



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES**

TESIS

**EVALUACIÓN FITOSANITARIO DE PLANTACIONES DE CAPIRONA
(*Calycophyllum spruceanum*) EN EL CASERÍO 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE
SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERÚ, 2021**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE
INGENIERO EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

**PRESENTADO POR:
ISRAEL VIETNAM MERA LOPEZ**

**ASESOR:
Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 050-CTG-FCF-UNAP-2022

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 31 día del mes de agosto del 2022, a horas 08.00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "EVALUACIÓN FITOSANITARIO DE PLANTACIONES DE CAPIRONA (*Calycophyllum spruceanum*) EN EL CASERÍO 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERÚ, 2021", aprobado con R.D. N° 0309-2021-FCF-UNAP, presentado por el bachiller ISRAEL VIETNAM MERA LOPEZ, para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0153-2022-FCF-UNAP, está integrado por:

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| Ing. Angel Eduardo Maury Laura, Dr. | : Presidente |
| Ing. Ricardo Reategui Amasifuen, Dr. | : Miembro |
| Blgo. Joel Vasquez Bardales, M.Sc. | : Miembro |
| Ing. Rodil Tello Espinoza, Dr. | : Asesor |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: datos factuales

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: Aprobada con la calificación de Buena.

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las 9:30 AM se dio por terminado el acto Académico.


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente


Ing. RICARDO REATEGUI AMASIFUEN, Dr.
Miembro


Blgo. JOEL VÁSQUEZ BARDALES, M.Sc.
Miembro


Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR



Ing. Angel Eduardo Maury Laura, Dr.

Presidente

Reg. Cip. N° 44895



Ing. Ricardo Reategu Amasifuen, Dr.

Miembro

Reg. Cip. N°52330



Blgo. Joel Vazquez Bardales, M.sc.

Miembro

Reg. Cbp. N°5930



Ing. Rodil Tello Espinosa, Dr.

Asesor

Reg. Cip. N°27840



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de comprobación:
58816500

Fecha de comprobación:
05.01.2022 20:55:37 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del informe:
05.01.2022 21:03:00 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN ISRAEL VIETNAM MERA LÓPEZ**

Recuento de páginas: **48** Recuento de palabras: **12008** Recuento de caracteres: **67938** Tamaño de archivo: **546.98 KB** ID de archivo: **69773119**

22.8% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **4.77%** con la fuente de Internet (<https://es.slideshare.net/KARLITOSEXPO/guia-estadosahudarboles>)

22.8% Fuentes de Internet

600

Página 50

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

30.1% de Citas

Citas 42

Página 51

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

A mis padres quienes son mi motor y mi mayor inspiración que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan a trazar mi camino. Ellos son mis pilares de la vida. Gracias mamá Gre Claudia y papá Osvaldo.

A mis hermanos, por creer en mí aun cuando muchos dijeron que sería muy tarde para continuar, su tozudez fue el responsable de que gire mi vida otorgándome las herramientas necesarias para empezar.

A Shirley, Claudia, Liliana, María, Meryl, Ibby, Abby, Reaño, Enith, Claude Mar, Luis, Mirna, Armoni, Latwin, grandes amistades a quienes estimo tanto y a quienes le debo su apoyo incondicional, por facilitarme los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

Agradezco a todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Mi agradecimiento a todos, mi familia, mis amigos que de una u otra manera me brindaron su colaboración y se involucraron en este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

INDICE

| TITULO | PAG. |
|---------------------------------------|------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS | ii |
| JURADO Y ASESOR | iii |
| RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| INDICE | vii |
| INDICE DE IMÁGENES | viii |
| INDICE DE CUADROS | ix |
| INDICE DE GRÁFICOS | xi |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 2 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 15 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 17 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 26 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN | 51 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 53 |
| CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES | 54 |
| CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN | 55 |
| ANEXOS | 59 |

INDICE DE IMÁGENES

| TITULO | PAG. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| IMAGEN 1 <i>Taxonomía de la especie Calycophyllum spruceanum (Capirona)</i> | 8 |
| IMAGEN 2 <i>Mapa de ubicación de las plantaciones de Capirona (Calycophyllum spruceanum)</i> | 17 |
| IMAGEN 3 <i>Área y distanciamiento de los individuos sembrados</i> | 26 |
| IMAGEN 4 PRESENCIA DE SALTAMONTES | 38 |
| IMAGEN 5 PRESENCIA DE COLEÓPTEROS | 38 |
| IMAGEN 6 PERDIDA DE HOJAS | 45 |
| IMAGEN 7 MARCHITAMIENTO DE PLANTAS POR NECROSIS, FACTORES DE CLIMA Y SUELO DE LA LOCALIDAD | 45 |
| IMAGEN 8 PERFORACIONES DE LAS HOJAS A CAUSA DE LO SALTAMONTES | 45 |
| IMAGEN 9 <i>Entrevista con uno de los beneficiarios de las plantaciones de Capirona</i> | 60 |
| IMAGEN 10 <i>Camino de acceso a la comunidad 3 de Abril</i> | 60 |
| IMAGEN 11 <i>Comunidad 3 de Abril</i> | 61 |
| IMAGEN 12 <i>Vivienda del beneficiario de la plantación de Capirona</i> | 61 |
| IMAGEN 13 <i>Capirona en estado bueno</i> | 62 |
| IMAGEN 14 <i>Evaluación de los individuos de la plantación</i> | 62 |
| IMAGEN 15 <i>Capirona en estado enfermo</i> | 62 |

