



UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN ARBÓREA EN UN PREDIO
PARTICULAR BAJO MANEJO FORESTAL, EN SAN MIGUEL
SUCHIXTEPEC, MIAHUATLÁN, OAXACA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERA FORESTAL

PRESENTA

ELODIA REYES SANCHEZ

DIRECTOR

M. EN C. ROLANDO GALÁN LARREA

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, NOVIEMBRE 2017

DEDICATORIA

*A mis padres **Antonio Reyes Ramírez** y **Fortunata Sánchez Pacheco** por darme la vida, por su amor y apoyo incondicional, por sus consejos en los momentos difíciles y por alentarme a terminar este ciclo en mi vida. Como me has dicho padre todo cuesta en esta vida, me has enseñado que con esfuerzo y ganas todo se puede y a ti madre gracias por estar ahí siempre conmigo.*

*A mis abuelos paternos **Martiniano Reyes** y **Apolinar Ramírez** por estar ahí siempre conmigo y pedir por mí en todo momento, son un ejemplo de vida para mí.*

*A mis abuelos maternos **Graciano Sánchez** (+) y **Leónides Pacheco** (+) que sé que desde el cielo siempre me han cuidado y apoyado en todo momento para cumplir esta meta.*

*A mis hermanas y hermano, **Lucina**, **Teresa**, **Alejandrina**, **Verónica** y **Gonzalo** por estar ahí siempre presentes y apoyando durante esta etapa profesional, que a pesar del tiempo y la distancia que no pude estar con ustedes físicamente, estuvieron ahí animándome para seguir adelante. Los quiero mucho*

*A ti **César**, por todo tu amor, paciencia, comprensión, ánimos y apoyo durante los buenos y malos momentos de esta etapa profesional, por ser mi compañero al mismo tiempo en la carrera, porque juntos hemos logrado una meta más en nuestras vidas, a pesar del tiempo y la distancia.*

*A mi cuñado **Eduardo** y sobrinos **Brayan Eduardo** y **Dylan Ediel** por alegrarme con sus gestos, sonrisas y por compartir buenos momentos.*

*A mis tíos (as) **Antonio**, **Alfredo**, **Alejandro**, **Francisca**, **Juliana**, **Ana** e **Isabel** por su amistad, por sus ánimos y apoyo que siempre me brindaron durante la carrera y por todos los momentos que he pasado a su lado a lo largo de mi vida.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a **Dios** por darme la vida y estar presente en todas las etapas de mi vida para poder alcanzar mis metas y sueños.

A la **Universidad del Mar** por permitirme realizar mis estudios, por la formación académica y por todos los apoyos proporcionados durante mi estancia en la universidad.

Al M. en C. **Rolando Galán Larrea** a quien le agradezco, primero que nada, por dirigir este proyecto, por el apoyo en la salida de campo a pesar del percance presentado; así como en las revisiones y comentarios realizados. Además, le doy gracias como profesor por contribuir a mi formación profesional, por los conocimientos compartidos y por la atención prestada en todo momento.

A la Dra. **Juana Laura Rivera Nava** por las revisiones y comentarios realizados en el trabajo, además por aportar a mi formación profesional, por sus consejos y apoyo durante mi estancia en la universidad.

A la M. en C. **Gricelda Valera Venegas** por las revisiones y comentarios al presente y como profesora por aportar a mi formación profesional.

Al M. en C. **Celestino Sandoval García** por sus comentarios y observaciones realizados que ayudaron a complementar este trabajo.

Al M. en C. **Manuel Alejandro Robles Chavira** por sus comentarios y observaciones realizados a este trabajo.

Al Dr. **Noé Ruíz García** por apoyarme en el uso del programa de Estimates.

A la Profesora de inglés **Gabriela Ruelas Inzusa** por la revisión y observaciones realizadas al resumen de este trabajo.

