompañante en la región norcentral de Nicaragua

- Comparar la biodiversidad florística entre las poblaciones que se evaluaron.

- Identificar la flora acompañante en las poblaciones seleccionadas de *Pinus tecunumanii*.



3. LITERATURA REVISADA

3.1 Taxonomía y características de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry.

Reino: Plantae; División: Pinophyta; Clase: Pinopsida; Orden: Pinales; Familia: Pinaceae Género: Pinus Especie: *Pinus patula* Schiede & Deppe ssp. *Tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry Styles. (Dolmus, 2002. folleto) (es.wikipedia.org/wiki/Conífera)

La familia Pinaceae en Nicaragua está representada por el género Pinus, que tiene cuatro especies que son: *Pinus caribaea*, *P. maximinoi*, *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*, esta última objeto de este estudio (Salas, 1993).

Árboles de corteza áspera y fisurada en la base del fuste, lisa y más delgada hacia arriba, grisácea, exfoliante en escamas, dejando manchas rojizo-anaranjadas por debajo. Follaje delgado; agujas generalmente 4 por fascículo, a veces 3 ó 5, de 14–25 Cm de largo. Conos maduros de enero a febrero, esta especie prefiere suelos ácidos, arenosos, derivados de rocas basálticas o andesitas, tiende a formar pequeños pinares puros o mezclados con *P. oocarpa* ssp. *Oocarpa*, a mayores altitudes tiende a mezclarse con *P. Maximinoi*, a elevaciones bajas, hasta 700 m, se la puede encontrar junto a *P. caribaea* var. *hondurensis*. (Stevens et, al. 2001) se extiende desde México hasta Nicaragua.

3.2. DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA

En Nicaragua *P. tecunumanii* se encuentra distribuido en: Estelí (La trinidad, “San. Nicolás” y cerro Tomabú); en Jinotega (“La Brellera”), en Matagalpa (“Yucul”, “Apante”, “Cerro Güisisil”, La Rinconada, Darío y Cerro de Olla) y en Nueva Segovia (“Cerro El Perote”, “Cerro Sangarro”, El Rodeito y Dipilto). (Rasmussen, 1994) y en la costa caribe al sur de Bluefields, principalmente se encuentra la especie *P. caribaea* var. *hondurensis* (Farjon et al., 1997).

El género Pinus es el más grande de la Familia Pinaceae, Las especies se diversifican en las regiones montañosas, donde se distribuyen por ejemplo más al norte del continente Americano, el género esta totalmente asentado a las condiciones del lugar, en este caso al clima templado del Ártico.

Estudios Fitogeográficos en el continente americano, muestra la ubicación del género en los siguientes lugares: México, California y sureste de Estados Unidos, así como en Centro América. La ciencia define a México como endémico para las especies, ya que hay 47 especies y 20 taxas intraespecíficos reconocidos, posiblemente estas especies divergieron en regiones de migración.

La distribución geográfica de *Pinus tecunumanii*, va desde las tierras altas del centro de Chiapas, México, hasta la parte central de Nicaragua extendiéndose 1000Km aproximadamente. En el hemisferio norte esta distribución se debe; a las



condiciones ecológicas, bajo estos factores surgen las coníferas prosperando sobre la competencia.

Temperaturas relativamente bajas que a veces duran en algún momento de la estación del año, son factores limitantes que provocan bajas en todos los aspectos a los demás árboles, donde las Coníferas aprovechan la situación para tomar ventajas y mantenerse siempre verdes, y en condiciones muy normales, esto es una forma de dominancia en el bosque.

El crecimiento es dependiente de la estación del año, sobre todo a temperaturas mayores a los 10^a C. Existen dos factores limitantes que afectan el crecimiento de las coníferas: la sequía permite la competencia por espacio para el crecimiento y el estrés por humedad se presenta usualmente por insuficiente precipitación, haciendo crítico el ciclo de vida de estas especies.

Las plántulas, compiten bajo condiciones limitantes por el espacio, para mantener su crecimiento donde las especies son potencialmente susceptibles a las variaciones ecológicas; Como se puede apreciar el rango geográfico latitudinal de los pinos es grande, abarcando amplitud ecológica, esto es una especialidad que ellos manifiestan en el bosque, adaptándose a las condiciones, por ejemplo: estos se distribuyen en Sabanas cuando se trata de semidesiertos para evitar los regímenes naturales de fuego, pero en condiciones edáficas, sobre todo en clima tropical, los pinos de Sabana son susceptibles a las evaporaciones extremadamente altas; otras veces se especializan brotando los órganos reproductivos obteniendo colonización sobre otras especies vegetales que puedan sobrevivir a los cambios, cuando estos pinos están en condiciones extremas, reflejan, diferencias en el follaje, longitud y... (Farjon, et al.,1997).

3.3 VEGETACIÓN.

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre las especies que cohabitan un espacio. Refleja: el clima, naturaleza del suelo, disponibilidad de agua, nutrientes entre otros. Por tanto se dice que la vegetación y el ambiente evolucionan paralelos a lo largo del tiempo; por consiguiente *Pinus tecunumanii* además de crecer con *P.maximinoi*, *P.oocarpa* y *P.caribaea*, se asocia con otras plantas como: *Liquidámbar styraciflua*, *Quercus sapotifolia*, *Clethra sp*, *Byrsonima crassifolia*, *Psidium guineense*, *Pteridium sp.*, *Lysiloma auritum*, *Rubus sp.* y *Calliandra sp.* entre otras especies (Dvorak ,et al., 2000).

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES PRINCIPALES DE LA VEGETACIÓN ACOMPAÑANTE DE *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry.

Los datos de las plantas a continuación fueron tomadas de Flora de Nicaragua (Stevens, et al.,2001) y de Árboles de Nicaragua (Salas 1993), considerándose estas como vegetación acompañante a *P. tecunumanii*, encontrándose algunas especies mencionadas, en los lugares de estudio.



3.4.1. *Pinus oocarpa* Schiede ex Schldl. var. *oocarpa*.

Árboles con ramas más o menos péndulas; corteza áspera, café obscura o negruzca, rojo-anaranjada en las fisuras. Follaje áspero y grueso, erecto o patente y verde oscuro, agujas de 3 a 5 por fascículo, de 20–28 cm de largo. Conos ampliamente ovoides, abriéndose en forma de una roseta, Pinares abiertos con un sotobosque muy estacional, generalmente muy irregulares y degradados debido a la sobre explotación e incendios frecuentes, restringidos a la zona nor-central; Conos maduros de enero a marzo, Crecen en sitios secos, sobre suelos con poco humus o a veces sobre roca pura, con pH de 5.5–6 y drenaje libre, se extiende desde México hasta Nicaragua, florecen y fructifican de enero a Marzo (Stevens et al., 2001).

3.4.2. *Pinus maximinoi* H.E. Moore, *P. tenuifolia* Benth.

Árboles de corteza joven delgada, lisa y grisácea, entre más edad, se quiebra en placas alargadas. Follaje denso y conspicuamente péndulo, azul-verde opaco o verde-gris, agujas 5 por fascículo, de 20 a 35 cm de largo, Conos ovoides, pedúnculo unido a la base del cono en un ángulo agudo al caer. Conos maduros de marzo a mayo, Los pinares de esta especie se encuentran en suelos bien drenados sobre tierra volcánica terciaria con un pH de 5.7 en las capas superiores, pero prefieren suelos muy húmedos en valles, su distribución es desde Jalisco, México hasta Nicaragua, florecen y fructifican de Enero-Marzo (Stevens et al., 2001).

3.4.3. *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Sénécl.) W.H.G. Barrett & Golfari, *P. hondurensis* Sénécl.; *P. hondurensis* Loock.

Árboles de corteza áspera y fisurada, café grisácea. Follaje rígido y erecto, verde pálido; agujas generalmente 3 por fascículo, a veces 4 ó 5 de 12 a 28 cm de largo; vainas de las agujas de 15 a 20 mm de largo; canales resiníferos generalmente de 2 a 3 internos. Conos oblongo-alargados (en forma de barril), de 6 a 13 cm de largo y de 4 a 7.5 cm de ancho, Conos maduros de mayo a julio, para obtener semillas viables, los conos se deben coleccionar justo cuando tornan de verdes a cafés. Esta es la especie más común en Nicaragua y tiene la distribución natural más sureña de los pinos americanos. (Stevens et al., 2001).

3.4.4. *Quercus sapotifolia* Liebm.

Q. amissiloba Trel.;

Q. microcarpa Liebm.



Árboles con corteza áspera de gris a negra; tallos escasamente tomentosos con tricomas arrosados y multirradiados. Inflorescencias estaminadas, frutos de 1 a 3. Muy común y dominante en bosques de pino-encinos, florece de marzo a mayo, los frutos de junio a octubre; en Nicaragua a lo largo de su extensión geográfica esta especie se integra libremente con *Q. elliptica* en las partes bajas y secas, y con *Q. salicifolia* en las partes elevadas y húmedas, florece de Marzo-Mayo, fructifica de Junio-Octubre, se distribuye desde México hasta Nicaragua (Stevens et al., 2001).

3.4.5. *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.

Malpighia crassifolia L.;

B. laurifolia Kunth;

Árboles y arbustos de hojas simples variables de tamaño ovadas a elípticas u oblongas-elípticas, troncos torcidos, de corteza fisurada, áspera, escamosa, de color gris, moreno claro o castaño oscuro, flores hermafroditas, frutos drupas globosas, comestibles, se encuentra en bosques a orillas de carreteras, pastizales, terrenos secos, bosques de pino-encinos, raramente en los márgenes de bosques húmedos, en todo el país, florece y fructifica todo el año, más comúnmente de marzo a septiembre, se distribuye desde México hasta el sur de Brasil (Salas, 1993).

3.4.6. *Lysiloma auritum* (Schltdl.) Benth.

Acacia aurita Schltdl.

L. multifoliolatum Britton & Rose.

Árboles de corteza fisurada, obscura, ramas pilosas a glabrescentes, lenticelas blancas a amarillentas, Pinnas de 13 a 25 pares, folíolos de 15 a 32 pares estos pueden ser lanceolados a falcados, obtusos en el ápice, oblongo-asimétricos en la base, flores pediceladas, fruto linear u oblongo, Inflorescencias en espigas compactas, axilares, fasciculadas, florece de marzo a abril y fructifica de agosto a diciembre, es común en bosques perennifolios, bosques de encinos, vegetación secundaria, zonas pacíficas, florece de Marzo-Abril, fructifica de agosto a diciembre, su distribución es desde México hasta Costa Rica. (Stevens et al., 2001).

3.4.7. *Liquidambar styraciflua* L.

L. macrophylla Oerst.;

L. styraciflua var. *mexicana* Oerst.

Árboles de troncos rectos bien formados, cilíndricos, hojas simples, alternas, o sea en espiral, con olor a trementina, de contorno redondeado tomando coloraciones de diversas tonalidades antes de caer, flores masculinas y femeninas, pequeñas, es una especie monoica, (flores masculinas y femeninas en el mismo pie de planta), frutos en cabezuelas globosas, cápsula bivalva, que contiene una semilla pequeña y alada, corteza surcada, café-grisácea,



frecuentemente con crestas o alas suberosas en las ramitas jóvenes, Florece de febrero-Abril, frutece de Abril-Enero; se distribuye desde el este y sur de EE.UU. hasta Nicaragua (Salas, 1993).

3.4.8. Psidium guineense Sw.

P. laurifolium O. Berg;

Guajava mollis (Bertol) Kuntze

Árboles o arbustos, ramitas cilíndricas a aplanadas, muy pubescentes, hojas ampliamente elípticas a ovadas u ovado-elípticas, Flores solitarias o un dicasio con la flor central sésil o subsésil, Frutos globosos o piriformes. Abundante, en bosques de pino-encinos, sabanas de bosques de galería, en las zonas norcentral y pacífica; florece durante todo el año, y fructifica de julio a octubre, Comestible. "Guayaba de monte," se distribuye desde México hasta sur América y Antillas (Stevens et al., 2001).

3.4.9. Andropogon bicornis L

Perennes cespitosas toscas; tallos hasta 250 cm de alto, hojas basales y caulinares, generalmente glabras; vainas redondeadas; ciliolada, aplanadas o dobladas, el ápice acuminado, escabroso Inflorescencias numerosas, formando una panícula compuesta, grande, plumosa, ovoide, espiguillas sésiles, Común, vegetación secundaria, en todo el país florece y fructifica de enero a octubre, se extiende de México-Argentina y las Antillas (Stevens et al., 2001).

3.4.10. Hyparrhenia rufa (Ness) Sptapf Trachypogon rufus Nees.

Árboles perennes tallos en su mayoría de 1 a 2 m de alto, erectos; entrenudos glabros; nudos glabros. Vainas glabras a hirsutas; Inflorescencia hasta 50 cm de largo, pedúnculos débilmente pilosos, espiguillas sésiles, pediceladas estériles, anteras amarillas o rojizas, común en áreas perturbadas y pastizales, en todo el país; florece y fructifica de Noviembre a Marzo; nativa de África, naturalizada en los trópicos. "Jaragua"(Stevens et al., 2001).

3.4.11. Melinis minutiflora P. Beauv

Perennes o anuales; tallos hasta 180 cm de largo pero generalmente más cortos, sólidos, decumbentes y a menudo enraizando cerca de la base, muy ramificados. Plantas hermafroditas, Inflorescencia una panícula terminal, angostamente piramidal purpúrea, Fruto una cariopsis, fusiforme, común en áreas perturbadas en todo el país, florece y fructifica de Noviembre a Marzo, nativa de África, ampliamente cultivada y naturalizada en los trópicos Americanos. Género con 11 especies nativas de África. (Stevens et al., 2001).



3.4.12. *Rubus* sp.

Arbustos perennes con tallos bianuales, erectos, arqueados o rastreros, frecuentemente aculeados y pilosos y a veces también con glándulas pediculadas o cerdas sin glándulas, hojas alternas, pinnadas, estipuladas, Inflorescencias laterales o terminales, flores solitarias, en corimbos o panículas; Fruto una drupa compuesta como una drupeola carnosa; todas las especies florecen y fructifican esporádicamente durante todo el año, son casi cosmopolitas se distribuyen en el hemisferio Norte y Centro América; "Zarzamora" (Stevens et al., 2001).

3.4.13. *Calliandra* sp.

Árboles o arbustos, plantas hermafroditas, hojas bipinnadas o glandulares. Flores en agregaciones terminales, o en capítulos globosos, axilares, homorfos o heteromorfos, filamentos rojos o blancos en la base y rojos y rosados en la mitad distal, estigma capitado, fruto erecto, rara vez péndulo, generalmente linear, elásticamente dehiscente, coriáceo, leñoso, rara vez membranoso, semillas duras, generalmente ovoides, sin arilo, florece y fructifica todo el año, se extiende desde el sureste EE.UU. hasta Argentina (Stevens et al., 2001).

3.4.14. *Clethra lanata* M. Martens & Galeotti,

C. Mexicana D. C.

C. costaricensis Britton.

Árboles, arbustos tronco múltiple, corteza caediza, tomentosa, hojas simples, de forma obovadas o elípticas, coriáceas, inflorescencia racemosas, terminales y axilares, flores en un fascículo terminal blancas, olorosas, frutos cápsula, triloculares, pubescentes, semillas ovoides, poco común en bosques secos, zona pacífica; florece en Abril y fructifica en Junio; distribución de México a Panamá (Stevens et al., 2001).

3.5. USOS DE LA CORTEZA DE *Pinus tecunumanii* Eguluz & J. P. Perry.

Los pinos colectivamente constituyen uno de los principales recursos naturales en México y en Centro América; son explotados por parte de las industrias madereras, las cuales los utilizan para la elaboración de papel kraft y papel carta, por medio de la pulpa que se le extrae y por ser árboles resinosos, la población los usa para leña; el proceso de extracción de resina es cuidadoso, el árbol no parece sufrir ningún efecto por muchos años, pero frecuentemente la desnudes de la corteza, permite la entrada gradual de patógenos, lo que conlleva a la muerte del pino (Dvorak, et al., 2000).

3.6. CONSERVACIÓN DE LAS AREAS DE PINARES.

Las áreas donde se desarrollan los pinos forestales son fuertemente explotadas por las industrias, áreas que antes eran extensas ahora están



reducidas a pequeñas islas o parches; una explotación sostenible de un stand natural, permite la regeneración total donde la permanencia y germinación de la semilla, dependerá de las condiciones en que se encuentre el área, lo contrario es una sobre-explotación, que agotaría la capacidad de carga del ecosistema, reduciendo a parches, aislando cada vez más a la especie.

Pinus tecunumanii se da en una serie de poblaciones pequeñas y discontinuas por todo su ámbito natural. Aunque no está en un peligro inmediato de desaparición, los madereros y la expansión agrícola disminuirán genéticamente la calidad o destruirán por completo algunas poblaciones en los próximos 10 años. Basándose en estudios y evaluaciones realizados en Chiapas y Centro América, el 30% de las poblaciones de *P. tecunumanii* están gravemente amenazadas, el 60% son vulnerables y el 10% tienen riesgo reducido. De las mejores procedencias de semilla, Yucul, Nicaragua y Montebello, Chiapas, parecen bien protegidos. San Jerónimo, Guatemala, San Rafael del Norte y Las Camalias, Nicaragua, requieren una mayor protección *in situ*.

En la actualidad, el *P. tecunumanii* es uno de los pinos mejor conservados *ex situ*. El futuro de este dependerá de que la especie suscite suficiente interés para utilizarla comercialmente, lo que a su vez ayudará al éxito de los investigadores en la reducción de la rotura de los tallos mediante mejora genética y selvicultura (Dvorak, et al., 2000).

3.7. CALIDAD DE LA MADERA

La madera de *Pinus tecunumanii* tiene un color amarillento, con escaso contenido de extractos en la mayoría de las estaciones. Con respecto a los otros pinos mesoamericanos plantados como especies exóticas, la densidad de la madera del *P. tecunumanii* es generalmente mayor que la del *P. patula*, inferior a la del *P. oocarpa*, y mayor que la del *P. caribaea* var. *Hondurensis*, cuando se planta en altitudes intermedias. Cuando se planta en altitudes bajas, la densidad de la madera del *P. Tecunumanii*, es igual o inferior a la del *P. caribaea* var. *hondurensis*. Los estudios realizados por investigadores de SAFCOL (South African Forestry Company Ltd.) en Sudáfrica, demostraron que el *P. tecunumanii* tiene células de traqueídas con diámetros de sección transversal mucho mayores que los del *P. Patula* (o el *P. Taeda*). Una serie de estudios de transformación en diversos países indican que la madera es muy aceptable para pulpa, papel y productos de madera maciza (Dvorak, et al., 2000).