INDICE DE CUADROS

| TITULO | PAG. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CUADRO 1 Variables e Indicadores de las plantaciones de Capirona (Calycophyllum spruceanum) | 16 |
| CUADRO 2 Propietarios de las plantaciones de Capirona | 18 |
| CUADRO 3 Coordenadas UTM de la plantación "A" | 18 |
| CUADRO 4 Coordenadas UTM de la plantación "B" | 18 |
| CUADRO 5 Coordenadas UTM de la plantación "C" | 19 |
| CUADRO 6 Coordenadas UTM de la plantación "D" | 19 |
| CUADRO 7 Coordenadas UTM de las la plantación "E" | 19 |
| CUADRO 8 Codificación de los individuos de la plantación "A" | 27 |
| CUADRO 9 Codificación de los individuos de la plantación "B" | 27 |
| CUADRO 10 Codificación de los individuos de la plantación "C" | 27 |
| CUADRO 11 Codificación de los individuos de la plantación "D" | 28 |
| CUADRO 12 Codificación de los individuos de la plantación "E" | 28 |
| CUADRO 13 Condición de los individuos en la plantación "A" | 29 |
| CUADRO 14 Condición de los individuos en la plantación "B" | 29 |
| CUADRO 15 Condición de los individuos en la plantación "C" | 30 |
| CUADRO 16 Condición de los individuos en la plantación "D" | 30 |
| CUADRO 17 Condición de los individuos en la plantación "E" | 31 |
| CUADRO 18 Condición actual de los individuos en todas las plantaciones | 31 |
| CUADRO 19 Porcentaje de sobrevivencia y mortandad de todos los individuos | 33 |
| CUADRO 20 Evaluación de vigorosidad de la plantación "A" | 34 |
| CUADRO 21 Evaluación de vigorosidad de la plantación "B" | 34 |
| CUADRO 22 Evaluación de vigorosidad de la plantación "C" | 35 |
| CUADRO 23 Evaluación de vigorosidad de la plantación "D" | 35 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO 24 Evaluación de vigorosidad de la plantación “E” | 36 |
| CUADRO 25 Evaluación de vigorosidad de todas las plantaciones | 36 |
| CUADRO 26 Evaluación de daños por insectos en la plantación “A” | 39 |
| CUADRO 27 Evaluación de daños por insectos en la plantación “B” | 40 |
| CUADRO 28 Evaluación de daños por insectos en la plantación “C” | 41 |
| CUADRO 29 Evaluación de daños por insectos en la plantación “D” | 42 |
| CUADRO 30 Evaluación de daños por insectos en la plantación “E” | 43 |
| CUADRO 31 Evaluación de daños por insectos en todas las plantaciones | 44 |
| CUADRO 32 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación “A” | 47 |
| CUADRO 33 Evaluación del estado fitosanitario de los individuos de la plantación “B” | 47 |
| CUADRO 34 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación “C” | 48 |
| CUADRO 35 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación “D” | 48 |
| CUADRO 36 Evaluación del estado fitosanitario de los individuos de la plantación “E” | 49 |
| CUADRO 37 Evaluación del estado fitosanitario de todas las plantaciones | 49 |

INDICE DE GRÁFICOS

| TITULO | PAG. |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| GRAFICO 1 <i>Estado actual de las plantaciones de Capirona</i> | 33 |
| GRAFICO 2 <i>Vigorosidad de las plantaciones de Capirona</i> | 37 |
| GRAFICO 3 <i>Daño por presencia de insectos en las plantaciones</i> | 44 |
| GRAFICO 4 <i>Estado fitosanitario de las plantaciones</i> | 50 |

EVALUACIÓN FITOSANITARIO DE PLANTACIONES DE CAPIRONA

(*Calycophyllum spruceanum*) EN EL CASERÍO 3 DE OCTUBRE,

DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERÚ.