A mis **compañeros** de grupo de la generación 2011-2016, con quienes de alguna manera pase buenos y malos momentos, durante mi estancia en la universidad y en las salidas de prácticas. Al final todos culminamos una etapa más en nuestras vidas, así como los compañeros Arcadio y Benito que por azares del destino se quedaron en el camino; pero terminaron con nosotros, porque ellos siempre estuvieron presentes en nuestros corazones.

Le agradezco a mi familia, en especial a mí padre **Antonio Reyes Ramírez**, hermanas y hermano **Teresa, Alejandrina, Verónica** y **Gonzalo**, a mi novio **César** y primo **Zósimo**, quienes me apoyaron en las salidas de campo y me ayudaron en la toma de datos, a pesar de las condiciones inaccesibles que se presentaban en el predio.

Al técnico **Benito Almaraz Almaraz** y la Ing. **Linda Swietenia Almaraz Almaraz** encargados del manejo forestal del predio "Cebolla Montes", por su disponibilidad de proporcionarme la información necesaria respecto al predio.

A mis amigas y compañeras **María de los Angeles, Erika, Gabriela** y **María Guadalupe** por compartir buenos momentos en la universidad y brindarme siempre su amistad desinteresada.

A todos (as) aquellas personas quienes de alguna manera contribuyeron en mi formación profesional, les doy las gracias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. HIPÓTESIS	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Manejo forestal.....	5
4.2. Estructura de los bosques	9
4.3. Estructura vertical y horizontal	11
4.4. Análisis estructural	13
4.5. Composición florística, riqueza y diversidad de especies.....	14
5. MATERIALES Y MÉTODOS	16
5.1. Descripción del área de estudio	16
5.2. Método	22
5.3. Diseño de muestreo	22
5.4. Toma de datos	23
5.5. Análisis de la información.....	24
5.6. Evaluación de la vegetación.....	25
5.7. Índices de diversidad.....	26
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
6.1. Estructura diamétrica.....	31

6.2. Estructura vertical.....	50
6.3. Composición florística	55
6.4. Índice de valor de importancia (IVI)	58
6.5. Diversidad de especies	60
7. CONCLUSIONES	62
8. RECOMENDACIONES.....	63
9. ANEXOS.....	64
10. LITERATURA CITADA	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I. Lista de especies presentes en los tres estratos de altura de la vegetación arbórea del predio “Cebolla Montes”, San Miguel Suchixtepec, Miahuatlán, Oaxaca.....	51
Cuadro II. Familia, género, nombre científico y común de las especies registradas en el predio “Cebolla Montes”.....	56
Cuadro III. Frecuencia de las especies en los rodales.	57
Cuadro IV. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies en los rodales. ..	59
Cuadro V. Índices de diversidad en la condición I y II	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del predio "Cebolla Montes" en el municipio de San Miguel Suchixtepec, Miahuatlán, Oaxaca.	18
Figura 2. Esquema de la forma de los sitios de muestreo.	23
Figura 3. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea del predio "Cebolla Montes", San Miguel Suchixtepec, Miahuatlán, Oaxaca.....	31
Figura 4. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea en el rodal 1.	34
Figura 5. Distribución diamétrica de <i>Pinus patula</i> (A), <i>Pinus pseudostrobus</i> (B), <i>Pinus ayacahuite</i> (C), <i>Quercus rugosa</i> (D), <i>Alnus firmifolia</i> (E), en el rodal 1.....	36
Figura 6. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea en el rodal 2.	37
Figura 7. Distribución diamétrica de <i>Pinus patula</i> (A), <i>Pinus pseudostrobus</i> (B), <i>Pinus ayacahuite</i> (C), <i>Quercus rugosa</i> (D), <i>Alnus firmifolia</i> (E), en el rodal 2.....	39
Figura 8. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea en el rodal 3.	40
Figura 9. Distribución diamétrica de <i>Pinus patula</i> (A), <i>Pinus pseudostrobus</i> (B), <i>Pinus ayacahuite</i> (C), <i>Quercus rugosa</i> (D), <i>Alnus firmifolia</i> (E), <i>Arbutus xalapensis</i> (F), en el rodal 3.	42
Figura 10. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea en el rodal 4.	43
Figura 11. Distribución diamétrica de <i>Pinus patula</i> (A), <i>Pinus pseudostrobus</i> (B), <i>Pinus ayacahuite</i> (C), <i>Alnus firmifolia</i> (D), en el rodal 4.	44