3.8. POTENCIAL DE HIBRIDACIÓN CON OTROS PINOS.

Pinus tecunumanii se cruza fácilmente con *Pinus caribaea*, *P. oocarpa* y *P. patula*. Se han realizado hibridaciones con éxito entre el *P. tecunumanii* y *P. taeda*, *P. elliotii*, *P. greggii*, y *P. radiata* a cargo de miembros de CAMCORE (Cooperativa de Recursos de Coníferas de Centroamérica y México) pero la producción de semilla ha sido escasa o muy variable. El *P. tecunumanii*, se



propaga vegetativamente con facilidad, siendo de esperar que los bajos rendimientos de semilla se puedan compensar mediante la multiplicación de familias de la mayoría de las progenies híbridas. El *P. tecunumanii* ofrece a los genetistas una serie de rasgos que pueden ser valiosos en combinaciones de híbridos como el crecimiento rápido, la calidad adecuada de la madera y, en algunos casos, una mayor tolerancia a la sequía y resistencia a las enfermedades; las procedencias de *P. tecunumanii*, parecen ser muy resistentes al chancro resinoso (*Fusarium circinatum*; sin. *F. subglutinans* f. sp. *pini*) en la etapa de brinzal (joven o retoño procedente directamente de la semilla) (Dvorak, et al., 2000).

3.9. *Pinus tecunumanii* COMO ESPECIE DE PLANTACIÓN

Hay aproximadamente 10.000 hectáreas de *Pinus tecunumanii* en las zonas tropicales y subtropicales. La cuantía anual de plantación probablemente es inferior a 2.000 há. Los esfuerzos de investigación de CAMCORE han demostrado el gran potencial de *P. tecunumanii* cuando se planta en nichos ecológicos correctos. Su importancia puede ampliarse mucho si se desarrolla el interés por utilizarlo para hibridación. Aunque la especie tiene varios inconvenientes, éstos se pueden salvar con mejores sistemas silvícola combinados con selección y mejora genética. Hay que realizar actividades de mejora genética con el *P. tecunumanii* de segunda generación a fin de determinar el valor real de la especie. Si esto fracasa, habrá que depender de las especies que se utilizaron en el último siglo, sean o no las mejores para todas las estaciones (Dvorak, et al., 2000).

3.9.1 ROTURA DEL TALLO

La mayor limitación para el empleo del *Pinus tecunumanii* como especie de plantación en las zonas tropicales y subtropicales es lo propenso que es a la rotura del tallo principal en las copas más altas. Se forma una zona de madera blanda en el tallo, en la intersección con los verticilos de ramas pesadas. Un viento ligero o incluso la fuerza de la gravedad son suficientes para ocasionar la rotura de las ramas en su intersección con el tallo, debilitando al tallo principal hasta el punto de que fácilmente se rompe en vendavales subsiguientes. La rotura del tallo rara vez causa la muerte del árbol pero se traduce en una gran pérdida de volumen. En las peores estaciones puede afectar el 30 ó 40% de los árboles. (Dvorak, et al., 2000).

3.9.2. SISTEMA RADICAL

Se ha sabido desde hace algunos años que *Pinus tecunumanii* tiene un sistema radical somero muy parecido al de *P. oocarpa* pudiendo ser propenso a su derribo por el viento. No obstante, los ensayos establecidos en diversos países indican que el tamaño del envase en el vivero influye mucho en el desarrollo del sistema radical y en la subsiguiente estabilidad en el campo. Específicamente, *P. tecunumanii* es muy susceptible al desarrollo en forma de “J” del sistema radical y



a la disposición en espiral de la raíz. Algunos responsables de viveros han recurrido al uso de envases con salientes interiores para reducir los efectos del desarrollo en espiral y han plantado en el campo brinzales de menor altura (10 cm. a 20 cm.) que los utilizados en el pasado para resolver este problema potencial. (Dvorak, et al., 2000).

3.9.3. ENFERMEDADES Y DEPRADADORES

Bajo condiciones naturales los pinos, presentan enfermedades por depredadores fitófagos, pueden causar enfermedades crónicas a estos, pero en un mínimo nivel afectan a otras especies de árboles. La enfermedad del Mistletoes causado por *Arceuthobium ssp* y también es afectado por el Chancro resinoso causado por el Hongo *Fusarium subglutinans* (Dvorak, et al., 2000).

3.9.4. VENTAJAS DE *Pinus tecunumanii* SOBRE OTROS PINOS.

- Crece con rapidez en el vivero.
- Ocupa con rapidez la estación cuando se controlan las malezas.
- Mejor productividad que el *P. oocarpa* y a veces el *P. caribaea* var. *hondurensis* en la mayoría de las estaciones de las zonas tropicales.
- Propiedades aceptables de la madera para pulpa, papel y madera aserrada.
- Tolerancia moderada a alta al *Fusarium subglutinans* y *Fusarium ssp. pini* (chancro resinoso) en investigaciones con brinzales.

3.9.5. DESVENTAJA DE *Pinus tecunumanii* SOBRE OTROS PINOS.

- El tamaño del envase de vivero influye mucho en la estructura del sistema radical.
- Sistema radical somero y propenso a ser tumbado por el viento.
- Se comporta mal en sitios húmedos y cuando hay una fuerte competencia de malezas.
- La rotura de la parte alta del tallo se da a partir de 3 años de edad en la mayoría de los sitios.
- En algunos sitios, su copa ligera no consigue evitar totalmente la competencia de malezas en el sotobosque, después de cerrarse las copas, lo que se traduce en el aumento de combustible y un mayor riesgo de incendios.
- No rebrota bien después de los incendios.
- Muy susceptible al *Cronartium quercuum* f. sp. *fusiforme* (pudrición fusiforme) en ensayos de investigación con brinzales.
- Se hibridiza fácilmente con varias especies de pino. (Dvorak, et al., 2000).



3.10. CARACTERIZACIÓN DE LOS LUGARES MUESTREADOS:

3.10.1. NUEVA SEGOVIA: Su cabecera departamental es Ocotital, tiene una extensión de 3,123Km², limita al norte con Honduras, al sur con Madriz y Jinotega, al este con Jinotega y al oeste con Honduras (Ver Anexos mapa 1). La precipitación anual es de 900-1400mm, el suelo es Franco arenoso y franco arcilloso; la temperatura oscila entre: 22.5-24.5°C. Esta región se encuentra intervenida por factores antropogénicos como los aserraderos, pastizales y la agricultura. (Marín,1998). La reducción a parches tanto de los pinares como la vegetación acompañante se debe a la quema en ronda que se realiza para evitar la destrucción total debido a la presencia del Gorgojo descortezador del Pino (*Dendroctonus frontalis*). Aquí el muestreo se realizó en el cerro la Paloma o el Perote y el cerro Sangarro.

3.10.2. MATAGALPA: El Departamento de Matagalpa comúnmente llamado la Perla del Septentrión ubicada en la zona Norcentral de Nicaragua, limita al norte con Jinotega, al sur con Boaco y Managua al este la RAAN y RAAS, al oeste Estelí y León (Ver Anexos mapa 2). Su extensión es de 8523km². La precipitación anual entre los 800-2400mm, el suelo que presenta este lugar es Franco arenoso, franco arcilloso y arcilloso pesado; La temperatura media anual es de 21.5-26.5°C. (Marín, 1998). El muestreo se llevó a cabo en el cerro Yucul, en el cerro Apante y el cerro Güisisil, (Ciudad Darío) en la finca Monte Carmelo.

3.10.3. JINOTEGA: Este departamento llamado también la ciudad de la Brumas, ubicada en la zona norcentral de Nicaragua, limita al norte con Honduras, al sur con Matagalpa, al este La RAAN y al oeste con Estelí, Madriz y Nueva Segovia, (Ver Anexos mapa 3); posee una extensión territorial de 9,755 Km², presenta una precipitación anual que va de 900 a 2,000 mm; la temperatura oscila entre los: 19.5-24.5°C; la textura del suelo es Franco arcilloso y arcilloso, caracterizándose por el bosque de tipo latifoliado.(Marín, 1998). El lugar de recolección de los datos fue en el Municipio de San Rafael del Norte, específicamente en la Brellera donde la mayor parte de la zona es utilizada para fines agrosilvopastoril.

3.10.4. ESTELÍ: La ciudad de Estelí, comúnmente llamada El diamante de las Segovia, ubicada en la parte Norcentral de Nicaragua, limita al norte con Madriz, al sur con León y Matagalpa al este con Jinotega y al oeste con Chinandega, (Ver Anexos mapa 4), su extensión territorial es de 2,335 Km², la temperatura media anual es de 20.5-24.5°C, la precipitación anual es de 800-1000mm, la textura del suelo es arcilloso, franco arenoso, franco arcilloso y franco limoso; este lugar es intervenido por la actividad agrosilvopastoril y por las pendientes del lugar, (Marín, 1998) el estudio se realizó en San Nicolás de Cantarrana o de Tolentino, específicamente en Hato Viejo (Tierra Agre).



4. METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en la región norcentral de Nicaragua en las localidades que abarca: Nueva Segovia, de coordenadas (unidades UTM) 1437348E y 3915536N (cerro la paloma"el Perote" y las camelias "cerro Sangarro"), Matagalpa con 1663275E y 1427948N ("Yucul, Apante y Monte-Carmelo"), Jinotega con 1437348E y 3915536N ("La Brellera en San Rafael del Norte"), y a Estelí con 1326751E y 3911358N ("San Nicolás de Cantarrana o de Tolentino específicamente Hato viejo, Tierra Agre") en el período comprendido de: Marzo-Abril del 2005; En estos sitios se evaluó la estratificación arbórea, arbustiva y herbáceas en las áreas donde se encontraba *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry; mediante parcelas de 10 x 50m equivalente a 0.05 há dentro de este estrato arbóreo se evaluó el arbustivo, que fue en parcelas de 5 x 5m y en este estrato, el estrato herbáceo, en parcela de 1x 1m; se consideraron a aquellas especies diferentes de pinos, árboles y arbustos que no sobrepasan los 5m de altura y a las herbáceas que tengan menos de 1m de altura. Los sitios fueron seleccionados previamente debido a estudios realizados por Andrew J. R. Gillespie; Rasmussen, S. F.; Styles B. T.; Dvorak, G. R. Hodge y J. L Romero; entre otros para determinar la presencia de *Pinus tecunumanii*, en los sitios ya mencionados.

El número de parcelas establecidas fue variable según las condiciones de los lugares visitados, además de la presencia necesaria de *Pinus tecunumanii*, para seleccionar los estratos y trabajar con la vegetación acompañante, el número de parcelas fueron: Nueva Segovia (5 parcelas), 3 para el Cerro La Paloma y 2 para el Cerro El Sangarro; Matagalpa (7 parcelas), 3 parcelas para Yucul, 2 parcelas para Apante y 2 parcelas para Monte Carmelo; para Jinotega en el municipio de San Rafael del Norte, la Brellera se muestrearon solamente 2 parcelas al igual que en el Departamento de Estelí, en Tierra Agre se establecieron 3 parcelas en el mismo lugar, el total de parcelas muestreadas fueron 17.

En la zona de estudio se realizó el muestreo aleatorio estratificado preferencial, iniciando con la identificación de *Pinus tecunumanii* y posteriormente a las especies presentes que cohabitan la zona, con la ayuda del GPS (Magellan explorist 200)se determinó la posición geográfica y altitud por parcela y con el Clinómetro (Suunto modelo PM-5 /1520PC) la altura, para ver el grado de estratificación del bosque en la vegetación acompañante, el DAP(Diámetro a la altura del pecho), se recolectaron las especies acompañantes de pino con 3 muestras por individuo prensadas para ser identificadas en el Herbario de la UNAN-LEON,(HULE-León).

Con los datos obtenidos se analizaron el área basal ($g=\pi x D^2/4$), donde g es el área basal, D: es el DAP y $\pi=3.1416$. Con el Índice de Shannon-Wiener, a veces incorrectamente denominado Índice de Shannon-Weaver se cuantificó la biodiversidad y abundancia de especies, se expresa como: $H' = - \sum P_i \ln P_i$, siendo P_i , la proporción de individuos de la especie i, es decir, ($p =ni/N$). $H' = 3.322 (\log_{10} N - (1/N \sum ni \log_{10} ni))$; se utilizó el Test estadístico t de student, para poder



determinar si hay una diferencia significativa o no entre la diversidad de especies existentes entre las comunidades en estudio, así como el Índice de Jaccard ($J_i = c / (a + b + c) * 100$), para determinar las similitudes que se puedan presentar entre las comunidades y áreas muestreadas, c: No. de especies en ambas muestras, a: No. de especies en la muestra 1 y b: No. de especies en la muestra 2. Las clases diamétricas de las diferentes especies encontradas se obtuvieron con la formula $C: 1 + 3.3 \log n$, y con $L: A/C$ que es el rango de clases, tomándose en cuenta, n: es el número de individuos y c: el total de clases, M: es el valor máximo y m: el valor mínimo, A: es el resultado de la resta de M y m, L, es el valor de los rangos entre cada nivel de fi (frecuencia). Ejemplo: M: 38, m: 5, n: 11, A: 33, C: 5 L: 7.4.



5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. NUEVA SEGOVIA

En este Departamento se muestrearon 5 parcelas, 3 para la parcela el cerro la Paloma y 2 para el cerro Sangarro (Ver Anexos tablas 5.1.1 y 5.1.2).

5.1.1. Cerro La Paloma (El Perote).

El cerro la paloma o perote con coordenadas 1437348E y 3915536N, y la altitud promedio de 726 msnm, se encontraron 37 especies con un total de 423 individuos, de los cuales 27 son árboles, 45 arbustos y 351 herbáceas; (ver tabla 1 y gráfico 1), las especies más abundantes fueron *Byrsonima crassifolia* (L) DC., (nancite de monte) con 31 individuos y *Quercus sapotaefolia* Liebm (encino), con 30 ejemplares, así como la especie de la familia Poaceae: *Melinis minutiflora* (P. Beauv.), (zacate), con 85 ejemplares y *Andropogon bicornis* L. (cola de burro) Con 80 individuos; las de menor abundancia fueron: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav) Oken, *Pinus Tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry, *Pluchea carolinensis* (Jacq.), *Crynum zeylanicum* (L.) L., *Clethra lanata* Mart. & Galeot. *Hymenea courbaril* (L.), *Acacia angustissima* (Hill) Kuntze, *Lyquidambar styraciflua* L, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb, *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, *Eugenia sp* y *Moringa oleifera* Lam. todas con 1 individuo (ver tabla 4); El DAP mayor promedio lo presentó *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl, fue de 32.6cm y su Área basal resultó de 16m²/há, El mayor diámetro lo presentó *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., con 67cm y un área basal de 7m²/há, el menor diámetro por individuo lo obtuvo *Tabebuia chrysantha* con 5cm y su área basal es de 0.02m²/há y el menor diámetro promedio fue *Quercus sapotaefolia* Liebm., con 8.8cm para un área basal de 0.8m²/há (ver gráfico 2 y anexos tabla 4.1); las clases diamétricas con mayor frecuencia fue de 5cm–19.9cm, con 6 individuos(ver tabla3); La mayor altura promedio fue de 19.8m, siendo la misma especie la mayor altura por individuo con 28m siendo esta, *Pinus oocarpa* y la menor altura *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichols con 2m, la menor altura promedio fue *Ficus obtusifolia* Kunth con 5.5m (Ver Anexos, tabla 4.1 y gráfico 3).

Tabla 1. Especies encontradas en los diferentes estratos del cerro el Perote o la Paloma, en Marzo del 2005.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nichols	<i>Eupatorium folium</i> DC.,	<i>Philodendron radiatum</i> Schott.
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	<i>Eupatorium collinum</i> DC.,	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn. ex Fee)Faull.
<i>Clethra lanata</i> Mart. & Galeot.	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don in Swet, Hort. Brit.,	<i>Crynum zeylanicum</i> (L.) L.



CONTINUACION DE LA TABLA 1.

<i>Curatella americana</i> L.	<i>Eupatorium</i> sp.	<i>Mimosa albida</i> Humb & Bonpl.ex.willd
<i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	<i>Vernonia</i> sp.	<i>Lygodium venustum</i> Sw.
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Andropogon bicornis</i> L .
<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	<i>Calea urticifolia</i> (Mill)	<i>Melinis minutiflora</i> (P. Beauv)
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L) DC.	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	
<i>Calliandra</i> sp.	<i>Connostegia speciosa</i> Naudin	
<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl) Benth	<i>Eugenia</i> sp.	
<i>Psidium guineense</i> Sw.		
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth.		
<i>Acacia angustissima</i> (Hill) Kuntze		
<i>Acacia collinsii</i> (saff)		
<i>Acacia farneciana</i> (L.) Willd.		
<i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.		
<i>Hymenea courbaril</i> (L.)		
<i>Moringa oleifera</i> Lam.		
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit		
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.		
<i>Pinus tecunumanii</i> Equiluz & J.P. Perry		



5.1.2. Cerro Sangarro (Las camelias).

El sitio evaluado tiene las siguientes coordenadas, 14373486E y 39155365N, con una altitud promedio de 1000msnm, se identificaron 22 especies y 247 individuos de los cuales 23 son árboles, 38 arbustos y 186 herbáceas. (ver tabla 2 y gráfico 1), las especies más abundantes fueron: (20), *Eupatorium folium* Less. (18), *Vernonia sp.* (16), *Sinningia incarnata* (Aubl.) D.L Denham. (16), y *Rubus sp.* 14 individuos; *Gnaphalium attenuatum* DC. (15), *Bacharis trinervis* (Pers.) (13), *Eupatorium sp.*, *Eupatorium collinum* DC., ambas con 12 ejemplares y dentro de las especies poco comunes están: *Phoradendron piperoides* (3) individuos, *Liquidambar styraciflua* L.(3), *Eugenia sp.*(2) y *Lysiloma auritum* (Schltdl.)Benth. (Quebracho) (2) (ver tabla4); el DAP mayor promedio fue de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry con 45.2 cm lo que resulta un área basal de 6.4 m²/há; la especie de mayor diámetro fue de un individuo de *Pinus oocarpa* con 59 cm, y un área basal de 5.4 m²/há, la especie que obtuvo el menor diámetro fue un individuo de *Calliandra sp.* con 10.4 cm y su área basal de 0.16 m²/há, la misma especie obtuvo el menor diámetro promedio con 11.3 cm y su área basal de 0.4 m²/há (ver gráfico 2 y Anexos, tabla 4.1); la clase diamétrica con el rango más representativo fue, 11.3 cm–22.5 cm, con 2 ejemplares (ver tabla 4); La altura promedio mayor fue de 31.5 m, y por individuo fue de 47 m ambas de la misma especie, *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl., la de menor promedio y por individuo *Calliandra sp.* Con 4.9 m y 4.7 m respectivamente (ver Anexos, tabla4.1 y gráfico 3).