RESUMEN

El estudio se realizó en el caserío de “3 de Octubre” ubicado en el km. 21 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, en cinco plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “E”) de cuarenta 40 individuos de la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), instalados en el año 2019, con el objetivo de determinar los parámetros fitosanitario: sobrevivencia, mortandad, vigorosidad, daños por insectos, signos y síntomas, para conocer su estado actual. El distanciamiento entre los individuos fue de 12 m x 24 m en un área de 1.15 Ha, con un total de 200 individuos en las cinco plantaciones. Los resultados indican que la sobrevivencia fue de 146 individuos (73 %) y la mortandad fue 54 individuos (27 %), el promedio de la vigorosidad de las plantaciones es 1.8 en la categoría muy vigoroso, con tendencia a vigoroso, es decir con buen follaje y color, además de gran cobertura y apariencia. En cuanto a los daños por insectos se encontró la presencia de saltamontes (Orthopteros) de la familia Tettigoniidae y coleópteros, perteneciente a la familia Chrysomeloidea, presentando una categoría de sano, con promedio 0.3. La presencia de signos y síntomas no fue muy significativa en las plantaciones, pero se encontró la caída total de las hojas, heridas o perforaciones presentes en algunas de las hojas y marchitamiento. Por último, el estado fitosanitario general de las cinco plantaciones es de 1.1, ubicado en la categoría de sano.

Después de la evaluación y análisis de los parámetros sanitarios se determinó que el estado fitosanitario de la plantación de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), se encuentra en categoría sano con promedio de 1.1.

Palabras claves: sobrevivencia, mortandad, fitosanitario.

ABSTRACT

The study was carried out in the hamlet of "3 de Octubre" located at km. 21 of the Iquitos - Nauta highway, San Juan Bautista district, Maynas province, Loreto region, in five plantations ("A", "B", "C", "D" and "E") of forty 40 individuals of the Capirona species (***Calycophyllum spruceanum***), installed in 2019, with the aim of determining the phytosanitary parameters: survival, mortality, vigor, insect damage, signs and symptoms, to know its current status. The distance between the individuals was 12 m x 24 m in an area of 1.15 ha, with a total of 200 individuals in the five plantations. The results indicate that the survival was 146 individuals (73 %) and the mortality was 54 individuals (27 %), the average vigor of the plantations is 1.8 in the very vigorous category, with a tendency to vigorous, that is to say with good foliage and color, plus great coverage and appearance. As for damage by insects, the presence of grasshoppers (Orthopteros) of the Tettigoniidae family and beetles, belonging to the Chrysomeloidea family, presenting a healthy category, with an average of 0.3, was found. The presence of signs and symptoms was not very significant in the plantations, but the total fall of the leaves, wounds or perforations present in some of the leaves and wilting were found. Finally, the general phytosanitary status of the five plantations is 1.1, located in the healthy category.

After the evaluation and analysis of the sanitary parameters, it will be eliminated that the phytosanitary status of the Capirona plantation (***Calycophyllum spruceanum***), is in the healthy category with an average of 1.1.

Keywords: survival, mortality, phytosanitary.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el 44 % de las plantaciones forestales está compuesto principalmente por especies introducidas. Existen grandes diferencias entre las regiones: por ejemplo, las plantaciones forestales en América del Norte y América Central están compuestas principalmente por especies nativas y las de América del Sur consisten casi en su totalidad en especies introducidas (FAO. 2020, p. 6). Es así que estas plantaciones desempeñan una labor muy importante en la captación de dióxido de carbono, ya que es utilizado por los árboles para realizar fotosíntesis, proceso por medio del cual producen compuestos orgánicos empleados en su crecimiento y desarrollo. Al mismo tiempo sufren el ataque de plagas de insectos, hongos, etc. y junto a otros factores de clima, suelo tienen como consecuencia el inadecuado crecimiento de las especies sembradas inicialmente (FAO y OIRSA. 2008, p. 5).

La mortandad de los individuos en una plantación va en aumento cuando el vigor y el estado fitosanitario es mala, ya que, en cualquier momento, más de un factor puede afectar la salud de un árbol (FAO y OIRSA. 2008, p. 5), por eso debe ser evaluado constantemente para conocer el estado fitosanitario actual de la especie en cada sector de la amazonia, para realizar un adecuado manejo forestal, además de generar su uso adecuado para la conservación del bosque. Por eso la importancia de la investigación, en la que se tiene como objetivo general de estudio evaluar el estado fitosanitario de las plantaciones de Capirona (***Calycophyllum spruceanum***) en el caserío “3 de octubre”, además en los objetivos específicos se busca evaluar los parámetros de supervivencia, mortandad, vigorosidad, daños por insectos y síntomas y signos de enfermedades y finalmente determinar el estado fitosanitario de las cinco plantaciones.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En el 2003 se realizó una investigación de tipo experimental cuali-cuantitativo, de nivel aplicado. Se aplicó al comportamiento en vivero de la regeneración natural de *Guazuma* sp. "Bolaina blanca" y *Calycophyllum* sp. "Capirona" sembradas con pan de tierra y a raíz desnuda. Se determinó que el tratamiento que mejor sobrevivencia presentó fue las plantas de "bolaina" sembradas a raíz desnuda con 70% de plántulas vivas; el tratamiento que registró menor sobrevivencia fueron las plantas de "capirona" sembradas a raíz desnuda y las plantas de "bolaina" sembradas a raíz desnuda con 4%. En los niveles de los factores A y B aparece que no existe diferencia significativa, reflejándose esto en el análisis estadístico donde se observa que solamente existe diferencia significativa en la interacción A x B; de acuerdo con los resultados obtenidos se nota que los niveles de los factores utilizados en este ensayo no influenciaron en forma independiente en la sobrevivencia de las plantas, pero sí, en la interacción AxB. Con respecto a la calidad de las plántulas de las dos especies forestales, al final del periodo de evaluación, para el caso de los tratamientos (interacción A x B) se observó que 75% de plántulas presentaron calidad REGULAR y 25% con calidad BUENA. De acuerdo con los resultados mostrados referente a la calidad de las plántulas vivas se puede indicar que posiblemente el tipo de siembra no tenga mayor influencia para obtener plántulas de calidad BUENA, porque aparentemente depende ésta calidad de las características de la especie (Zamora, 2013)