Figura 12. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea en el rodal 5.	45
Figura 13. Distribución diamétrica de <i>Pinus ayacahuite</i> (A), <i>Abies hickelii</i> (B), <i>Alnus firmifolia</i> (C), en el rodal 5.	46
Figura 14. Estructura vertical de la vegetación arbórea del predio "Cebolla Montes", San Miguel Suchixtepec, Miahuatlán, Oaxaca.	50
Figura 15. Estratos de altura de la vegetación arbórea en el rodal 1 (A), rodal 2 (B), rodal 3 (C), rodal 4 (D) y rodal 5 (E).....	53

RESUMEN

En la presente investigación se describe la estructura y composición arbórea del predio particular bajo manejo forestal desde el año 2002 “Cebolla Montes”, en el municipio de San Miguel Suchixtepec, el cual sustenta una vegetación de bosque templado. Para lograr este objetivo se empleó el método de muestreo sistemático, con el cual se establecieron 15 sitios circulares de 1000 m², se midieron variables como diámetro normal (1.3 m) y altura total de las especies presentes, se tomaron las coordenadas de ubicación, inclinación y exposición de la pendiente. Se realizó la caracterización diamétrica y de altura a nivel predio y rodal, así como el análisis de la composición, riqueza y diversidad de especies, con lo que se determinó el índice de valor de importancia de las especies (IVI). Los resultados indican que la vegetación que sustenta el predio es un bosque de pino-encino y otras especies latifoliadas con estructura irregular, aunque desbalanceada en algunas categorías diamétricas, a nivel rodal; el rodal 1 presentó una estructura irregular, rodal 2 y 5 su estructura es irregular y desbalanceada en algunas categorías, mientras que el rodal 3 es completamente desbalanceada y el rodal 4 tiende a una estructura regular. En los rodales 1, 2, 4 y 5 se presentan tres estratos de altura: inferior (5-20 m), medio (21-30 m) y superior (31-40 m); mientras que en el rodal 3 no se presenta el estrato superior. El predio cuenta con un total de 473 árboles/ha, que pertenecen a 8 géneros, 13 especies y 7 familias. Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Pinus patula*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus ayacahuite* y *Abies hickelii*.

Palabras clave: Manejo forestal, tratamiento silvícola, estructura, composición, vegetación arbórea.

ABSTRACT

This research paper describes the structure and tree composition of species of the private property under forest management since 2002 "Cebolla Montes", located in the municipality of San Miguel Suchixtepec, which sustains temperate forest vegetation. In order to achieve this objective, a systematic sampling method was used, in which 15 circular sampling sites of 1000 m² were established, variables such as normal diameter (1.3 m) and total height were measured, location coordinates, inclination and exposure of the slope. The diameter and height characterization at the farm and stand level, as well as the analysis of the composition, richness and diversity of species, were determined. Index value of species importance (IVI). The results indicate that the vegetation that sustains the farm is a pine-oak forest and other broad-leaved species with irregular structure, although unbalanced in some diametric categories, at the stand level; stand 1 presented an irregular structure, at stands 2 and 5 structure is irregular and unbalanced in some categories, while stand 3 is completely unbalanced and stand 4 tends to a regular structure. In stands 1, 2, 4 and 5 there are three height layers: lower (5-15 m), medium (20-30 m) and upper (30-40 m); while in stand 3 the upper stratum is not present. The property has a total of 473 trees/ha, which belong to 8 genera, 13 species and 7 families. The species with the highest importance index were *Pinus patula*, *Pinus pseudostrabus*, *Pinus ayacahuite* and *Abies hickelii*.

Key words: Forest management, silvicultural treatment, structure, composition, tree vegetation.