Las 5 parcelas establecidas en Nueva Segovia sumaron 0.25 hectárea, encontrándose un total de 670 individuos, la densidad determinada fue de 2680 individuos/há.

Tabla 2. Especies encontradas en los estratos del cerro Sangarro, en Marzo del 2005.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Pteridium feei</i> (W.Schaffn. ex Fee)Faull.
<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.)Benth.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar.
<i>Calliandra sp.</i>	<i>Vernonia sp.</i>	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.)D.L. Denham
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	<i>Baccharis trinervis</i> (Pers.)	<i>Mimosa albida</i> Humb.& Bonpl ex Hill.
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	<i>Eupatorium sp.</i>	<i>Lippia umbellata</i> Cav .



CONTINUACIÓN DE LA TABLA 2.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Calliandra sp.</i>	<i>Eupatorium collinum DC.</i>	<i>Phoradendron piperoides (Kunth) Trel.</i>
<i>Pinus oocarpa Schiede ex Schtdl.</i>	<i>Eupatorium folium DC.</i>	
<i>Pinus tecunumanii Eguluz & J.P. Perry</i>	<i>Gnaphalium attenuatum DC.</i>	
	<i>Rubus sp.</i>	
	<i>Rubus adenotrichus Schtdl.</i>	
	<i>Coccocypselum hirsutum Bartl. ex DC.</i>	

Tabla 3. Total de clases diamétricas promedio de toda la vegetación encontrada en Cerro el Perote y Cerro Sangarro en Marzo del 2005.

Clases diamétricas promedio			
Cerro El Perote	fi (frecuencia)	Cerro Sangarro	fi (frecuencia)
5.0 Cm-19.9 Cm	6	11.3 Cm-22.5 Cm	2
20.0 Cm-34.9 Cm	2	22.7 Cm-33.9 Cm	1
35.0 Cm-49.9 Cm	---	34.0 m-45.2 Cm	1
50.0 Cm-64.9 Cm	1	-----	---

Al emplearse el Índice de Shannon y Wiener se obtuvo una diversidad de 0.92. Al realizar comparaciones entre las comunidades de El Cerro la Paloma y Cerro Sangarro, se encontró que el coeficiente de Jaccard fue de 0.28, esto significa que el 28% de las especies se encuentran en ambas comunidades.



Tabla 4. La vegetación asociada a *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry en Nueva Segovia específicamente en Cerro La Paloma y Cerro El Sangarro, en el mes de Marzo del año 2005.

Nueva Segovia			
# Ind	Nombre científico	N. común	Familia
3	<i>Philodendron radiatum</i> Schott.		Araceae
20	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mejorana	Asteraceae
13	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.,		Asteraceae
3	<i>Calea urticifolia</i> (Mill.)		Asteraceae
30	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
20	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
25	<i>Eupatorium follium</i> DC.		Asteraceae
15	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.		Asteraceae
1	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq).		Asteraceae
28	<i>Vernonia</i> sp.		Asteraceae
2	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq). Nichols	Cortéz	Bignoniaceae
1	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		Boraginaceae
1	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Guapinol	Caesalpinaceae
5	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Flor de piedra	Campanulaceae
1	<i>Clethra lanata</i> Mart. & Galeot.	Nancite macho	Clethraceae
15	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar.		Dennstaedtiaceae
33	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn ex Fee)Faull.		Dennstaedtiaceae
3	<i>Curatella americana</i> L.	Chaparro	Dilleniaceae
80	<i>Quercus sapotifolia</i> Liebm.	Encino	Fagaceae
16	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.)D.L. Denham		Gesneriaceae
10	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	Hammamelidaceae
1	<i>Crysum zeylanicum</i> (L.) L.		Liliaceae
31	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	Malpighiaceae
9	<i>Connostegia speciosa</i> Naudin.	Capirote	Melastomataceae
1	<i>Acacia angustissima</i> (Hill). Kuntze	Guanacaste blanco	Mimosaceae
4	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Cornizuelo	Mimosaceae



CONTINUACION DE LA TABLA 4.

Nueva Segovia			
# Ind	Nombre científico	N. común	Familia
3	<i>Acacia farneciana</i> (L) Willd.	Aromo	Mimosaceae
8	<i>Calliandra</i> sp.		Mimosaceae
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb.	Guanacaste de oreja	mimosaceae
1	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	Mimosaceae
7	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Quebracho	Mimosaceae
8	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl.ex.willd.	Zarza	Mimosaceae
3	<i>Eugenia</i> sp.		Myrtaceae
14	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
6	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth & Humb.	matapalo	Moraceae
1	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Marango	Moringaceae
26	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	Ocote	Pinaceae
4	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
80	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Cola de burro	Poaceae
85	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Poaceae
14	<i>Rubus</i> sp.		Rosaceae
5	<i>Rubus adenotrichus</i> schltdl.		Rosaceae
7	<i>Coccocypselum hirsutum</i> (Bartl. ex DC.)		Rubiaceae
8	<i>Lygodium venustum</i> Sw.		Schisaceae
5	<i>Lippia umbellata</i> Cav.		Vervenaceae
3	<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.		Viscaceae

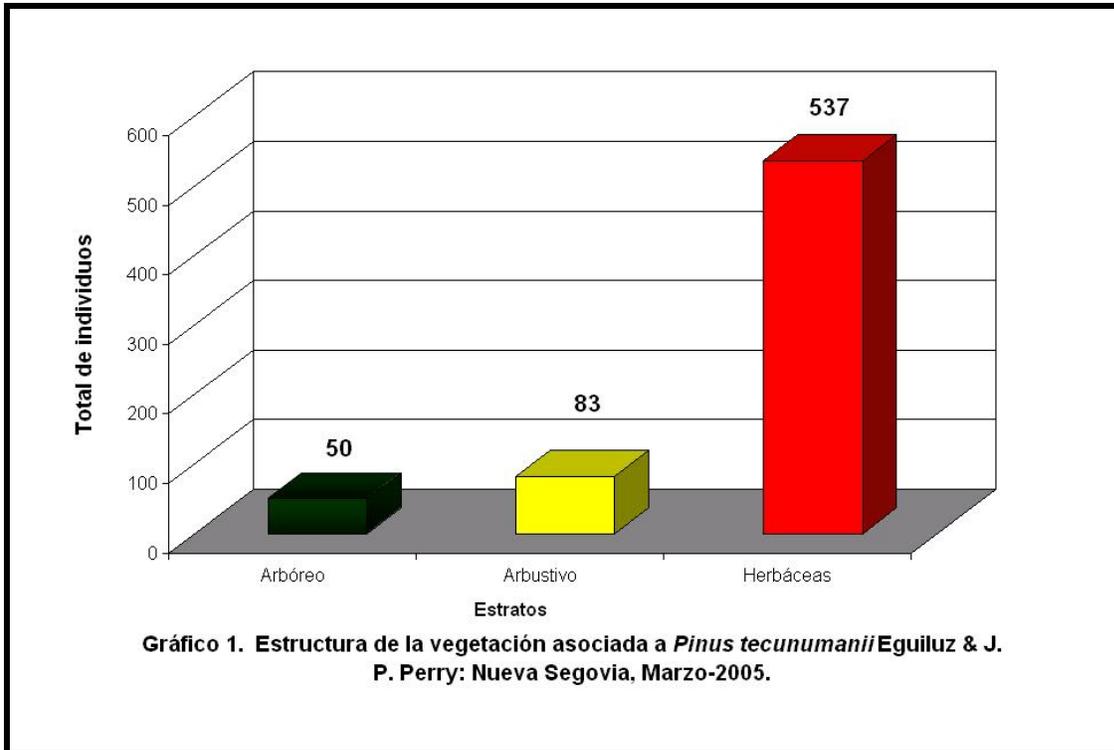


Gráfico 1. La estructura de la vegetación asociada a *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry existente en Nueva Segovia, en Marzo del 2005, se aprecia que las herbáceas son más predominantes con respecto a los arbustos y árboles.

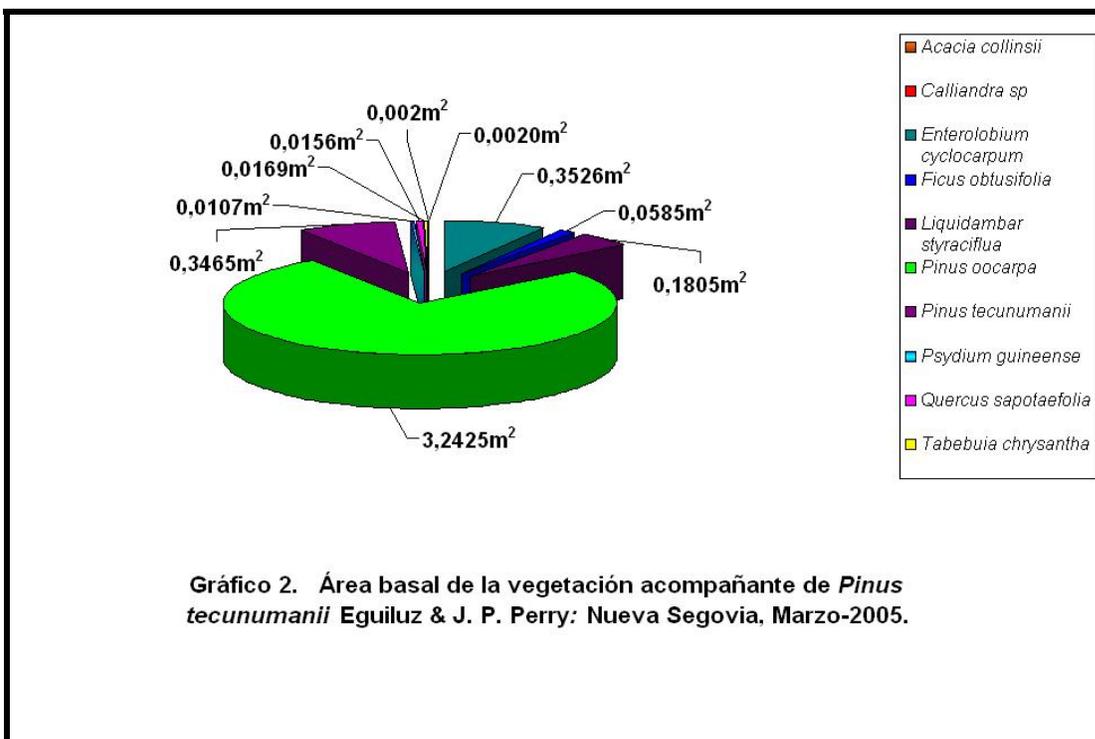




Gráfico 2. El área basal promedio de las especies encontradas como acompañantes de *Pinus tecunumanii*, en Nueva Segovia en Marzo del 2005; la especie con mayor área basal es *P. Oocarpa*, *P. tecunumanii*, *Quercus sapotaefolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, y las de menor área basal están: *Acacia collinsii*, *Calliandra especie*, *Tabebuia chrysantha*.

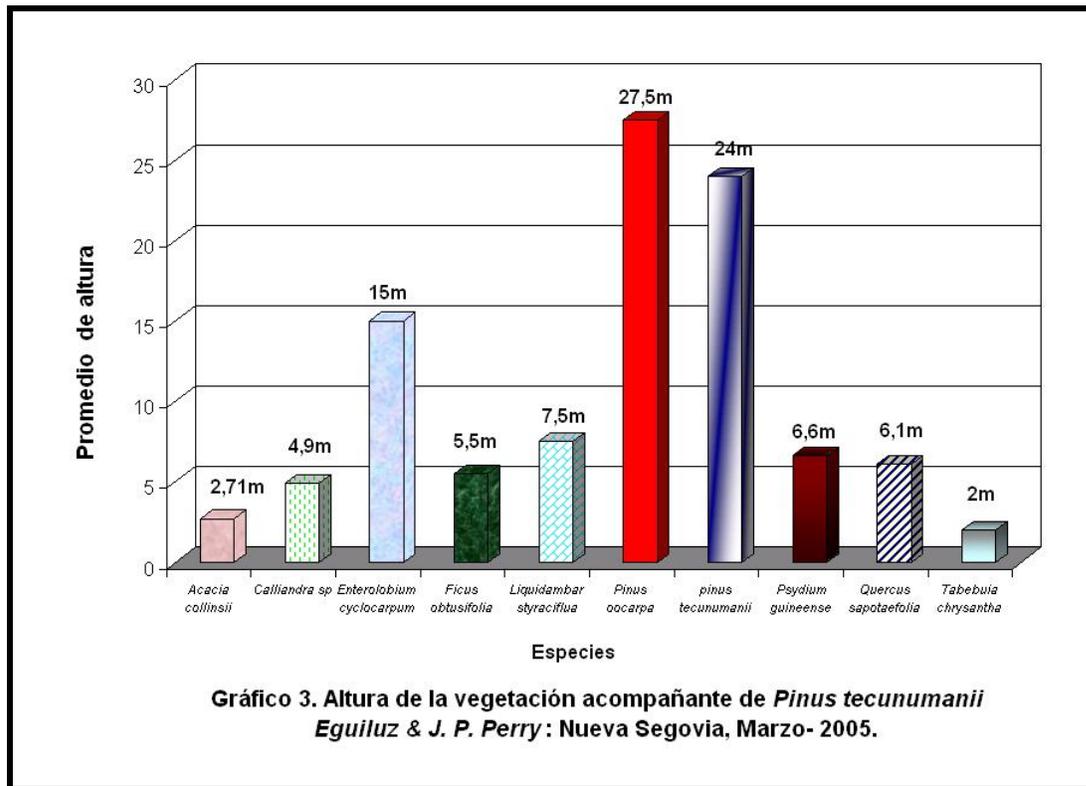


Gráfico 3. La altura promedio de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* encontrada en Nueva Segovia en Marzo del 2005. Las especies con mayor altura promedio son: *P.oocarpa*, *P. tecunumanii*, *Enterolobium cyclocarpum*, y las de menor altura son: *Tabebuia chrysantha* y *Acacia collinsii*.

5.2. MATAGALPA

En esta zona se muestrearon: 7 parcelas en los siguientes lugares: 3 en Yucul, 2 en Apante, y 2 en Monte Carmelo (Ciudad Darío). (Ver Anexos tablas 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3). Encontrándose en los tres lugares un total de 107 árboles, 87 arbustos y 913 herbáceas., para obtener un total de 1107 ejemplares (Ver grafico 4 y tabla 9).



5.2.1. Yucul

Este lugar es parte de una reserva privada, hay un aserradero, un vivero y plantaciones de café; con las coordenadas 16632750E y 1427948N, la altitud promedio de 1051 msnm; se encontraron un total de 50 especies y un total de 729 individuos, 38 árboles, 48 arbustos y 643 herbáceas (ver tabla 5 y gráfico 4), La especie con más individuos fue, *Clidemia dentata* Don(45), *Vernonia sp.*, (30), *Dicranopteris flexuosa* (shrad) underw. y *Blechnum occidentale* L., con 28, las menos comunes son: *Eupatorium pycnocephalum* Less, *Byrsonima crassifolia* (L.) DC., *Senna sp.*, *Cissampelos pareira* L., todas con un individuo (ver tabla 9), El DAP promedio mayor resultó de 26.9 cm, y un área basal de 30 m²/há, siendo *Pinus oocarpa* Schiede ex Schldl. obteniendo también el diámetro mayor por especie con 42 cm y el área basal de 2.6 m²/há, el menor diámetro promedio fue de *Quercus insignis* Mart. con 11.8 cm y un área basal de 0.6 m²/há, el individuo con menor diámetro fue *Quercus sapotaefolia* Liemb. con 5.1cm y el área basal de 0.04 m²/há (ver gráfico 5 y Anexos, tabla 9.1); el rango diametrico más alto fue de 10.7 cm-15.7 cm con 3ejemplares (ver tabla8); La altura mayor promedio fue de 17.3 m *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry, así como la mayor altura encontrada fue de la misma especie con 35.5 m y la menor altura fue *Pinus oocarpa* Schiede ex Schldl. con 2 m. (ver gráfico 6 y Anexos, tabla 9.1).

Tabla 5. Especies encontradas en los diferentes estratos de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry en el Cerro Yucul, Matagalpa, Marzo del 2005.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	<i>Telanphora sp.</i>	<i>Iresine difusa</i> Humb & Bonpl. ex willd.
<i>Psidium guineense</i> Sw.	<i>Eupatorium sp.</i>	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxar
<i>Cordia sp.</i>	<i>Eupatorium collinum</i> DC.	<i>Oryza latifolia</i> Desv.
<i>Cecropia sp.</i>	<i>Vernonia sp.</i>	<i>Lippia umbellata</i> Cav.
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less	<i>Crynum zeylanicum</i> (L.) L.
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex. Walp	<i>Agave americana</i> var. <i>marginata</i> Trel.	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex willd
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	<i>Eupatorium folium</i> DC.	<i>Blechnum occidentale</i> L.
<i>Quercus insignis</i> Mart. & Galiott.	<i>Lasianthaea sp.</i>	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schdt & Schultf.



CONTINUACION DE LA TABLA 5.

<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	<i>Ceyaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn.
<i>Buddleja americana</i> L.	<i>Senna</i> sp.	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.
<i>Cupresus lusitanica</i> Mill.	<i>Lobelia laxiflora</i> kunth	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (shrad) underw.
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	<i>Borreria ocymifolia</i> willd ex Roenz & schltl.	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	<i>Miconia</i> sp.	<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.
	<i>Miconia nervosa</i> Smith & Triana	<i>Campyloneurum brevifolium</i> (Lodd. ex Link) Link
	<i>Cissampelos pareira</i> L.	<i>Notholaena</i> sp.
	<i>Morella</i> sp.	<i>Solanum chrysotrichum</i> Schltl.
	<i>Morella cerifera</i> (L) Small	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellingner
	<i>Momordica charantia</i> L.	<i>Solanum</i> sp.
	<i>Conostegia especiosa</i> Naudin	
	<i>Clidemia dentata</i> Don	

5.2.2. Apante

Esta zona se encuentra con una intervención humana menor en proporción a las demás, debido a que este lugar es una Reserva Natural. Con coordenadas 13273440E y 28224114N, con una altitud promedio de 968 msnm; se encontraron un total de 19 especies y un total de 285 individuos, 28 árboles, 17 arbustos y 240 herbáceas (ver tabla 6 y gráfico 4), Las especies con más individuos fueron: *Hiparrhenia rufa* (Ness) Sptapf (75), *Melinis minutiflora* P. Beauv. (65) (ambas Poaceae), *Eupatorium folium* (Less). (38), *Eupatorium collinum* DC, (22), *Hyptis capitata* Jacq. (20), dentro de los poco comunes esta: *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry con 2 ejemplares, *Inga thibaudiana* DC., con 1 ejemplar (ver tabla 9). El diámetro mayor promedio fue *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltl. con 40.7cm y el



área basal promedio es de 60 m²/há, el mayor diámetro fue de *Pinus oocarpa* con 59.6 cm con un área basal de 5.4 m²/há, (ver gráfico 5), y el menor diámetro fue de la especie *Byrsonima crassifolia* (L.) DC., con 6.3 cm y un área basal de 0.06 m²/há, el diámetro promedio menor fue de la misma especie con 8.2 cm y el área basal de 0.22 m²/há (ver gráfico 5 y Anexos, tabla 9.1), la mayor clase diamétrica fue de 34 cm–46.8 cm, encontrándose 2 individuos (ver tabla 8); La altura mayor promedio fue de 25.9 m y por individuo es de 36.9 m ambas lo presentó la misma especie *Pinus oocarpa*; y la menor altura promedio y por individuo resultó *Byrsonima crassifolia* con 3.2 m y 2.8 m respectivamente (ver gráfico 6 y Anexos, tabla 9.1).