En el 2019, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo aplicado en la plantación mixta de *Simarouba amara* "Marupa" y *Lepidocaryum tessmannii* "irapay", instalada en el CIEFOR-Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. La investigación determinó que inicialmente fueron sembrados 120 individuos de la especie *Simarouba amara* "Marupa" el año 1982 y 98 individuos de la especie *Lepidocaryum tessmannii* "irapay" el año 1998. Los

individuos de Irapay fueron sembrados en cada intersección entre 4 individuos de Marupa; El distanciamiento entre árboles de Marupa es de 4 m. x 4 m; y el distanciamiento entre individuos de Irapay es también de 4 m. x 4 m. Se concluyó que la especie Marupa sobrevivieron 60 individuos (50 %) y existe una mortandad de 60 individuos (50 %); mientras que de Irapay sobrevivieron a la fecha del estudio la cantidad de 67 individuos (68,37 %) y una mortandad de 31 individuos (31,63%). La magnitud de los daños por insectos xilófagos es mayor en la población de Marupa, cuyo promedio es 1,10, es decir, leve con tendencia a regular; mientras que, en la población de Irapay, el promedio de daños es 0,36, es decir, Sano con tendencia a leve. El estado fitosanitario de la población de Marupa es 1,78, es decir bueno con tendencia avanzada a regular; mientras que el estado fitosanitario de la población de Irapay es 1,06, es decir bueno. El promedio de las dos poblaciones muestra que el estado fitosanitario de la plantación mixta de Marupa e Irapay es 1, 42, es decir buena. (Insapillo, 2018).

En el 2018, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo cuantitativo aplicado a los individuos presentes en la plantación de ***Cedrelinga cateniformis*** (Ducke) Ducke “Tornillo”, instalada el año 1978 en el CIEFOR-Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Se sembraron inicialmente 200 individuos de Tornillo en un área 1,800 m² con un distanciamiento entre individuos de 3 m x 3 m. Actualmente presenta una sobrevivencia de 94 individuos (47,00 %) y una mortandad de 106 individuos (53,00 %), lo que indica que la mitad de los individuos sembrados murieron por diferentes motivos. De la evaluación de los daños en los árboles vivos, se tiene: 20 individuos se encuentran sin daños; 30 individuos presentan hasta el 10 % de daños; 21 individuos presentan hasta el 30 % de daños; 17 individuos presentan hasta 70 % de daños y 6 individuos presentan más de 70 % de daños. De la evaluación de los síntomas y signos, se tiene: 7 individuos no presentan signos, ni síntomas de enfermedades; 42 individuos presentan marchitamiento de hojas; 21 individuos presentan marchitamiento y necrosis de hojas; 17 individuos presentan marchitamiento de hojas, ramas muertas

y chancros en el fuste; y 6 individuos presentan marchitamiento de hojas, ramas muertas, chancros en el fuste y presencia de carpóforos. El D.A.P. promedio de la población de Tornillos vivos, es de 40,65 cm. La altura total promedio es de 22,43 m. y las comerciales de 10,68 m. La forma promedio de la copa es 36,06; es decir, que la copa predominante es: Copa de forma tolerable con tendencia a pobre. El tipo de fuste promedio es 3,41; es decir, que el fuste predominante es: Fuste recto con tendencia a regular. De la evaluación del suelo de la plantación, se tiene: El horizonte 0, presenta aproximadamente 20 cm. De hojarasca; el horizonte A, tiene un color amarillento, ligeramente oscuro, la textura es limoso y el pH tiene 4,7 de acidez; y el horizonte B presenta un color amarillo, carece de materia orgánica, la textura es arcillosa y el pH es ligeramente más ácido que el horizonte A, con 4,4, de acidez. Así mismo, muchos árboles presentan termitas de la familia Rhinotermitidae, las mismas que ocasionan daños en algunas partes de la planta, especialmente en el tronco y las ramas. La plantación de ***Cedrelinga cateniformis*** (Ducke) Ducke “Tornillo” y que a la fecha cuenta con 40 años, se encuentra fitosanitaria y silviculturalmente en una condición de regular con tendencia a mala. (Macedo I, 2019)