Tabla 6. Especies encontradas como vegetación asociada a *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en el cerro Apante, Matagalpa, Marzo del 2005.

Apante		
Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Inga Thibaudiana</i> DC.	<i>Conostegia espiciosa</i> Naudin	<i>Blechnum Pyramidatum</i> (Lamb) Urb.
<i>Psidium guineense</i> Sw.	<i>Eupatorium collinum</i> DC.	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch.
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	<i>Eupatorium folium</i> DC.	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.		<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry		<i>Solanum torvum</i> Sw.
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.		<i>Bulbophyllum aristatum</i> (R chb fill) Hemsl.
		<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf
		<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.
		<i>Lippia umbellata</i> Cav.

5.2.3. Cerro Güisisil, Monte Carmelo.

La finca Monte Carmelo, ubicada en el Cerro Güisisil, es una reserva privada propiedad de la familia Rayo Rayo, la cual ofrece los servicios de: turismo ecológico, hotel de montaña y cabalgatas, entre otras cosas. Con las coordenadas 13267511E y 39113582N, la altura promedio fue de 932 msnm; se encontraron 15 especies y un total de 93 ejemplares, 41 árboles, 22 arbustos y 30 herbáceas (ver tabla 7 y gráfico 4), las especie más comunes están: *Eupatorium* sp. (25), *Pinus oocarpa* (22), *Pinus tecunumanii* (17), *Quercus sapotaefolia* Liemb



(12), las especies menos comunes son: *Byrsonima crassifolia* (L.) DC., *Agave americana* var. *marginata* Trel., *Bacharis trinervis* (Pers.), todas con 3 individuos *Rubus adenotrichus* Schltl., y *Clussia salvinii* Don Sm, con 2 ejemplares cada una, *Guazuma ulmifolia* Lamp. (2) (ver tabla 9); el DAP promedio mayor fue de 37.1 cm y el área basal de 54 m²/há, así como el mayor diámetro por individuo lo presentó *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltl. con 58.4 cm y el área basal de 5.2 m²/há, el menor grosor lo obtuvo *Quercus sapotaefolia* Liemb. (Encino) con 5.5 cm, el área basal de 0.04 m²/há y el menor diámetro promedio es de *Guazuma ulmifolia* Lamp. con 12.9 cm y un área basal de 0.52 m²/há (ver Anexos, tabla 9.1 y gráfico 5), las clases diamétricas de mayor frecuencia fueron de 5.5 cm–13.4 cm, con 3 individuos (ver tabla 8); la altura máxima promedio fue *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry con 25.8 m, la planta más alta fue *Pinus oocarpa* con 45 m de altura (ver grafico 6), y la mas baja fue otro individuo de la misma especie en estado arbustivo con 2 m, la menor altura promedio fue *Guazuma ulmifolia* con 3 m (ver Anexos, tabla 9.1)

Tabla 7. Especies acompañantes de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en el cerro Güisisil, Ciudad Darío, Matagalpa, Abril del 2005.

Cerro Güisisil-Monte Carmelo		
Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	<i>Agave americana</i> var. <i>marginata</i> Trel.,	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamp.	<i>Bacharis trinervis</i> Pers.	
<i>Clussia salvinii</i> Don Sm.	<i>Eupatorium</i> sp.	
<i>Quercus sapotifolia</i> Liemb.	<i>Conostegia speciosa</i> Naudin	
<i>Psidium guineense</i> Sw.	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltl.	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	
<i>Clusia cuadrangula</i> Barttet		
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry		
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.		



Tabla 8. Clases diamétricas promedio de la vegetación encontrada en los Cerros Yucul, Apante y Güisisil, en los meses de Marzo y Abril, del 2005.

Clases diamétricas promedio					
Cerro Yucul	fi (frecuencia)	Cerro Apante	fi	Cerro Güisisil	fi
5.6 Cm-10.6 Cm	1	8.25-21.0 Cm	1	5.5-13.4 Cm	3
10.7-15.7 Cm	3	21.1-33.9 Cm	1	13.5-21.4 Cm	1
15.8-20.8 Cm	1	34..0-46.8 Cm	2	21.5-29.4 Cm	1
20.9-25.9 Cm	2	-----	---	29.5-37.4 Cm	1

En Matagalpa las 7 parcelas muestreadas sumaron 0.35 hectárea, encontrándose 1107 individuos, resultando una densidad de 3163 individuos/há. Al utilizar el índice de Jaccard se compararon las comunidades de Yucul y Apante resultando 0.19, esto significa que el 19% de las especies se encuentran en ambas comunidades, al compararse Yucul con Monte Carmelo resultó de 0.15 lo que refleja el 15% de especies comunes en ambas, y al compararse Apante y Monte Carmelo el resultado fue de 0.17 lo que muestra que la comunidad es común en un 17%. Al aplicar el índice de Shannon y Wiener para evaluar la diversidad, se obtuvo una diversidad de 0.99, esta es más alta en comparación con los demás lugares muestreados.

Tabla 9. Vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. en Matagalpa específicamente en los cerros Yucul, Apante y Güisisil en los meses de Marzo y Abril del 2005.

MATAGALPA			
# Ind.	Nombre científico	N. común	Familia
18	<i>Blechnum pyramidatum (Lamb.)Urb.</i>	<i>abxi</i>	<i>Acantaceae</i>
13	<i>Agave americana var. marginata trel.</i>	<i>Maguey</i>	<i>Agavaceae</i>
25	<i>Iresine difusa Humb. & Bonpl. ex willd.</i>	<i>Barba de viejo</i>	<i>Amaranthaceae</i>
3	<i>Bacharis trinervis Pers.</i>		<i>Asteraceae</i>
70	<i>Eupatorium sp.</i>		<i>Asteraceae</i>
41	<i>Eupatorium collinum DC.</i>		<i>Asteraceae</i>
55	<i>Eupatorium folium DC.</i>		<i>Asteraceae</i>
25	<i>Eupatorium odoratum L.</i>		<i>Asteraceae</i>
1	<i>Eupatorium pycnocephalum Less.</i>		<i>Asteraceae</i>



CONTINUACION DE LA TABLA 9

8	<i>Lasianthae</i> sp.	Flor amarilla	Asteraceae
19	<i>Telanphora</i> sp.		Asteraceae
28	<i>Blechnum occidentale</i> L.		Blechnaceae
12	<i>Cordia</i> sp.		Boraginaceae
3	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel negro	Boraginaceae
35	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schdt. & Schultf	Piñuelita	Bromeliaceae
3	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.		Bromeliaceae
2	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch.		Bromeliaceae
1	<i>Senna</i> sp.	Sorocontil	Caesalpinaceae
19	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth		Campanulaceae
5	<i>Cecropia</i> sp.		Cecropiaceae
2	<i>Clusia salvinii</i> Don Sm.		Clusiaceae
3	<i>Ceyponia racemosa</i> (Mill.) Cogn.		Cucurbitaceae
4	<i>Momordica charantia</i> L.	Orozu	Cucurbitaceae
11	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Ciprés	Cupresaceae
48	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxar		Dennstaedtiaceae
5	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.		Fabaceae
3	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)Kunth ex. Walp.	Madriado	Fabaceae
24	<i>Quercus sapotifolia</i> Liemb.	Roble	Fagaceae
3	<i>Quercus insignis</i> Mart. & Galiot.	Encino	Fagaceae
28	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Shrad) underw.		Gleicheniaceae
38	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Pelotilla	Lamiaceae
10	<i>Crysum zeylanicum</i> (L.) L.		Liliaceae
9	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	Malpighiaceae
45	<i>Clidemia dentata</i> D. Don		Melastomataceae
30	<i>Conostegia esepiosa</i> Naudin		Melastomataceae
10	<i>Calliandra calothyrsus</i> (Nelsn.)		Mimosaceae
1	<i>Inga Thibaudiana</i> DC.		Mimosaceae
20	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpi. ex willd.	Zarza	Mimosaceae
3	<i>Bulbophyllum aristatum</i> (R chb fill) Hemsl.		Orchidaceae
23	<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.		Parmeleaceae
70	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schldt.	Ocote	Pinaceae
27	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae



CONTINUACION DE LA TABLA 9.

70	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Sptapf	Jaragua	Poaceae
65	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Poaceae
18	<i>Oryza latifolia</i> Desv.	Arroz de agua	Poaceae
10	<i>Campyloneurum brevifolium</i> (Lodd. ex Link) Link		Polypodiaceae
23	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (cav.) Lellinger		Polypodiaceae
25	<i>Notholaena</i> sp.		Pteridaceae
2	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltld.		Rosaceae
26	<i>Borreria ocymifolia</i> will.d ex Roenz & Schltld.		Rubiaceae
15	<i>Solanum</i> sp.		Solanaceae
12	<i>Solanum chrysotrichum</i> Schltld.		Solanaceae
7	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Lava plato espinoso	Solanaceae
2	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamp.	Guázimo de ternero	Sterculiaceae
24	<i>Lippia umbellata</i> Cav.		Verbenaceae

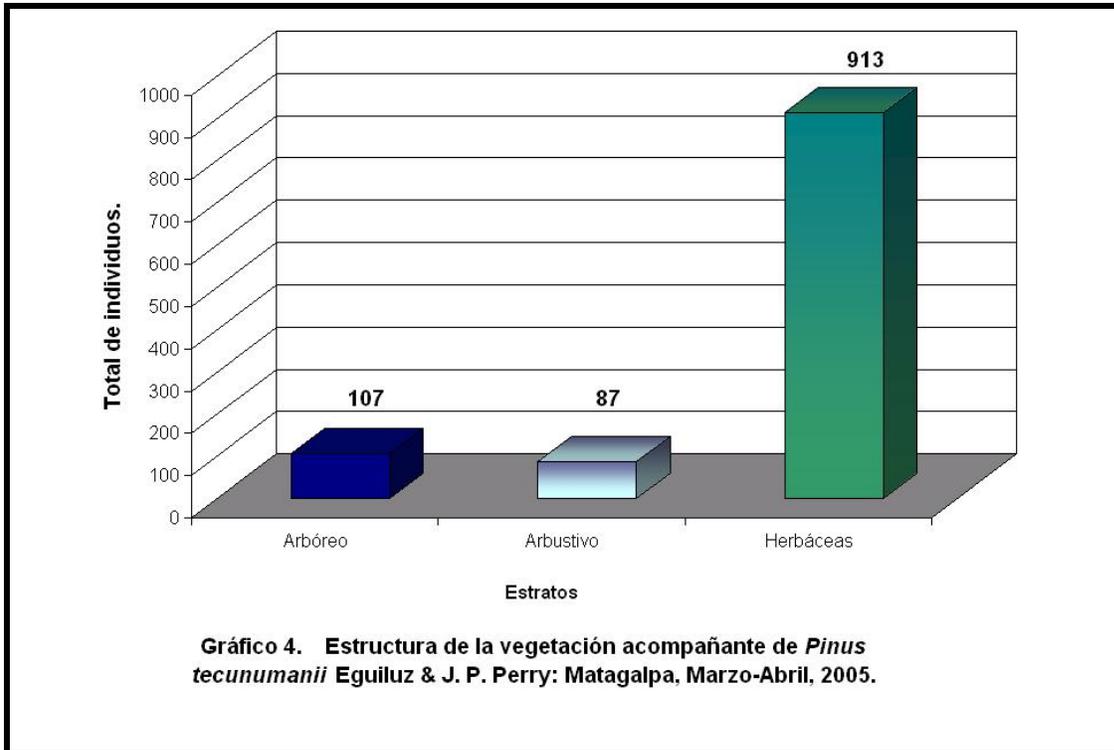


Gráfico 4, Estructura de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry en Matagalpa en los cerros Yucul. Apante y Güisisil, Marzo y Abril del 2005. Se puede apreciar que hay más herbáceas que árboles y arbustos.

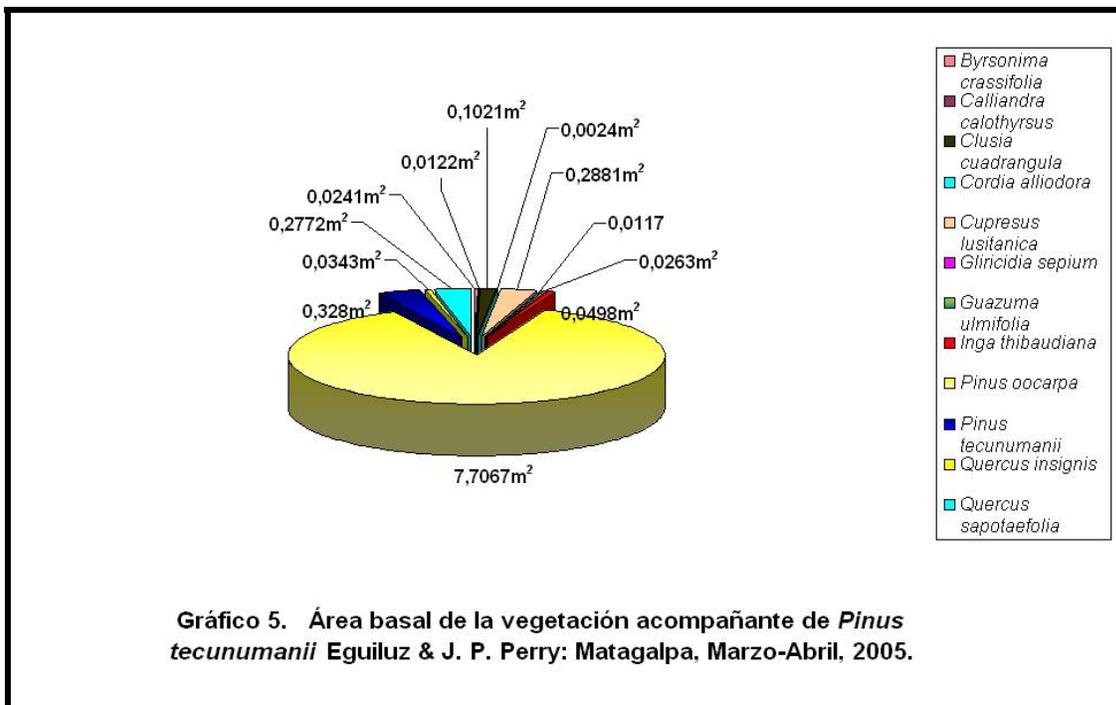


Gráfico 5. Área basal promedio de las poblaciones acompañantes de *Pinus tecunumanii*, en los cerros Yucul, Apante y Güisisil, Matagalpa, Marzo, Abril-2005.



la especie de mayor área basal fue: *P. Oocarpa* y la de menor es: *Calliandra calothyrsus*.

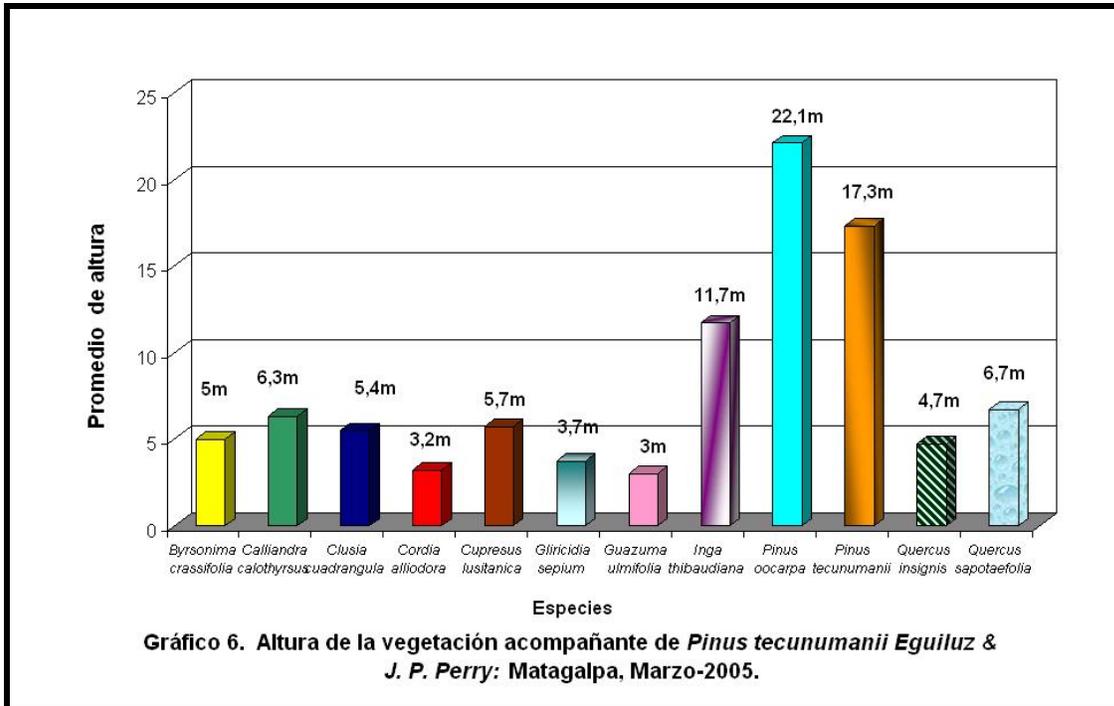


Gráfico 6. Altura promedio de las especies existentes en los cerros Yucul, Apante y Güisisil, Matagalpa en Marzo y Abril del 2005. La especie de mayor altura promedio fue: *P. Oocarpa*, *P. tecunumanii*, *Inga thybaudiana*, y las de menor altura promedio, *Guazuma ulmifolia*, *cordia alliodora*.