En el 2018, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo cuantitativo aplicados a los individuos presentes en la sub parcela N° 16 de ***Cedrelinga cateniformis*** Ducke Ducke “Tornillo”, instalada el año 1978 con un distanciamiento entre individuos de 2.5 m x 2.5 m en el CIEFOR-Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. La investigación determinó que tiene un área de 300 m², midiendo 20 m de largo por 15 m de ancho. Inicialmente fueron sembrados 63 plantones; de los cuales, presenta una sobrevivencia de 28 individuos (44,44 %) y una mortandad de 35 individuos (55,56 %). El D.A.P promedio es de 24,59 cm. La altura total promedio es de 15,44 m y la comercial es de 10,98 m. La forma promedio de la copa de los árboles es 35; es decir tienen copa de forma tolerable, media copa, asimétrica, tenue, pero se puede corregir si recibe más luz y tiene una tendencia a convertirse en pobre. El tipo de fuste promedio es 3,18; es decir, tienen un fuste

recto en la mayor parte de su longitud; son ligeramente cónicos y parcialmente circular; casi sin defecto (Pinedo, 2019).

En el 2009, se desarrolló una investigación tipo completamente al azar (DCA), considerando a cada árbol como un tratamiento y a cada nivel de altura del árbol como una repetición (inferior, medio y superior). Que incluye como población de 5 plantaciones de la especie ***Cedrelinga cateniformis*** (Ducke) Ducke "Tornillo" en el Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera (CIJH). La investigación determinó que no se evidencian diferencias significativas ($F= 2.23$, $gl= 4,10$, $p= 0.14$) al comparar el número de casos que presentaron la incidencia de patógenos fúngicos en las diferentes edades de la plantación, lo cual indica que, aunque existe una tendencia de mayor incidencia a mayor edad de la plantación, la incidencia de patógenos fúngicos puede ser similar en cualquier edad de la plantación. Se concluyó que: 1; se identificaron a dos hongos patógenos que producen la enfermedad pudrición medular, *Rhizoctonia solani* y *Verticillium albo-atrum*. 2; De acuerdo a los diferentes niveles de altura, la mayor incidencia se da en el nivel inferior con 41 muestras infectadas, mientras que, en los diferentes niveles de profundidad, la mayor incidencia se da en el nivel 2 con 41 muestras infectadas. De acuerdo al ANOVA realizado, no existe diferencia significativa entre los niveles de altura y profundidad del árbol. 3; Según las diferentes edades de cada plantación, la mayor incidencia se da en la plantación más antigua 111-1971 (35.3 años), existiendo una ligera diferencia significativa de acuerdo al ANOVA realizado entre las diferentes edades de las plantaciones. 4; De acuerdo a la prueba de patogenicidad realizada se confirmó la presencia de los patógenos identificados *Rhizoctonia solani* y *Verticillium albo-atrum* ya que todas las muestras registraron una pérdida de peso en los diferentes niveles muestreados. De acuerdo a la prueba de agresividad realizada se tuvo el mayor número de casos (18) en la categoría B (moderadamente agresivos) y el menor número de casos (7) en las categorías A (ligeramente agresivos) (Díaz & Nicolini, 2009).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Descripción de la especie en estudio

Grovaerts (2003) citado por Castro (2012, p.5) indica que la especie se clasifica en lo siguiente:

| | | |
|-------------------|---|---------------------------------|
| Reino | : | Platae |
| División | : | Magnoliophyta |
| Clase | : | Magnoliopsida |
| Orden | : | Rubiales |
| Familia | : | Rubiaceae |
| Subfamilia | : | Ixoroideae |
| Género | : | <i>Calycophyllum</i> |
| Especie | : | <i>spruceanum</i> |
| Nombre científico | : | <i>Calycophyllum spruceanum</i> |
| Nombre común | : | Capirona |

1.2.2. Descripción botánica de la especie

Según Reynel et, al. (2003), describen las características de la especie "Capirona":

El árbol: mide de 20 a 35 m de alto, de 50-120 cm de diámetro, con el fuste muy recto, cilíndrico y regular. Posee una corteza externa lisa, de color verde, homogéneo y lustroso, posee ritidoma papiráceo rojizo que se desprende en placas grandes, irregulares, revelando la superficie verdusca de la corteza. La corteza interna es homogénea, muy delgada, de 1-2 mm de espesor, de color crema verduzco.

Las ramas: son terminales (Imagen 1) tienen una sección circular, color marrón rojizo, lisas, lustrosas, provistas de lenticelas blanquecinas.