5.3. JINOTEGA

El lugar de recolección de los datos fue en el Municipio de San Rafael del Norte, específicamente en la Brellera, en este sitio se muestrearon 2 parcelas a 100 m distante del camino (debido a las pendientes) (Ver Anexos tabla 3.1). Se evaluaron 11 individuos en estado arbóreo, 20 en estado arbustivo y 189 en estado herbáceo. Para sumar un total de 220 ejemplares (Ver grafico 7). Aquí no se realizaron índices de comparación (Jaccard), debido a que solo se evaluó en un solo lugar.

5.3.1 San Rafael del Norte:

La Brellera, con coordenadas 14373486E y 39155365N, con una altitud promedio de 1216 msnm; obteniéndose 15 especies y 220 individuos en total, 11 árboles, 20 arbustos y 189 herbáceas (ver tabla 10 y gráfico 7), La especie más abundante fue, *Hiparrhenia rufa* (Ness) Sptapf (68), *Melinis minutiflora* P.



Beauv.(50) y las menos abundante fueron, *Calliandra sp.*, *Psidium friedrichtalianum (Berg) Nelzn*, con 1 individuo cada una (ver tabla 12); el diámetro promedio mayor fue de 43.9 cm y el área basal de 48 m²/há, el diámetro mayor por individuo lo presentó también la misma especie *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. con 53.6 cm para un área basal de 4.4 m²/há, y el menor grosor fue *Calliandra calothyrsus* (Nelsn.) con 5.2 cm y el área basal es de 0.0 4m²/há, siendo el DAP mínimo promedio de 41.6 cm, para un área basal de 13.6 m² fue *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry (ver grafico 8 y tabla 12.1) Las clases diamétrica más sobresalientes fueron 31.2 cm–44.1 cm, encontrándose 2 individuos (ver tabla 11), la altura promedio fue de 20.8 m siendo el espécimen con mayor altura la misma especie *Pinus tecunumanii* 43.3 m, y el de menor altura fue *Calliandra calothyrsus* con 3m. y la menor altura promedio fue de *Pinus oocarpa* con 20.1 m (ver grafico 9 y Anexos, tabla 12.1).

En Jinotega se muestrearon 2 parcelas sumando así 0.10hectárea, obteniéndose 220 individuos, lo que representa una densidad de 2200 individuos/ha, obteniendo una diversidad con Shannon de 0.69. Comparaciones entre comunidades no se realizaron debido a que en Jinotega solo se evaluó al Municipio de San Rafael del Norte (La brellera).

Tabla 10. Especies encontradas en los diferentes estratos arbóreos como acompañantes de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en la Brellera, San Rafael del Norte, Jinotega, Abril del 2005.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Quercus cortesii</i> Liemb.	<i>Miconia serrulata</i> DC.	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltdl.	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxar.
<i>Calliandra sp.</i>	<i>Phaseolus sp.</i>	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf
<i>Psidium friedrichtalianum</i> (Berg) Nelzn		<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.
<i>Calliandra calothyrsus</i> (Nelsn)		<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxar
<i>Psidium guineense</i> Sw.		
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry		
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.		



Tabla 11. Clases diamétricas promedio de la vegetación encontrada en Jinotega en Abril del 2005.

Clases diamétricas promedio	
La Brellera	fi (frecuencia)
5.2 Cm-18.1 Cm	1
18.2 Cm-31.1 Cm	----
31.2 Cm-44.1 Cm	2

Tabla 12. Vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en San Rafael del Norte (La Brellera), Jinotega, Abril 2005.

Jinotega			
# Ind.	Nombre científico	N. común	Familia
10	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.		<i>Bromeliaceae</i>
27	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon		<i>Dennstaedtiaceae</i>
2	<i>Phaseolus</i> sp.		<i>Fabaceae</i>
9	<i>Quercus cortesii</i> Liemb		<i>Fagaceae</i>
5	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	Roble	<i>Fagaceae</i>
7	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin		<i>Melastomataceae</i>
1	<i>Calliandra</i> sp.		<i>Mimosaceae</i>
9	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.		<i>Mimosaceae</i>
1	<i>Psidium friedrichtalianum</i> (O. Berg) Nied.	Guayaba de fregsco	<i>Myrtaceae</i>
2	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	<i>Myrtaceae</i>
16	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	Ocote	<i>Pinaceae</i>
5	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	<i>Pinaceae</i>
68	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Sptapf	Jaragua	<i>Poaceae</i>
50	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		<i>Poaceae</i>
8	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltdl.		<i>Rosaceae</i>

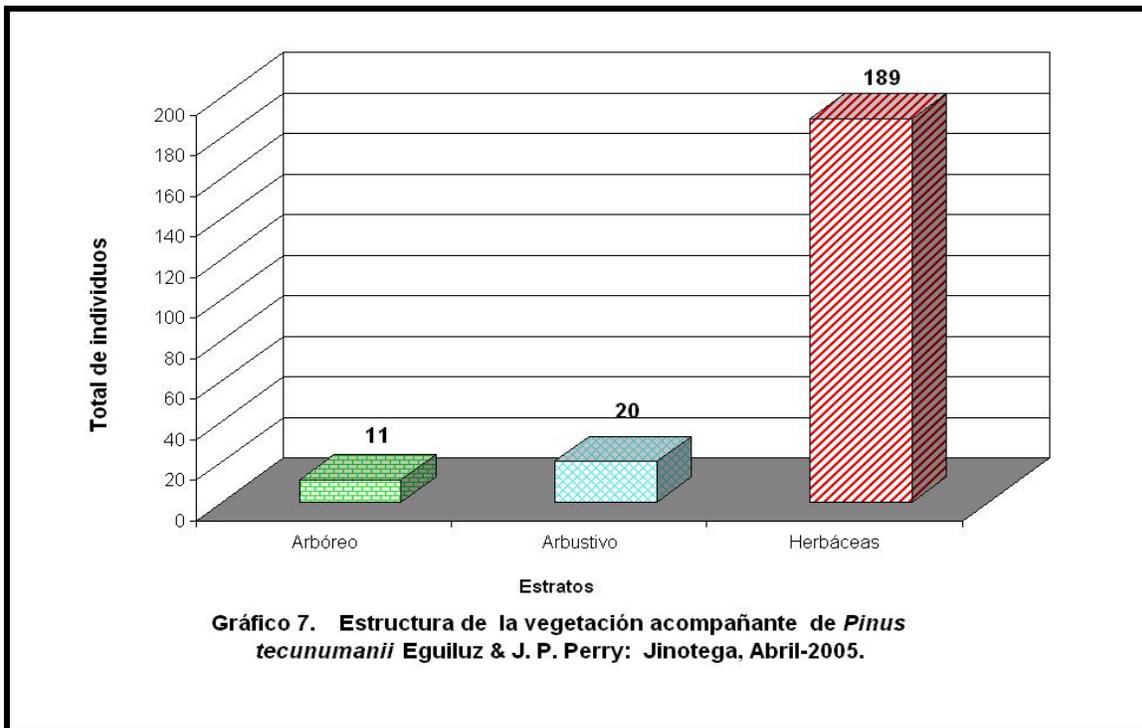


Gráfico 7, Estructura de la vegetación acompañante a *Pinus tecunumanii* Eguiluz & .P. Perry en San Rafael del Norte, Jinotega, Abril del 2005. Se puede notar que hay 189 herbáceas siendo 8 veces la cantidad de arbustos y 9 la de árboles.

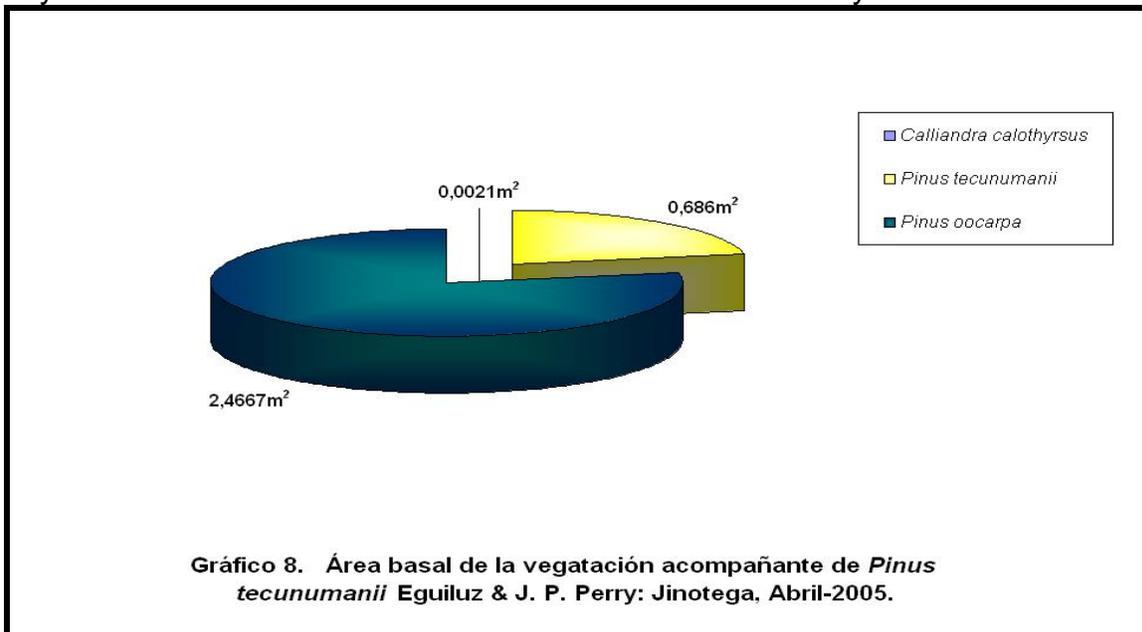


Gráfico 8, Promedio del área basal de la vegetación asociada a *Pinus tecunumanii* de San Rafael del Norte, Jinotega, Abril del 2005. la especie con mayor área basal es, *P. Oocarpa* y *P. tecunumanii*, la de menor área basal es: *Calliandra calothyrsus*.

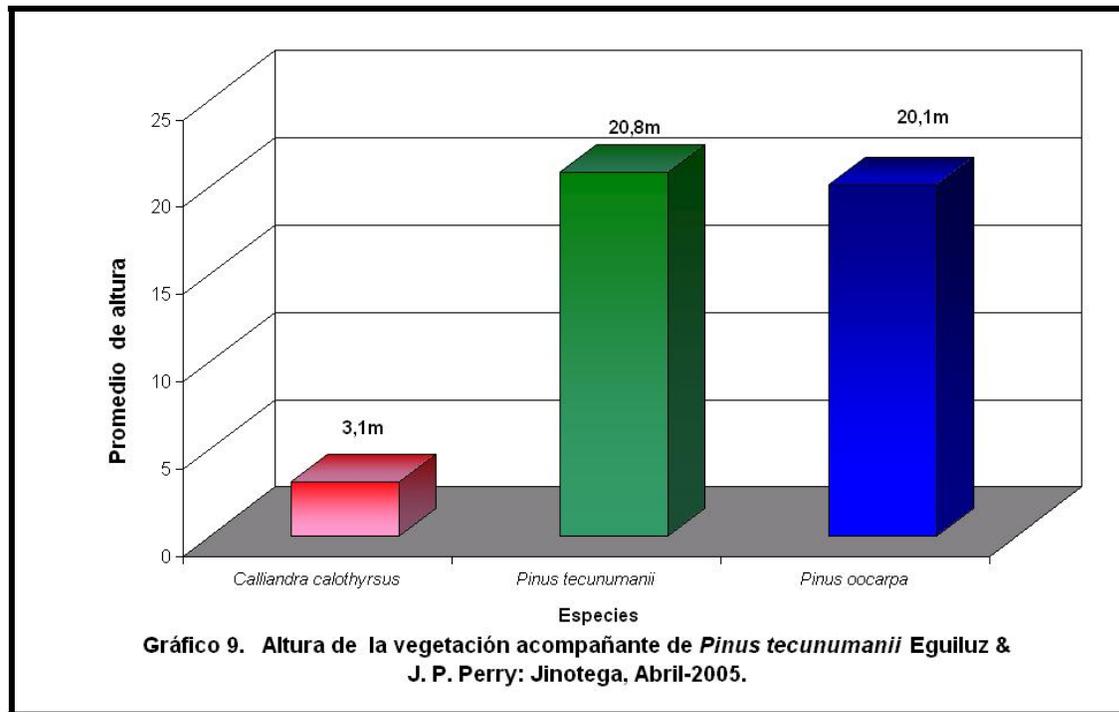


Gráfico 9, Altura promedio de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* en San Rafael del Norte, Jinotega, Abril 2005. La especie de mayor altura promedio: *P. tecunumanii* y *P. oocarpa*, la de menor altura promedio: *Calliandra calothyrsus*.

5.4. ESTELÍ

El estudio se realizó en San Nicolás de cantarrana o de Tolentino, específicamente en Hato Viejo (Tierra Agre), se muestrearon 3 parcelas, (Ver Anexos tabla 4.1). Aquí se obtuvieron un total de 543 individuos, para árboles fueron 99, arbustos 86 y herbáceas 358. Los índices de Jaccard no se realizaron debido a que la recolecta de muestras sólo fue en dicho lugar.

San Nicolás:

En hato viejo, tierra agre, con las coordenadas 13267511E y 39113582N, con una altitud promedio de 876 msnm, resultando 21 especies, 543 ejemplares, de estos 99 son árboles, 86 arbustos y 358 herbáceas (Ver gráfico 10 y tabla 13). Las especies más abundantes fueron, *Melinis minutiflora* P. Beauv(167), *Hyparrhenia rufa* (Ness) Sptapf (82), *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.(94); las menos abundantes fueron, *Eupatorium* sp. (2), *Acacia collinsii* Saff (2), *Acacia* sp. (3), *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry (4) (ver tabla 16); el DAP promedio mayor fue 18.6 cm el área basal 62 m²/há siendo *Pinus oocarpa* Schiede ex



Schltl. (Ver grafico 11 y Anexos, tabla16.1) el mayor diámetro fue de *Pinus oocarpa* con 47.3 cm y el área basal es 3.4 m²/há, y el espécimen de menor diámetro fue *Acacia sp.*, con 5 cm y el área basal de 0.02 m²/há, Las clases diamétricas de mayor frecuencia fueron, 5.0 cm-8.4 cm, en este rango hay 4 individuos (ver tabla 14); la altura promedio mayor fue de 15.6 m, siendo *Pinus oocarpa*, el espécimen de mayor altura fue *Pinus oocarpa* con 32 m y la menor altura promedio fue *Byrsonima crassifolia* (L.) DC. con 3.6 m y el individuo con menor altura fue *Acacia sp.* con 1.65 m. (Ver grafico 12 y Anexos, tabla 16.1).

En Estelí, se evaluaron 3 parcelas obteniéndose 0.15 hectárea, resultando 543 individuos, reflejándose una densidad de 3620 individuos/há. La diversidad de Estelí fue de 0.75.

Tabla 13. Especies encontradas en los diferentes estratos arbóreos como acompañantes de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en San Nicolás, (Hato viejo, Tierra Agre), Estelí, Abril del 2005.

Árboles	Arbustos	Herbáceas
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Tillandsia usneoides</i> (L) L
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq) G Don	<i>Waltheria indica</i> L.
<i>Lysiloma microphyllum</i> (Jacq.) J.F Macbr.	<i>Eupatorium collinum</i> DC.	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf
<i>Psidium guineense</i> Sw.	<i>Eupatorium sp.</i>	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv
<i>Lysiloma auritum</i> (Schltl.) Benth.	<i>Lobelia laxiflora var. stricta</i> (Planch. & Oerst.)	
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	<i>Acalipha apodanthes</i> Standl. & L.O. Williams	
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	<i>Desmodium sp.</i>	
<i>Acacia sp.</i>	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex kunth	
<i>Acacia collinsii</i> Saff		



Tabla 14. Clases diamétricas promedio de la vegetación en Estelí, Abril del 2005.

Clases diamétricas promedio	
Hato viejo- Tierra agra	fi (frecuencia)
5.0 Cm-8.4 Cm	4
8.5 Cm-11.9 Cm	2
12.0 Cm-15.4 Cm	-----
15.5 Cm-18.9 Cm	2

Tabla 15. Comparaciones de diversidad (H') con la t de student (t_s)

	t_t	gl	α	Nueva Segovia	Matagalpa	Jinotega	Estelí
Nueva Segovia	12.7	1	0.05	---	9.3	13.7	15.4
Matagalpa				9.3	---	21.1	26.0
Jinotega				13.7	21.1	---	0.29
Estelí				15.4	26.0	0.29	---

Al realizarse las comparaciones entre las comunidades utilizando el test estadístico t de student se obtuvo que entre Nueva Segovia y Matagalpa hay una t_t = de 12.7, t_c = 9.3, α = 0.05, gl = 1., lo que quiere decir es que no hay diferencia significativa entre la diversidad de ambas comunidades; en Nueva Segovia y Jinotega resultó una t_c = 13.7, t_t =12.7, gl =1, α = 0.05, lo que significa que si existe una diferencia significativa del 5% entre ellas; entre Nueva Segovia y Estelí se encontró una t_t = 12.7, t_c = 15.4, α = 0.05, gl=1, para una diferencia significativa del 0.05; entre Matagalpa y Jinotega se obtuvo una t_t = 12.7, t_c = 21.1, gl=1, α = 0.05, lo que representa que si hay diferencias significativas de diversidad; en Matagalpa y Estelí dio una t_t =12.7, t_c = 26.0, α = 0.05, gl=1, en donde existe diferencias significativas del 5% entre ambas; entre Jinotega y Estelí resultó una t_t = 12.7, t_c = 0.29, α = 0.05, gl=1; lo que significa que no se encontró diferencia significativa en ambas comunidades (ver Anexos tabla 15.1).

Las comparaciones realizadas en todos los lugares muestreados por medio del coeficiente de Jaccard fueron:

Entre Nueva Segovia y Matagalpa: J: 0.18; es decir que el 18% de las especies son comunes. Nueva Segovia y Jinotega; J: 0.15; es el 15% de especies en ambas comunidades, S: 0.26, Nueva Segovia y Estelí: J: 0.24; esto significa 24% de especies en común, S: 0.38, Matagalpa y Jinotega: J: 0.14; significa que el 14% son comunes, S: 0.25, Matagalpa y Estelí, J: 0.13; el 13% se encuentra en ambas comunidades S: 0.23, Jinotega y Estelí, J: 0.20; el 20% de las especies son comunes. De acuerdo con estos datos, resulta que las especies mas comunes fueron las que se encontraron entre la vegetación de Nueva Segovia y Estelí, y la vegetación menos similares fueron Matagalpa y Estelí. De acuerdo con la



diversidad evaluada en todos los lugares muestreados la mayor variedad de plantas esta en Matagalpa y la menor se encontró en Jinotega con 0.62.