Las hojas: son simples, opuestas decusadas, elípticas u oblongas, de 5-10 cm de

longitud y 3-5 cm de ancho, los peciolo de 1.5-2.5 cm de longitud, acanalados, las láminas enteras, el ápice agudo gruesamente acuminado, la base obtusa, la nervación pinnada, los nervios secundarios 12-15 pares, levemente impresos en el haz y en relieve en el envés, al igual que el nervio central, las axilas de los nervios secundarios con diminutos mechones de pelos odomatios en el envés, las láminas cartáceas.

Las Inflorescencias: son cimas terminales de 10-15 cm de longitud, provistas de numerosas flores.

Las flores: son hermafroditas, con cáliz y corola presentes, las flores de 1-1,5 cm de longitud, cuando tiernas envueltas en una bráctea decidua que es normalmente eliminada primero por la flor central de cada trío de la cima, los pedicelos de 2 a 3 mm de longitud, pubescentes, el cáliz provisto de apéndices de 1 mm de longitud, la corola tubular-campanulada, 5-6 lobulada, los estambres 5-6 epipétalos, las anteras dorsifijas, el pistilo con ovario ínfero, el estilo filiforme y el estigma bifido.

Los frutos: son cápsulas pequeñas, elipsoide-alargadas, de 5-8 mm de longitud, pubescentes en su superficie; abren en dos valvas cuando maduran.

Las semillas: son diminutas, aladas y alargadas, con el embrión en posición central.

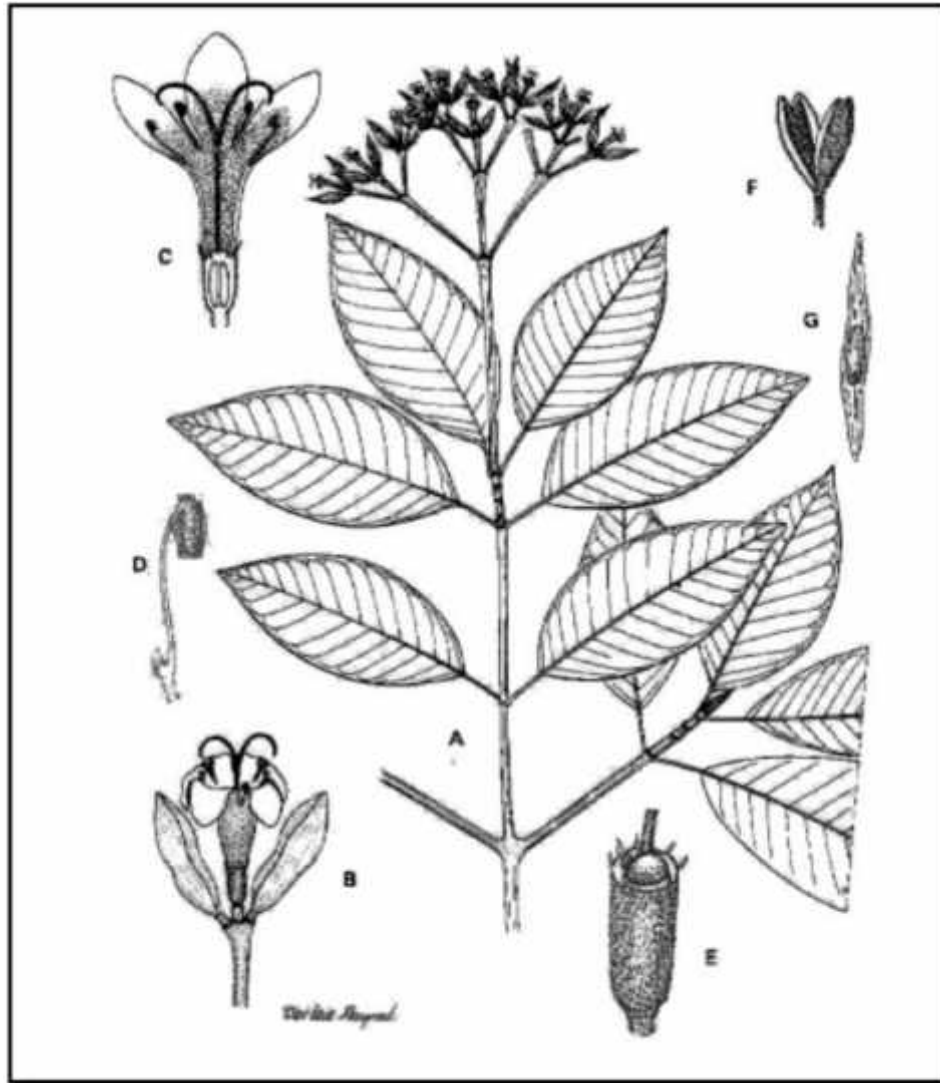


IMAGEN 1 *Taxonomía de la especie Calycophyllum spruceanum (Capirona)*

1.2.3. Distribución geográfica y habitat

Está distribuida en la basta selva amazónica de Perú, Brasil, Bolivia, Ecuador y Colombia. Esta especie es heliófila durable de crecimiento rápido, además de ser pionera de bosques secundarios, encontrada con frecuencia en bosques primarios o maduros en tipos de bosques aluviales y de colina baja y media. Está situado en suelos inundables y no inundable de tipo cambisol (Palomino y Barra 2003, p. 54).