Tabla 16. Vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry en San Nicolás, (Hato Viejo Tierra Agre), Estelí, Abril 2005.

Estelí			
# Ind.	Nombre científico	N. común	Familia
7	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mejorana	Asteraceae
2	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
12	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
14	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don		Asteraceae
8	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex kunth	Sardinillo	Bignoniaceae
3	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.		Bromeliaceae
4	<i>Lobelia laxiflora</i> var. <i>stricta</i> (Planch. & Oerst.)	Flor de piedra	Campanulaceae
5	<i>Acalypha apodanthes</i> Standl. & L. O. Williams		Euphorbiaceae
7	<i>Desmodium</i> sp.	Pega Pega	Fabaceae
8	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	Encino	Fagaceae
17	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	Malpighiaceae
3	<i>Acacia</i> sp.		Mimosaceae
2	<i>Acacia collinsii</i> Saff	Cornizuelo	Mimosaceae
6	<i>Lysiloma auritum</i> Schldtl Benth.	Quebracho	Mimosaceae
30	<i>Lysiloma microphyllum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.		Mimosaceae
36	<i>Psidium guineense</i> Sw	Guayaba de Monte	Myrtaceae
94	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schldtl.	ocote	Pinaceae
4	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
82	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf	Jaragua	Poaceae
187	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Poaceae
12	<i>Waltheria indica</i> L.	Escoba pachona	Sterculaceae

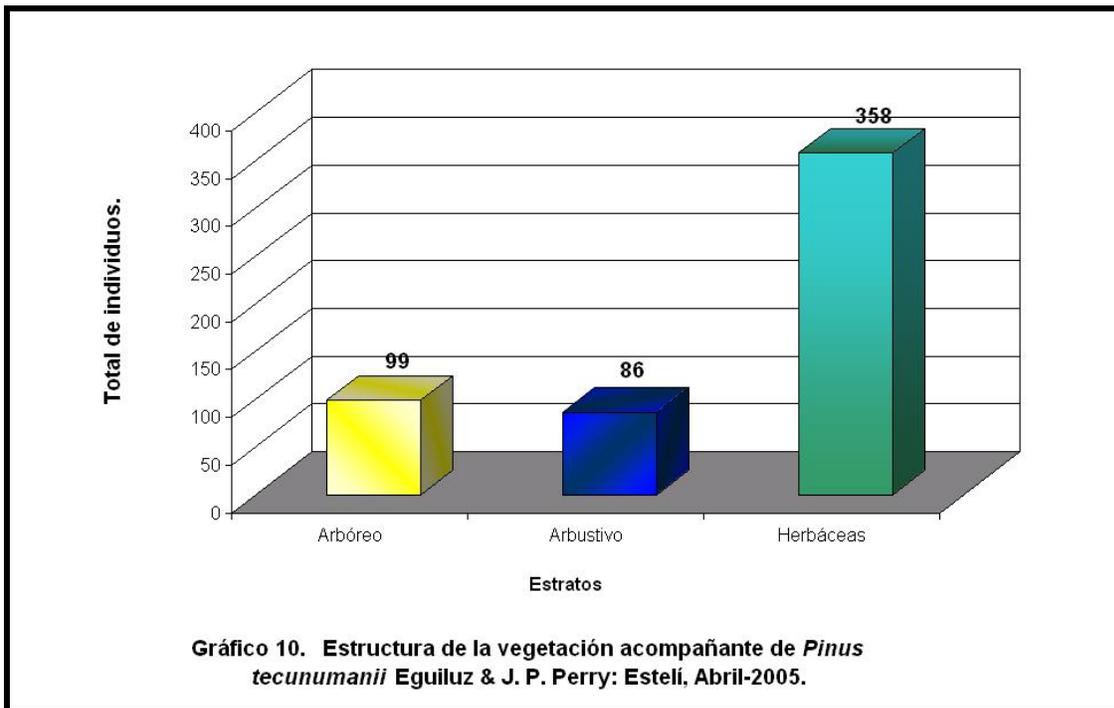


Gráfico 10, Estructura de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P. Perry en San Nicolás, Estelí, Abril 2005. las herbáceas son más dominantes que los árboles y los arbustos.

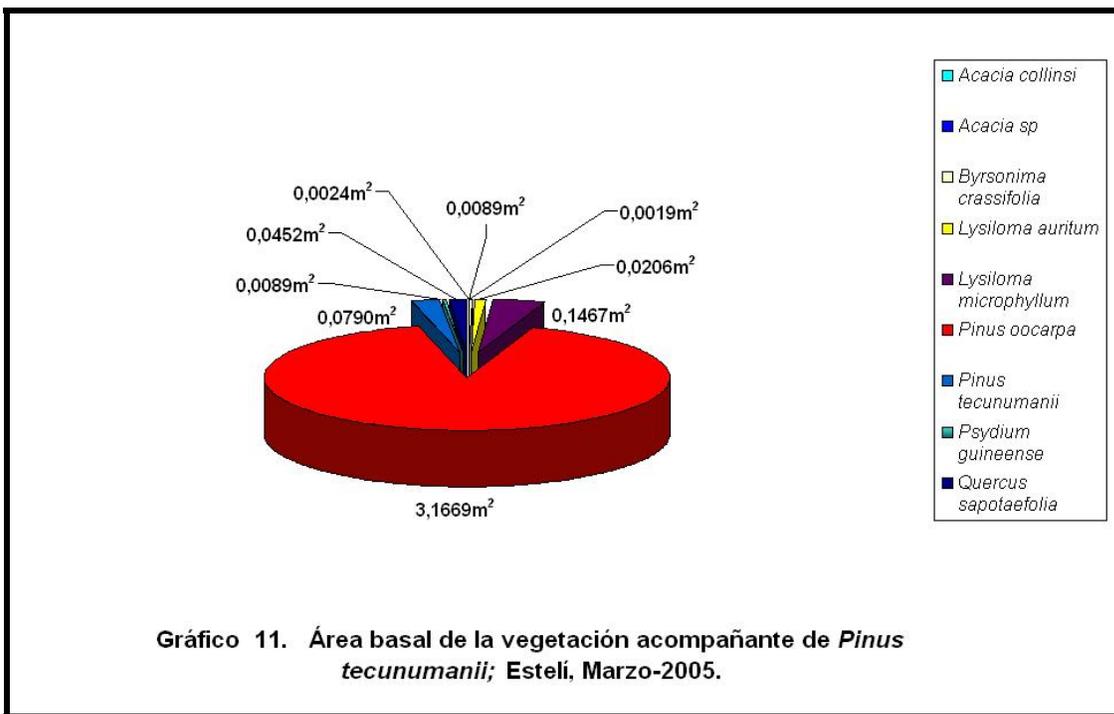




Gráfico 11. Área basal promedio de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* en San Nicolás, Estelí, Abril 2005; la especie con mayor área basal es *P. Oocarpa*, y la de menor es *Byrsonima crassifolia*.

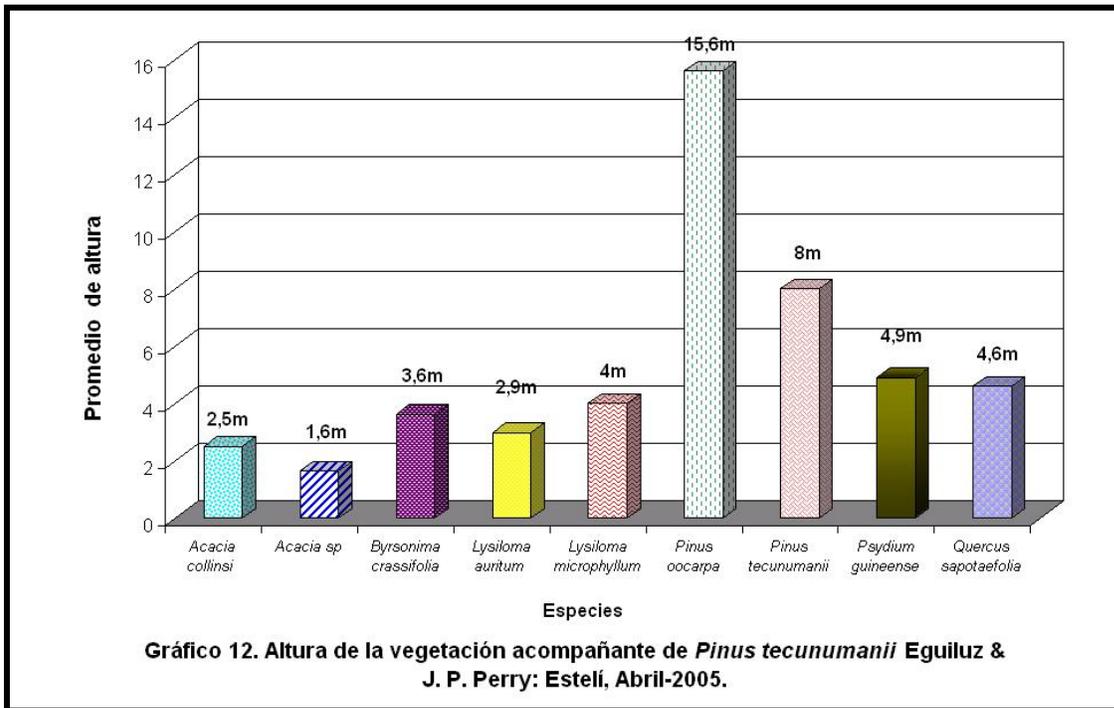


Gráfico 12. Promedio de las alturas encontradas con la vegetación asociada a *Pinus tecunumanii* en San Nicolás, Estelí, Abril 2005. la especie de mayor altura promedio es *P. oocarpa*, *P. tecunumanii* y la de menor altura es: *Acacia especie* y *Acacia collinsii*.



6. CONCLUSIONES

A través de los objetivos planteados y los resultados obtenidos, a continuación se muestran las siguientes conclusiones.

1. En la región Nor-central de Nicaragua, en lo que es Nueva Segovia, Matagalpa, Jinotega y Estelí se encontró un total de 179 especies de plantas y 2540 individuos de los cuales 267 son árboles, 276 arbustos y 1997 herbáceas, Matagalpa presentó la mayor cantidad de especies con 84 sp. y 1107 ejemplares, con 3163 individuos/há, seguido por Nueva Segovia con 59 sp. y 670 individuos obteniéndose 2680 individuos/há; Estelí con 21 especies, 543 individuos y 3620 individuos/há, Jinotega obtuvo 15 especies, 220 ejemplares y 2200 individuos/há.
2. Las especies que obtuvieron el mayor número de individuos fueron: *Melinis minutiflora* P. Beauv. con 85 individuos, *Andropogon bicornis* L. con 80 individuos ambas en El Cerro La Paloma en Nueva Segovia e *Hyparrhenia ruffa* (Ness) Sptapf con 70 individuos encontrada en el Municipio de Apante en Matagalpa. Todas en estado herbáceo y de la familia de las Poaceae.
3. La altura mayor promedio fue en el Cerro Sangarro Nueva Segovia con 31.5 m *Pinus oocarpa* y la mínima promedio fue en el cerro Güisisil, Matagalpa con 3 m *Guazuma ulmifolia* Lamp, la menor altura por individuo fue *Acacia* sp. con 1.65 m en Estelí y la máxima altura por individuo fue en el Cerro Sangarro con 47 m.
4. A través del índice de diversidad de Shannon y Wiener se concluye que la mayor diversidad se encontró en Matagalpa con 0.99; luego Nueva Segovia con 0.92, después Estelí con el 0.75, y el índice mas bajo resultó Jinotega con 0.69; Con la ayuda del Test estadístico t de student y las comparaciones realizadas entre los sitios estudiados se determinó que entre Nueva Segovia y Matagalpa así como Jinotega y Estelí no existen diferencias significativas lo que resulta diferente entre: Nueva Segovia- Jinotega, Nueva Segovia-Estelí, Matagalpa-Jinotega, Matagalpa-Estelí, entre estas comunidades si existen diferencias significativas con un 5% de error y un nivel de confianza del 95%, utilizando un grado de libertad.
5. La mayor clase diamétrica promedio encontrada fue en el Cerro El Perote- Nueva Segovia, con el rango 5.0-19.9 cm, con 6 ejemplares, luego Estelí, el Municipio de San Nicolás, Hato-viejo, tierra-agre con el rango 5.0-8.4 cm con 4 ejemplares, luego estaba el Cerro Guisisil-Matagalpa, con el rango de 5.5-13.4 cm y Yucul-Matagalpa con el rango de 10.7-15.7 cm ambos lugares con 3 ejemplares.



6. La área basal promedio mayor se encontró en Estelí, con 3.16 m^2 resultando $63.2 \text{ m}^2/\text{há}$, En Matagalpa, Cerro Apante con 3.05 m^2 obteniéndose $61 \text{ m}^2/\text{há}$, Jinotega con 2.46 m^2 y $49.2 \text{ m}^2/\text{há}$ y Nueva Segovia, Cerro Sangarro con 2.44 m^2 y $48.8 \text{ m}^2/\text{há}$ siendo *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltld. el de mayor diámetro y por ende Área basal, para todos los lugares muestreados.

7. Al realizar las respectivas comparaciones con el coeficiente de comunidad de Jaccard los municipios que se evaluaron fueron: Entre Nueva Segovia y Matagalpa: J: 0.18 es decir el 18% de especies en común; Nueva Segovia y Jinotega; J: 0.15 o sea el 15% de las especies se encuentran en ambas comunidades; Nueva Segovia y Estelí: J: 0.24 significa que el 24% de las especies encontradas están presente en las 2 comunidades; Matagalpa y Jinotega: J: 0.14 el 14% de las especies se encuentran en los dos lugares; Matagalpa y Estelí, J: 0.13 significa que el 13% de las especies son comunes entre ellas; Jinotega y Estelí, J: 0.20 El 20% de las especies se encuentran en ambas comunidades. De acuerdo con estos datos, resultan más similares en vegetación Nueva Segovia y Estelí, y en menor proporción Matagalpa y Estelí.



7. RECOMENDACIONES

- Implementar Estrategias de conservación por parte del MARENA, para proteger los bosques de pinos en el norte del país, ya que la reducción a parches es extremadamente acelerada por muchos factores como: incendios forestales, comercialización y de forma natural la incidencia del Gorgojo descortezador *Dendroctonus frontalis*.
- Recomendamos que se continúen realizando estudios taxonómicos, fenológicos, ecológicos sobre insectos plagas de *Pinus tecunumanii*.
- Mostrar mayor interés por parte de los encargados de la protección del medio ambiente sobre la regularización del comercio de la madera.
- Recomendamos que se realicen estudios sobre la posible incidencia de los factores antropogénicos como las quemadas, talas y agrosilvo-pastoril, sobre la estructura de la vegetación acompañante del Pino.



8. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ BT. Styles et al. 1998. "Variabilidad de los pinos Centroamericanos" ESNACIFOR, Siguatepeque Honduras.
- ❖ CATIE., 2006. Normas de Redacción Bibliográfica, (en línea) Normas técnicas del IACA y CATIE, CR, consultado por última vez el 6 Abril 2006, disponible en http://orton.catie.ac.cr/bco/normas_de_redaccion.html
- ❖ Dolmus, R. 2002. Taxonomía de las plantas vasculares superiores. p
- ❖ Díaz, V. 2004. Diagnóstico de las poblaciones *P.tecunumanii* de la zona Norte de Nicaragua, afectadas por *D. frontalis* y evaluación de su diversidad genética empleando marcadores moleculares. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Programa de Genética Molecular con la cooperación de la Universidad de Alcalá de Henares, Departamento de Biología Celular y Genética (Manuscrito).
- ❖ Dvorak, WS; Hodge, GR; Gutierrez, EA; Osorio, LF; Milan; Stanger, TK. 2000. *Pinus tecunumanii*. In: Conservation and Testing of Tropical and Subtropical Forest Species by the CAMCORE (Cooperative. College of Natural Resources), NCSU. Raleigh, NC. USA. p188-209.
- ❖ Dvorak, Hodge y Romero, JL. 2001. Resultados de veinte años de investigación sobre de *Pinus tecunumanii* por la Cooperativa de CAMCORE (Cooperativa de Recursos de Coníferas de Centroamérica y México). (en línea). Recursos genéticos forestales no.29, FAO de las naciones Unida (Organización s para la agricultura y la alimentación): Roma. consultado 13 mayo 2005, disponible en <http://www.fao.com>
- ❖ Farjon, A.; Styles, B.T. 1997. *Pinus* (Pinaceae). In: Flora Neotropica Monograph No. 75, Publisher for Organization Flora Neotropica by the New York Botanical Garden; New York. p49, 50, 55, 56.
- ❖ Farjon. A. 1993. Nomenclature of the Mexican cypress or "cedar of Goa", *Cupressus lusitanica* Mill. (Cupressaceae). Taxón 42: 81–84.



- ❖ Gillespie A, J.R. 1992. *Pinus patula* Schiede & Deppe Pino patula, ocote: Pinaceae Familia de los pinos. Distribución natural del pino patula, *Pinus patula* y *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* en México y la América Central. (en línea) Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias de México (INIFA) consultado 15 de agosto 2005. Disponible en: <http://www.fs.fed.us/global/iitf/pinuspatula.pdf>
- ❖ Lindgren, D. 1993. Composición del stand de *Pinus oocarpa* en Honduras Asociación de Biología tropical; Vol. 5:3.
- ❖ MARENA 1995. Especies para reforestación en Nicaragua: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales; Servicio Forestal Nacional, Hispamer p XIV, XVI, XXI y XXXVI.
- ❖ MARENA, 1998. Atlas Forestal: Informe del Ambiente en Nicaragua; Nicaragua Potenciales y limitaciones de sus territorios. 1 disco compacto, 8 mm.
- ❖ MARENA, 2000. Atlas Forestal: Escenarios climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua para el Siglo XXI. Managua, Nicaragua. 1 disco compacto, 8 mm.
- ❖ MARENA, 2004. Atlas Forestal/ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Sistema Nacional de Información Ambiental.1a. Ed. – Managua: EDITARTE. p9, 11, 12, 13. 1 disco compacto, 8 mm.
- ❖ Matteucci S, D. y Colma A. 1982. “Metodología para el estudio de la vegetación” Conicit OEA, Programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Universidad Nacional experimental Francisco de Miranda; Falcón, Venezuela.
- ❖ Margalef, R. 2005. Ecología Vol, 10. Omega S.A.
- ❖ Paguaga R, D.L. 2000. Plantas de León y sus usos. Tesis Lic. Biología. León, NIC, UNAN. p15, 112, 173, 184, 189, 190, 192, 203 y 208.



- ❖ Pérez M, A. 2004. Aspectos conceptuales, Análisis numérico, Monitoreo y Publicación de datos sobre Biodiversidad, Centro de Malacología/Diversidad Animal. UCA, Managua. p183, 185,201.
- ❖ Rasmussen, SF. 1994. Conservación y aprovechamiento racional de *P. patula* sp. *Tecunumanii* en Yucul. Pinos de Nicaragua. (MARENA y DANIDA). p28-41.
- ❖ Robin, M.C. 2000. The genera of Neotropical ferns a guide for students, The New York Botanical Garden; Tropical Plant Systemic/ Organization for tropical studies,USA.
- ❖ Rzedowski, J. 1981. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, DF. Con la correspondiente a la vegetación litoral marina a cargo de Laura Huerta, M profesora Emérita de la misma escuela; Limusa, p294.
- ❖ Salas E, J.B., 1993. Árboles de Nicaragua, Managua Nicaragua: IRENA. p48-58.
- ❖ Shannon, T.A. 1980. Notes on *Cupressus* in México. Bol. Soc. Bot. México 39: 128–133.
- ❖ Sokal, R. et al., 1984. Introducción a la Bioestadística. Trad. J Gabarrón. Reverté, S.A. p103, 104. 105, 314, 315.
- ❖ Stevens, W.D; Ulloa, C; Pool, A; Montiel, O.M. 2001. Flora de Nicaragua. Introducción a las Gimnospermas y Angiospermas; Missouri Botanical Garden. Tomo I, p4, 5; Tomo II, p1079, 1080 1082, 1083, 1457, 1486, 1487; Tomo III. p1997, 2057, 2073, 2204.
- ❖ Styles B.T. 1994. El género *Pinus* en Nicaragua. MARENA y DANIDA. p4-16.



9. Anexos

ANEXOS



9. ANEXOS

9.1 Tablas

Tabla 5.1.1. Especies encontradas en las tres parcelas muestreadas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J. P. Perry en el cerro la paloma-Nueva Segovia, Marzo 2005.

Nueva Segovia			
I PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
2	<i>Eupatorium folium</i> DC.		Asteraceae
2	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq). Nichols.	Cortez	Bignoniaceae
1	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav). Oken		Boraginaceae
1	<i>Clethra lanata</i> Mart. S. Galeot.	Nancite macho	Clethraceae
5	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn. ex Fee) Faull.		Dennstaedtiaceae
3	<i>Curatella americana</i> L.		Fagaceae
10	<i>Quercus sapotifolia</i> Liebm.	Encino	Fagaceae
3	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	Hammamelidaceae
15	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L). DC.	Nancite	Malpighiaceae
8	<i>Calliandra</i> sp.		Mimosaceae
5	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Quebracho	Mimosaceae
3	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
8	<i>Lygodium venustum</i> Sw.		Schisaceae
4	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	Ocote	Pinaceae
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry.	Pinabete	Pinaceae
II PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
10	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mejorana	Asteraceae
3	<i>Calea urticifolia</i> (Mill).		Asteraceae
5	<i>Eupatorium folium</i> DC.		Asteraceae
8	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
12	<i>Quercus sapotifolia</i> Liebm.	Roble	Fagaceae
1	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	Hammamelidaceae
15	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L) DC.	Nancite	Malpighiaceae
9	<i>Connostegia speciosa</i>	Capirote	



	<i>Naudin</i>		<i>Melastomataceae</i>
2	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	<i>Myrtaceae</i>
5	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	Ocote	<i>Pinaceae</i>
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry.	Pinabete	<i>Pinaceae</i>
80	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Cola de burro	<i>Poaceae</i>
III PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
3	<i>Philodendron radiatum</i> Schott.		<i>Araceae</i>
1	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don in Swet.		<i>Asteraceae</i>
18	<i>Eupatorium</i> sp.		<i>Asteraceae</i>
12	<i>Vernonia</i> sp.		<i>Asteraceae</i>
1	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Guapinol	<i>Caesalpinaceae</i>
5	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth.	Flor de piedra	<i>Campanulaceae</i>
8	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn. ex Fee) Faull.		<i>Dennstaedtiaceae</i>
8	<i>Quercus sapotifolia</i> Liebm.	Encino	<i>Fagaceae</i>
3	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	<i>Hammamelidaceae</i>
1	<i>Crisnum zeylanicum</i> (L.) L.		<i>Liliaceae</i>
1	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	<i>Malpighiaceae</i>
1	<i>Acacia angustissima</i> (Hill.) Kuntze	Guanacaste blanco	<i>Mimosaceae</i>
4	<i>Acacia collinsii</i> Saff	Cornizuelo	<i>Mimosaceae</i>
3	<i>Acacia farneciana</i> (L.) Willd.	Aromo	<i>Mimosaceae</i>
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Guanacaste de oreja	<i>Mimosaceae</i>
1	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	<i>Mimosaceae</i>
3	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Zarza	<i>Mimosaceae</i>
6	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth.	matapalo	<i>Moraceae</i>
1	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Marango	<i>Moringaceae</i>
1	<i>Eugenia</i> sp.		<i>Myrtaceae</i>
9	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	<i>Myrtaceae</i>
85	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		<i>Poaceae</i>



Tabla 5.1.2. Especies encontradas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & j. P. Perry, las dos parcelas muestreadas en el cerro sangarro, Marzo-2005. Nueva Segovia.

CERRO SANGARO « LAS CAMELIAS »			
I PARCELA			
No. ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
13	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.,		<i>Asteraceae</i>
12	<i>Eupatorium</i> sp.		<i>Asteraceae</i>
12	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		<i>Asteraceae</i>
18	<i>Eupatorium folium</i> DC.		<i>Asteraceae</i>
15	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.		<i>Asteraceae</i>
16	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) D.L. Denham.		<i>Gesneriaceae</i>
10	<i>Calliandra</i> sp.		<i>Mimosaceae</i>
2	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Quebracho	<i>Mimosaceae</i>
8	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	Ocote	<i>Pinaceae</i>
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	<i>Pinaceae</i>
5	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltdl.		<i>Rosaceae</i>
5	<i>Lippia umbellata</i> Cav .		<i>Vervenaceae</i>
3	<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.		<i>Viscaceae</i>
II PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
10	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mejorana	<i>Asteraceae</i>
16	<i>Vernonia</i> sp.		<i>Asteraceae</i>
20	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn ex Fee)Faull.		<i>Dennstaedtiaceae</i>
15	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon		<i>Dennstaedtiaceae</i>
3	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	<i>Hammamelidaceae</i>
5	<i>Mimosa albida</i> Humb. Bonpl. ex Willd.	Zarza	<i>Mimosaceae</i>
2	<i>Eugenia</i> sp.		<i>Myrtaceae</i>
14	<i>Rubus</i> sp .		<i>Rosaceae</i>
7	<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC.		<i>Rubiaceae</i>



1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
9	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	Ocote	Pinaceae

Tabla 5.2.1. Especies encontradas en Yucul-Matagalpa, en las tres parcelas encontradas con la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en Marzo del 2005.

YUCUL			
I PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
30	<i>Vernonia</i> sp.		Asteraceae
25	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
1	<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less.		Asteraceae
8	<i>Buddleja americana</i> L.	toposanto	Buddlejaceae
4	<i>Momordica charantia</i> L.	Orozu	Cucurbitaceae
8	<i>Cupresus lusitanica</i> Mill.	Ciprés	Cupresaceae
18	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar.		Dennstaedtiaceae
1	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	Malpighiaceae
8	<i>Miconia</i> sp.		Melastomataceae
14	<i>Miconia nervosa</i> Smith & Triana.		Melastomataceae
	<i>Cissampelos pareira</i> L.	Alcotán/ Curarina	Menispermaceae
3	<i>Morella</i> sp.		Myricaceae
10	<i>Morella cerifera</i> (L) Small	Palo de cera	Myricaceae
13	<i>Psidium guineense</i> Sw.		Myrtaceae
5	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
13	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	Ocote	Pinaceae
18	<i>Oryza latifolia</i> Desv.	Arroz de agua	Poaceae
4	<i>Lippia umbellata</i> Cav.		Verbenaceae
II PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
19	<i>Telanphora</i> sp.		Asteraceae
20	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
15	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
12	<i>Cordia</i> sp.		Boraginaceae



4	<i>Cecropia sp.</i>		<i>Cecropiaceae</i>
30	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxar</i>		<i>Dennstaedtiaceae</i>
4	<i>Quercus sapotifolia Liemb.</i>	Roble	<i>Fagaceae</i>
10	<i>Crisnum zeylanicum (L.) L.</i>		<i>Liliaceae</i>
20	<i>Mimosa albida Humb & Bonpl. ex willd</i>	Zarza	<i>Mimosaceae</i>
15	<i>Clidemia dentata D. Don</i>		<i>Melastomataceae</i>
2	<i>Pinus tecunumanii Eguluz & J.P. Perry</i>	Pinabete	<i>Pinaceae</i>
13	<i>Pinus oocarpa Schiede ex Schltld.</i>	Ocote	<i>Pinaceae</i>
26	<i>Borreria ocymifolia Willd. ex & schltd</i>		<i>Rubiaceae</i>
15	<i>Solanum sp.</i>		<i>Solanaceae</i>
III PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
10	<i>Agave americana var. Marginata Trel..</i>	Maguey	<i>Agavaceae</i>
25	<i>Iresine difusa Humb & Bonpl. ex willd</i>	Barba de viejo	<i>Amaranthaceae</i>
17	<i>Eupatorium folium DC.</i>		<i>Asteraceae</i>
4	<i>Eupatorium collinum DC.</i>		<i>Asteraceae</i>
8	<i>Lasianthaea sp.</i>	Flor amarilla	<i>Asteraceae</i>
25	<i>Eupatorium odoratum L.</i>		<i>Asteraceae</i>
28	<i>Blechnum occidentale L</i>		<i>Blechnaceae</i>
3	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	Laurel negro	<i>Boraginaceae</i>
35	<i>Tillandsia balbisiana Schdt & Schultf</i>	Piñuelita	<i>Bromeliaceae</i>
1	<i>Senna sp.</i>	Sorocontil	<i>Caesalpinaceae</i>
12	<i>Lobelia laxiflora Kunth</i>		<i>Campanulaceae</i>
1	<i>Cecropia sp.</i>		<i>Cecropeaceae</i>
3	<i>Ceyaponia racemosa (Mill.) Cogn</i>		<i>Cucurbitaceae</i>
3	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex. Walp.</i>	Madriado	<i>Fabaceae</i>
5	<i>Centrosema pubescens Benth..</i>		<i>Fabaceae</i>
8	<i>Quercus sapotifolia Liemb.</i>	Roble	<i>Fagaceae</i>
3	<i>Quercus insignis Mart. & Galiot.</i>	Encino	<i>Fagaceae</i>
28	<i>Dicranopteris flexuosa (Shrad) underw.</i>		<i>Gleicheniaceae</i>



18	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Pelotilla	Lamiaceae
15	<i>Conostegia speciosa</i> Naudin		Melastomataceae
30	<i>Clidemia dentata</i> Pav. ex D. Don		Melastomataceae
20	<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.		Parmeleaceae
10	<i>Campyloneurum brevifolium</i> (Lodd. ex Link) Link		Polypodiaceae
25	<i>Notholaena</i> sp.		Pteridaceae
12	<i>Solanum chrysotrichum</i> Schltd.		Solanaceae
23	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger		

Tabla 5.2.2. Especies encontradas en las dos parcelas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en Apante-Matagalpa en Marzo, 2005.

APANTE I PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
18	<i>Blechnum Pyramidatum</i> (Lamb.) Urb.		Acantaceae
10	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
28	<i>Eupatorium folium</i> DC.		Asteraceae
2	<i>Tillandsia ionantha</i> (Planch.)		Bromeliaceae
20	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Pelotilla	Lamiaceae
3	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L) DC.		Malpighiaceae
3	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
2	<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.		Parmeleaceae
2	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
12	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	Ocote	Pinaceae
4	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Lava plato espinoso	Solanaceae
Parcela2			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia



12	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
10	<i>Eupatorium folium</i> DC.		Asteraceae
3	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Ciprés	Cupresaceae
2	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.		Malpigiaceae
8	<i>Conostegia especiosa</i> Naudin		Melastomataceae
1	<i>Inga Thibaudiana</i> DC.		Mimosaceae
8	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
3	<i>Bulbophyllum aristatum</i> (Rchb. f.) Hemsl.		Orchidaceae
1	<i>Usnea barbata</i> (L.) FH Wigg.		Parmeleaceae
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
10	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	Ocote	Pinaceae
70	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf	Arajua	Poaceae
65	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Poaceae
3	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Lava plato espinoso	Solanaceae
20	<i>Lippia umbellata</i> Cav.		Verbenaceae

Tabla 5. 2.3. Especies encontradas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry, en las tres parcelas muestreadas en el cerro Güisisil, Monte Carmelo-Matagalpa, Abril-2005.

MONTECARMELO			
I PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
3	<i>Agave americana</i> var. <i>marginata</i> Trel.,	Agave	Agavaceae
3	<i>Bacharis trinervis</i> Pers.,		Asteraceae
3	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.		Bromeliaceae
7	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Flor de piedra	Campanulaceae
2	<i>Clussia salvinii</i> Don Sm.		Clusiaceae
12	<i>Quercus sapotifolia</i> Liemb.	Encino	Fagaceae
3	<i>Conostegia speciosa</i> Naudin		Melastomataceae
7	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.		Mimosaceae
3	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz	Pinabete	Pinaceae



	& J.P. Perry		
9	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	Ocote	Pinaceae
2	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltl.		Rosaceae
II PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
25	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
5	<i>Clusia cuadrangula</i> Barttet		Clusiaceae
3	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite de monte	Malpighiaceae
4	<i>Conostegia speciosa</i> Naudin		Melastomataceae
3	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.		Mimosaceae
5	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
14	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
13	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	Ocote	Pinaceae

Tabla 5.3.1. Especies encontradas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz J.P. Perry. en las dos parcelas muestreadas en La Brellera Municipio de Jinotega-2005.

JINOTEGA-LA BRELLERA.			
I PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
12	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar		Dennstaedtiaceae
2	<i>Phaseolus</i> sp.		Fabaceae
9	<i>Quercus cortesii</i> Liemb.		Fagaceae
3	<i>Quercus sapotifolia</i> Liemb.	Roble	Fagaceae
7	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin		Melastomataceae
5	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.		Mimosaceae
1	<i>Calliandra</i> sp.		Mimosaceae
1	<i>Psidium friedrichtalianum</i> (O. Berg) Nied.,	Guayaba de fresco	Myrtaceae
2	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
5	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex	Ocote	Pinaceae



	Schltl.		
50	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Poaceae
8	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltl.		Rosaceae
II PARCELA			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
10	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.		Bromeliaceae
15	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar		Dennstaedtiaceae
2	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.		Fagaceae
4	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn		Mimosaceae
2	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo de monte	Myrtaceae
3	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
11	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	Ocote	Pinaceae
68	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf	Arajua	Poaceae

Tabla 5.4.1. Especies encontradas como vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry en las tres parcelas muestreadas en Hato Viejo Estelí, Abril-2005.

ESTELI-SAN NICOLAS.			
Parcela I			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
7	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mejorana	Asteraceae
6	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	Encino	fagaceae
4	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Nancite	Malpighiaceae
16	<i>Lysiloma microphyllum</i> (Jacq). J.F Macbr.		Mimosaceae
2	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayaba de Monte	Myrtaceae
2	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
43	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltl.	ocote	Pinaceae
80	<i>Melinis minutiflora</i> P.B. Beauv		Poaceae
Parcela 2			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia



14	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq). G. Don		Asteraceae
12	<i>Eupatorium collinum</i> DC.		Asteraceae
2	<i>Eupatorium</i> sp.		Asteraceae
4	<i>Lobelia laxiflora</i> var. <i>stricta</i> (Planch. & Oerst)		Campanulaceae
5	<i>Acalipha apodanthes</i> Standl & L.O. Williams		Euphorbiaceae
7	<i>Desmodium</i> sp.	Pega Pega	Fabaceae
14	<i>Lysiloma microphyllum</i> (Jacq.)J.F Macbr.		Mimosaceae
19	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayaba de Monte	Myrtaceae
82	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv		Poaceae
82	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Ness) Sptapf	Arajua	Poaceae
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinacea
32	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schldtl.	Ocote	Pinaceae
12	<i>Waltheria indica</i> L.	Escoba pachona	Sterculiaceae
Parcela III			
No. Ind.	Nombre científico	Nombre común	Familia
8	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex kunth	Sardinillo	Bignoniaceae
3	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.		Bromeliaceae
2	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	Roble	Fagaceae
13	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) kunth	Nancite	Malpighiaceae
6	<i>Lysiloma auritum</i> (Schldtl.) Benth.	Quebracho	Mimosaceae
3	<i>Acacia</i> sp.		Mimosaceae
2	<i>Acacia collinsii</i> Saff	Cornizuelo	Mimosaceae
4	<i>Psidium guinense</i> Sw.	Guayaba de Monte	Myrtaceae
1	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinabete	Pinaceae
16	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schldtl.	Ocote	Pinaceae
25	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv		Poaceae

Tabla 4.1. Alturas, diámetros y áreas basales promedios de toda la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J. P. Perry de Nueva Segovia en Marzo del 2005.