1.2.4. Plantaciones a campo abierto

Pardos (2010, p. 149), menciona que los proyectos de plantaciones forestales pueden ser un complemento de las actividades forestales disponibles para mitigar el cambio climático y ser incluidos entre los CDM como una opción de bajo coste. Sin embargo, se plantean incertidumbres sobre la adicionalidad de tales proyectos y resulta difícil determinar los beneficios netos en carbono y los provechos forestales obtenidos y es cuestionable la inversión en plantaciones de turno corto frente a plantaciones con especies de turno largo; a largo plazo las plantaciones bioenergéticas son más beneficiosas, si bien las de turno largo proporcionan productos de mayor precio y otras externalidades compensatorias, aunque de difícil evaluación. En todo caso, las plantaciones con especies de crecimiento rápido, con densidades altas y turnos cortos han despertado especial interés, al unirse a su papel productivo y su contribución a reducir las cortas en bosques naturales (o domesticados), su contribución a la mitigación del carbono atmosférico.

La superficie de bosques regenerados de forma natural ha disminuido desde 1990 (con una disminución el ritmo de pérdida), pero la superficie de bosques plantados ha aumentado en 123 millones de ha. La tasa anual de aumento en la superficie de bosques plantados se redujo en la última década (FAO, 2020, p. 4).

Las plantaciones forestales abarcan alrededor de 131 millones de hectáreas, lo que representa el 3 por ciento de la superficie forestal mundial y el 45 por ciento de la superficie total de bosques plantados (FAO, 2020, p. 5).

Las plantaciones forestales se manejan de manera intensiva, están compuestas por una o dos especies, de edad uniforme, plantadas con un espaciamiento regular y establecidas principalmente para fines productivos. Otros bosques plantados, que comprenden el 55 % de todos los bosques plantados, no se manejan de manera intensiva y pueden parecerse a los bosques naturales en la madurez de los rodales. Los propósitos de otros bosques plantados pueden incluir la restauración del

ecosistema y la protección de los valores del suelo y el agua (FAO, 2020, p. 5).

1.2.5. Plantación, crecimiento y cuidado

Los biotopos de poblaciones naturales están ubicados en zonas altas e inundables, generalmente lejos o cerca de los cuerpos de agua, en las denominadas purmas, chacras nuevas, praderas degradadas, áreas de pastoreo, con gran intensidad de luz y bajo sombra, además es muy resistente a la inundación (Sotelo et al., 2000 citado por Vásquez. 2014, p 29).

1.2.6. Cultivo

La época de siembra en la zona de Iquitos es de junio a julio, al inicio de la vaciante de los ríos. En zonas de tierra firme, debe plantarse preferentemente al inicio de la temporada de lluvias, el espaciamiento en plantaciones con densidades programadas para un aprovechamiento escalonado de los fustes, se recomienda un distanciamiento de 2 x 1,5 m. Este espaciamiento permitirá un alargamiento del tallo y el aprovechamiento de madera redonda. Para plantaciones mixtas, es adecuado un espaciamiento de 7 a 10 m. Las labores de cultivo en los primeros años es reemplazar las plantas que mueran, tanto después de la plantación como después de las inundaciones (ICRAF.1996 citado por Vásquez. 2014, p 29).

1.2.7. Sanidad forestal

Las muchas razones para la interrupción del crecimiento saludable de un árbol pueden dividirse en dos categorías principales: factores vivientes (bióticos) y no vivientes (abióticos). Puede hacerse una distinción útil entre plagas primarias, que primordial y principalmente afectan la salud del árbol, y las plagas secundarias que tienen una influencia menos importante y que usualmente afectan árboles ya debilitados por un factor predisponente. El impacto de los insectos plaga a menudo se ve incrementado por un debilitamiento previo del vigor del árbol y un descenso de su resistencia natural a la infestación; por ejemplo, por anegamiento o deficiencias

de nutrientes. Uno de los factores predisponentes más comunes es el mal manejo de los viveros. Los árboles que se destinan a macetas como vástagos, no desarrollan un sistema radicular saludable y por lo tanto, crecen débilmente cuando se plantan. El estrés y los factores externos indudablemente desempeñan un papel importante para determinar la salud o condición de los árboles, tales como suelo y drenajes pobres. No obstante, el excesivo énfasis en suelos pobres o eventos climáticos adversos tales como sequía y heladas tomados como causas primarias de los síntomas y daños observados en los árboles (FAO y OIRSA, 2008, p. 4).