Nueva Segovia					
# de Individuos	Nombre científico	Familia	Altura prom.	Diámetro promedio	Área basal



					promedio
3	<i>Philodendron radiatum</i> Schott.	Araceae	55 cm	-----	-----
20	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	80 cm	-----	-----
13	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Asteraceae	76 cm	-----	-----
3	<i>Calea urticifolia</i> (Mill) DC. var. <i>urticifolia</i>	Asteraceae	56 cm	-----	-----
30	<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	84 cm	-----	-----
20	<i>Eupatoriim collinum</i> DC.	Asteraceae	76 cm	-----	-----
25	<i>Eupatorium folium</i> DC.	Asteraceae	81 cm	-----	-----
15	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.	Asteraceae	75 cm	-----	-----
1	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G.Don in Swet.	Asteraceae	66 cm	-----	-----
28	<i>Vernonia</i> sp.	Asteraceae	75 cm	-----	-----
2	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq). Nichols	Bignoniaceae	2 m	5 cm	19.6 cm ²
1	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav). Oken	Boraginaceae	1 m	-----	-----
1	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Caesalpinaceae	1.6 m	-----	-----
5	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Campanulaceae	65 cm	-----	-----
1	<i>Clethra lanata</i> Mart. Galeot.	Clethraceae	1.34 m	-----	-----
15	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	Dennstaedtiaceae	-----	-----	-----
33	<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn. ex Fee) Faull.	Dennstaedtiaceae	-----	-----	-----
3	<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	1.3 m	-----	-----
80	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	Fagaceae	6 m	8.8 cm	468.8 cm ²
16	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl) D.L. Denham	Gesneriaceae	78 cm	-----	-----
10	<i>Lyquidambar styraciflua</i> L.	Hammamelidaceae	7.5 m	15 cm	7.5 cm ²
1	<i>Crynum zeylanicum</i> (L). L.	Liliaceae	27 cm	-----	-----
31	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L). DC.	Malpighiaceae	80 cm	-----	-----
9	<i>Connostegia speciosa</i> (Naudin)	Melastomataceae	84 cm	-----	-----
1	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Mimosaceae	2.6 m	-----	-----
4	<i>Acacia collinsii</i> Saff	Mimosaceae	2.71m	5.1 cm	20.7 cm ²
3	<i>Acacia farneciana</i> (L). Willd.	Mimosaceae	2.2m	-----	-----
18	<i>Calliandra</i> sp.	Mimosaceae	4.9m	11.3 cm	201.8 cm ²
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	mimosaceae	15m	67 cm	3525.6



	(Jacq). Griseb.				cm ²
1	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam). de Wit	Mimosaceae	1.2m	11.3 cm	201.8 cm ²
7	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	Mimosaceae	84cm	-----	-----
8	<i>Mimosa albida</i> Humb & Bonpl.ex.willd	Mimosaceae	25cm	-----	-----
3	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	1.8m	-----	-----
14	<i>Psidium guineense</i> Sw..	Myrtaceae	6.6m	11.7 cm	107.5 cm ²
6	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth & Humb	Moraceae	5.5m	11 cm	585.6 cm ²
1	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	95cm	-----	-----
26	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl	Pinaceae	27.5m	38.7 cm	32425 cm ²
4	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	Pinaceae	22m	36.8 cm	4722 cm ²
80	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Poaceae	30cm	-----	-----
85	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	25cm	-----	-----
14	<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae	94cm	-----	-----
5	<i>Rubus adenotrichus</i> (Schltdl).	Rosaceae	1m	-----	-----
7	<i>Coccocypselum hirsutum</i> (Bartl. ex DC.)	Rubiaceae	68cm	-----	-----
8	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Schisaceae	-----	-----	-----
5	<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Vervenaceae	1.4m	-----	-----
3	<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.	Viscaceae	-----	-----	-----

Tabla 9.1. Alturas, diámetros y áreas basales promedios de toda la vegetación encontrada como acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry de Matagalpa en los meses de Marzo y Abril del 2005

MATAGALPA					
No. ind	Nombre científico	Familia	Altura prom.	Diámetro promedio	Área basal promedio.
18	<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lamb)Urb.	Acantaceae	-----	-----	-----
13	<i>Agave americana</i> var. <i>Marginata</i> Trel.,	Agavaceae	85 cm	-----	-----
25	<i>Iresine difusa</i> Humb. & <i>Bonpl. ex willd</i>	Amaranthaceae	25 cm	-----	-----



3	<i>Bacharis trinervis</i> Pers.	Asteraceae	86 cm	-----	-----
70	<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	64 cm	-----	-----
41	<i>Eupatorium collinum</i> DC.	Asteraceae	76 cm	-----	-----
55	<i>Eupatorium folium</i> DC.	Asteraceae	68 cm	-----	-----
25	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Asteraceae	67 cm	-----	-----
1	<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less.	Asteraceae	57 cm	-----	-----
8	<i>Lasianthae</i> sp.	Asteraceae	86 cm	-----	-----
19	<i>Telanphora</i> sp.	Asteraceae	79 cm	-----	-----
28	<i>Blechnum occidentale</i> L.	Blechnaceae	-----	-----	-----
12	<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae	54 cm	-----	-----
3	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	3.22 m	5.6 cm	24.6 cm ²
35	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schdt. & Schultf	Bromeliaceae	-----	-----	-----
3	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Bromeliaceae	-----	-----	-----
2	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch.	Bromeliaceae	-----	-----	-----
1	<i>Senna</i> sp.	Caesalpiniaceae	1.5 m	-----	-----
19	<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Campanulaceae	-----	-----	-----
5	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	2.3 m	-----	-----
5	<i>Clusia cuadrangula</i> Barttet	Clusiaceae	5.9 m	14.7 cm	875 cm ²
2	<i>Clusia salvinii</i> Don Sm.	Clusiaceae	2.3 m	-----	-----
3	<i>Ceyaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn.	Cucurbitaceae	-----	-----	-----
4	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	-----	-----	-----
48	<i>Pteridium caudatum</i> (L) Maxar	Dennstaedtiaceae	-----	-----	-----
5	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	50 cm	-----	-----
3	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq)Kunth ex. Walp.	Fabaceae	3.7 m	8.6 cm	117 cm ²
24	<i>Quercus sapotifolia</i> Liemb.	Fagaceae	6.7 m	15.8 cm	2772 cm ²
3	<i>Quercus insignis</i> M. Mart.. & Galiot.	Fagaceae	5.8 m	14.8 cm	2424 cm ²
28	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Shrad) underw.	Gleicheniaceae	-----	-----	-----
38	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Lamiaceae	-----	-----	-----
10	<i>Crynum zeylanicum</i> (L.) L.	Liliaceae	-----	-----	-----
9	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	5 m	9.7 cm	241.5 cm ²
45	<i>Clidemia dentata</i> D. Don	Melastomataceae	1 m	-----	-----
30	<i>Conostegia speciosa</i> Naudin	Melastomataceae	1.5 m	-----	-----
10	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Mimosaceae	6.3 m	12.5 cm	122.7



	<i>Meisn.</i>				<i>cm²</i>
1	<i>Inga Thibaudiana DC.</i>	<i>Mimosaceae</i>	11.7 m	25.2 cm	498.7 <i>cm²</i>
20	<i>Mimosa albida Humb. & Bonpi. ex Willd.</i>	<i>Mimosaceae</i>	25 cm	-----	-----
3	<i>Bulbophyllum aristatum (R. Chb. fill) Homsl.</i>	<i>Orchidaceae</i>	-----	-----	-----
23	<i>Usnea barbata (L.) FH Wigg.</i>	<i>Parmeleaceae</i>	-----	-----	-----
70	<i>Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.</i>	<i>Pinaceae</i>	22 m	35.5 cm	77067.7 <i>cm²</i>
27	<i>Pinus tecunumanii Eguiluz & J.P. Perry</i>	<i>Pinaceae</i>	17.3 m	22.8 cm	3280 <i>cm²</i>
70	<i>Hyparrhenia rufa (Ness) Sptapf</i>	<i>Poaceae</i>	1.6 m	-----	-----
65	<i>Melinis minutiflora P. Beauv.</i>	<i>Poaceae</i>	35 cm	-----	-----
18	<i>Oryza latifolia Desv.</i>	<i>Poaceae</i>	40 cm	-----	-----
10	<i>Campyloneurum brevifolium (Lodd. ex Link) Link</i>	<i>Polypodiaceae</i>	-----	-----	-----
23	<i>Phlebodium pseudoaureum (Cav.) Lellinger</i>	<i>Polypodiaceae</i>	-----	-----	-----
25	<i>Notholaena sp.</i>	<i>Pteridaceae</i>	-----	-----	-----
2	<i>Rubus adenotrichus Schltdl.</i>	<i>Rosaceae</i>	89 cm	-----	-----
26	<i>Borreria ocymifolia (Willd. ex Roem. & Schult.)</i>	<i>Rubiaceae</i>	88 cm	-----	-----
15	<i>Solanum sp.</i>	<i>Solanaceae</i>	56 cm	-----	-----
12	<i>Solanum chrysotrichum Schltdl.</i>	<i>Solanaceae</i>	1 m	-----	-----
7	<i>Solanum torvum Sw.</i>	<i>Solanaceae</i>	97 cm	-----	-----
2	<i>Guasuma ulmifolia Lamp.</i>	<i>Sterculiaceae</i>	3 m	12.9 cm	263.7 <i>cm²</i>
24	<i>Lippia umbellata Cav.</i>	<i>Verbenaceae</i>	58 cm	-----	-----



Tabla 12.1. Alturas, diámetros y áreas basales promedios de toda la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J. P. Perry de Jinotega en Abril del 2005.

Jinotega					
# de Individuos	Nombre científico	Familia	Altura prom.	Diámetro promedio	Área basal promedio
10	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	<i>Bromeliaceae</i>	-----	-----	-----
27	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	<i>Dennstaedtiaceae</i>	-----	-----	-----
2	<i>Phaseolus</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	34 cm	-----	-----
9	<i>Quercus cortesii</i> Liemb.	<i>Fagaceae</i>	1.3 m	-----	-----
5	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb	<i>Fagaceae</i>	2 m	-----	-----
7	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	<i>Melastomataceae</i>	1 m	-----	-----
1	<i>Calliandra</i> sp.	<i>Mimosaceae</i>	1.5 m	-----	-----
9	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	<i>Mimosaceae</i>	3.13 m	5.2 cm	989.8 cm ²
1	<i>Psidium friedrichtalianum</i> (O. Berg) Nied.	<i>Myrtaceae</i>	2.5 m	-----	-----
2	<i>Psidium guineense</i> SW	<i>Myrtaceae</i>	2.2 m	-----	-----
16	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	<i>Pinaceae</i>	15.7 m	26.9 cm	15902.5 cm ²
5	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & J.P. Perry	<i>Pinaceae</i>	20.8 m	41.6 cm	6860 cm ²
68	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Sptapf	<i>Poaceae</i>	1.7 m	-----	-----
50	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	<i>Poaceae</i>	28 cm	-----	-----
8	<i>Rubus adenotrichus</i> Schtdl.	<i>Rosaceae</i>	62 cm	-----	-----

Tabla 16.1. Alturas, diámetros y áreas basales promedios de la vegetación acompañante de *Pinus tecunumanii* Eguluz & J.P. Perry, Estelí en Abril del 2005.

Estelí					
No. de Indvds	Nombre científico	Familia	Altura promedio	Diámetro promedio	Área basal promedio
7	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Asteraceae</i>	95 cm	-----	-----
2	<i>Eupatorium</i> sp.	<i>Asteraceae</i>	68 cm	-----	-----
12	<i>Eupatorium collinum</i>	<i>Asteraceae</i>	82cm	-----	-----



	DC.				
14	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	Asteraceae	79cm	-----	-----
8	<i>Tecoma Stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae	50 cm	-----	-----
3	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Bromeliaceae	-----	-----	-----
4	<i>Lobelia laxiflora</i> var. <i>stricta</i> (Planch. & Oerst.)	Campanulaceae	25 cm	-----	-----
5	<i>Acalipha apodanthes</i> Standl. & L.O. Williams	Euphorbiaceae	65 cm	-----	-----
7	<i>Desmodium</i> sp.	Fabaceae	1.3 m	-----	-----
8	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liemb.	Fagaceae	4.6 m	9 cm	452 cm ²
17	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	3.6 m	6.9 cm	75.5 cm ²
3	<i>Acacia</i> sp.	Mimosaceae	1.6 m	5 cm	19.6 cm ²
2	<i>Acacia collinsii</i> Saff	Mimosaceae	2.5 m	5.6 cm	24.6 cm ²
6	<i>Lysiloma auritum</i> Schdltl Benth.	Mimosaceae	2.8 m	-----	-----
30	<i>Lysiloma</i> <i>microphyllum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Mimosaceae	4 m	9 cm	1467.7 cm ²
36	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Myrtaceae	4.9 m	7.4 cm	89.6 cm ²
187	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	25 cm	-----	-----
94	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.	Pinaceae	15.6 m	18.6 cm	31669.5 cm ²
4	<i>Pinus tecunumanii</i> Eguiluz & J.P. Perry	Pinaceae	8 m	15.8 cm	790.4 cm ²
82	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Sptapf	Poaceae	81 cm	-----	-----
12	<i>Waltheria indica</i> L.	Sterculaceae	48 cm	-----	-----



Tabla 15.1. Valores críticos de la distribución t de Student.

Gl: grados de libertad

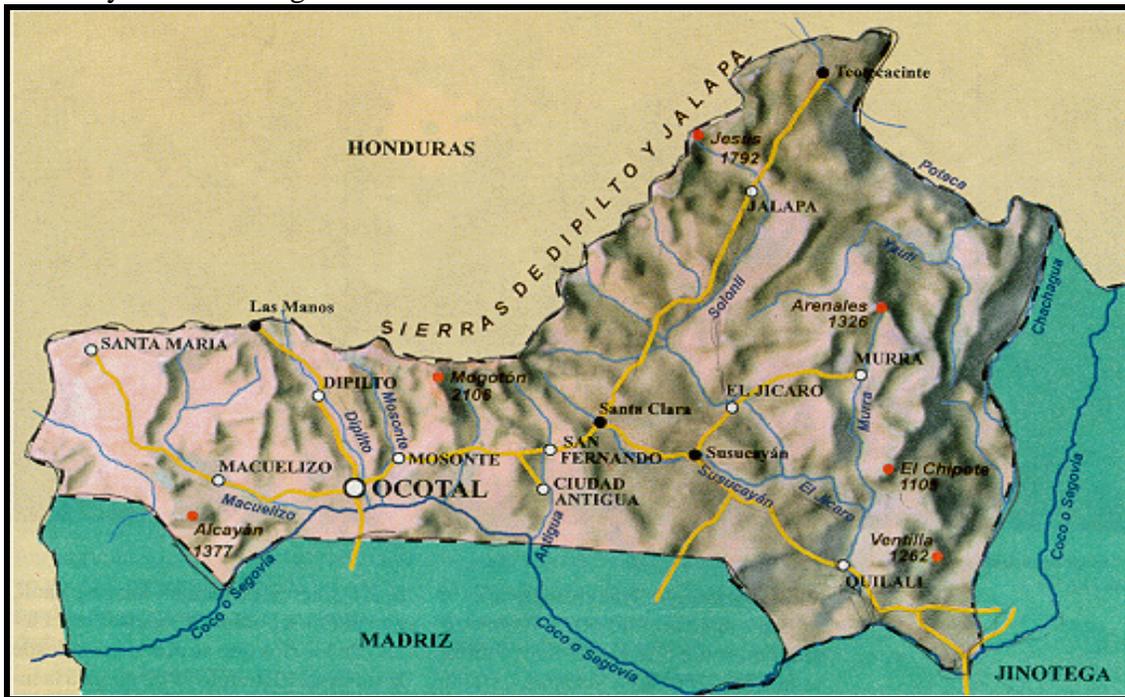
α : probabilidad P.

gl, α	0.9	0.5	0.4	0.2	0.1	-----	0.05	0.02	0.01	0.001	α gl
1	.158	1.000	1.376	3.078	6.314		12.706	31.821	63.657	636.619	1
2	.142	.816	1.061	1.886	2.920		4.303	6.965	9.925	31.598	2
3	.137	.765	.978	1.638	2.353		3.182	4.541	5.841	12.924	3
4	.134	.741	.941	1.533	2.132		2.776	3.747	4.604	8.610	4
5	.132	.727	.920	1.476	2.015		2.571	3.365	4.032	6.869	5
6	.131	.718	.906	1.440	1.943		2.447	3.143	3.707	5.959	6
7	.130	.711	.896	1.415	1.895		2.365	2.998	3.499	5.408	7
8	.130	.706	.889	1.397	1.860		2.306	2.896	3.355	5.041	8
9	.129	.703	.883	1.383	1.833		2.262	2.821	3.250	4.781	9
10	.129	.700	.879	1.372	1.812		2.228	2.764	3.169	4.587	10
11	.129	.697	.876	1.363	1.796		2.201	2.718	3.106	4.437	11
12	.128	.695	.873	1.356	1.782		2.179	2.681	3.055	4.318	12
13	.128	.694	.870	1.350	1.771		2.160	2.650	3.012	4.221	13
14	.128	.692	.868	1.345	1.761		2.145	2.624	2.997	4.140	14
15	.128	.691	.866	1.341	1.753		2.131	2.602	2.947	4.073	15
16	.128	.690	.865	1.337	1.746		2.120	2.583	2.921	4.015	16
17	.128	.689	.863	1.333	1.740		2.110	2.567	2.898	3.965	17
18	.127	.688	.862	1.330	1.734		2.101	2.552	2.878	3.922	18
19	.127	.688	.861	1.328	1.729		2.093	2.539	2.861	3.883	19
20	.127	.687	.860	1.325	1.725		2.086	2.528	2.845	3.850	20
21	.127	.686	.859	1.323	1.721		2.080	2.518	2.831	3.819	21
22	.127	.686	.858	1.321	1.717		2.074	2.508	2.819	3.792	22
23	.127	.685	.858	1.319	1.714		2.069	2.500	2.807	3.767	23
24	.127	.685	.857	1.318	1.711		2.064	2.492	2.797	3.745	24
25	.127	.684	.856	1.316	1.708		2.060	2.485	2.787	3.725	25
26	.127	.684	.856	1.315	1.706		2.056	2.479	2.779	3.707	26
27	.127	.684	.855	1.314	1.703		2.052	2.473	2.771	3.690	27
28	.127	.683	.855	1.313	1.701		2.048	2.467	2.763	3.674	28
29	.127	.683	.854	1.311	1.699		2.045	2.462	2.756	3.659	29
30	.127	.683	.854	1.310	1.697		2.042	2.457	2.750	3.646	30
40	.126	.681	.851	1.303	1.684		2.021	2.423	2.704	3.551	40
60	.126	.679	.848	1.296	1.671		2.000	2.390	2.660	3.460	60
120	.126	6.77	.845	1.289	1.658		2.980	2.358	2.617	3.373	120
∞	.126	6.74	.842	1.282	1.645		1.960	2.326	2.576	3.291	∞



9.2. Mapas

Mapa 1. Representa la zona de Nueva Segovia, principalmente los puntos del Cerro la Paloma y Cerro el Sangarro.



Mapa 2. Muestra la imagen del departamento de Matagalpa, principalmente los puntos de muestreo que fueron Yucul, Apante y Monte Carmelo (cerro Güisisil).





Mapa3. Muestra la zona de Jinotega y su punto de muestreo que es el municipio de la Brellera.



Mapa 4. Refleja los puntos de muestreo en el departamento de Estelí en lo que es Hato Viejo Tierra Agre.





9.3. Fotos.



Foto 1. (Nueva Segovia) Aquí se muestran dos formas de destrucción del bosque: la agricultura y el despale indiscriminado, que a la misma vez afecta los cultivos en el momento de las lluvias.



Foto 2. Tomada en El Cerro la Paloma Nueva Segovia. Este paisaje refleja la estructura natural del bosque de pino, donde en su mayoría son *P. oocarpa*, y también muestra algunas plantas como Nancite de monte, encinos zacates, etc...