1.2.8. Características de las enfermedades en especies forestales

Las plantaciones son más susceptibles a las plagas y enfermedades que los bosques de mayor diversidad, ya que es reconocido que la estabilidad de un ecosistema y sus especies está directamente relacionada con su diversidad, pero no hay una opinión unánime al respecto Evans (2009) citado por Prado (2015, p. 56).

González (1981, p. 137) describe que se puede considerar que las plantas enfermas son aquellas cuyo desarrollo fisiológico y morfológico se ha alterado desfavorablemente y en forma progresiva por una gente extraño, hasta tal punto que se producen manifestaciones visibles de tal alteración. Estas manifestaciones, que son características de cada enfermedad, se llaman síntomas. La mayoría de las enfermedades de las plantas son causadas por microorganismos o por virus; otras, por condiciones adversas del medio ambiente. Ese agente extraño, cuya interferencia con la planta provoca la enfermedad, se denomina agente causal. La planta enferma o susceptible a enfermarse, se conoce como hospedante u hospederio. Mientras que los problemas de salud de los árboles pueden dividirse en enfermedades causadas por patógenos, daños causados por insectos plaga y otros animales, desórdenes ligados a influencias abióticas y otros problemas diversos descritos en distintas formas, por ej.: decaimientos y muerte descendente.

1.2.9. Características de los insectos que atacan a especies forestales

Algunos grupos de plagas son más conocidos que otros, simplemente porque son más fáciles de ver. Los insectos se encuentran frecuentemente en los árboles, aunque muchos sólo se alimentan de ellos en forma casual y no constituyen plagas graves, y algunos son benéficos (enemigos naturales). Los hongos a menudo se encuentran en materia orgánica muerta o descompuesta, pero no necesariamente constituyen la causa primaria de los síntomas observados. En la naturaleza, la mayoría de hongos son saprofitos (viven en tejidos muertos o en descomposición) y sólo una pequeña proporción son patogénicos. Los insectos y los hongos son relativamente fáciles de distinguir por observación directa, mientras que el resto de grupos de plagas no lo son. Muchos de estos insectos son acusados de causar los mayores daños que los sustentados por evidencias biológicas. Los diferentes órdenes de insectos están asociados con patrones particulares de alimentación y cría sobre árboles (FAO y OIRSA, 2008, p. 4-5).

1.3. Definición de términos básicos

Se describe algunos términos que se van a utilizar en el presente proyecto:

Fitosanitario: Perteneciente o relativo a la prevención o curación de las enfermedades de vegetales (Agundes, et al. 2005, p. 492).

Mortalidad: Pérdida de individuos en una población, debida a cualquier causa letal. Suele expresarse como tasa o porcentaje; en sanidad forestal se emplea como indicador de la eficacia de los tratamientos fitosanitarios contra las poblaciones de insectos que constituyen plagas (Agundes, et al. 2005, p. 730).

Sobrevivencia: Se determinada en base a la relación entre el número de plantas

establecidas y el número de plantas vivas encontrada al momento de la medición (López. 2015, p 8).

Enfermedad: Condición causada por organismos vivos o cambios ambientales, que perjudica las funciones normales de un organismo vivo (FAO. 2008, p 39).

Síntomas: Cambios aparentes en un organismo como resultado del ataque, como por ejemplo de un patógeno o plaga (FAO. 2008, p 40).

Daño: Efecto adverso sobre plantas o cultivos, debido a agentes bióticos o abióticos, que dan como resultado una reducción del rendimiento y/o la calidad (FAO. 2008, p. 39).

Salud del árbol: como disciplina, se refiere al estudio de todos los factores (bióticos y abióticos) que afectan el vigor y la productividad de un árbol, manifestados por diferentes síntomas y tipos de daño. La salud de un árbol puede expresarse cualitativamente mediante la descripción de los síntomas o daño, o cuantitativamente mediante evaluaciones de la condición de la copa (FAO.2008, p. 3).

Signo: Evidencia de enfermedad tal como lo indica la presencia de organismos causantes de enfermedades o de cualquiera de sus partes o productos; por ej.: exudado bacteriano o estructuras fungosas (FAO. 2008, p. 40).

Incidencia: Es el porcentaje o proporción de individuos enfermos en relación al total. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, espigas, etc. Se evalúa en cada individuo, la presencia o ausencia de enfermedad. (Ivancovich, et al., 1998).

Severidad: Es el porcentaje de la superficie del órgano enfermo, ya sea de hojas, tallos, raíces o frutos afectado por la enfermedad y varía entre 0 y 100. Parámetro que refleja con precisión la relación de la enfermedad con el daño que le provoca al cultivo. (Ivancovich, et al., 1998).

Reforestación: Regeneración natural o restablecimiento del bosque a través de la plantación o de la siembra deliberada en tierra que ya es de uso forestal (FAO. 2012, p. 6).

Plantación forestal: En cuanto a plantaciones forestales Rojas (2001) menciona que es “el cultivo de árboles forestales técnicamente planeado para la obtención de productos y beneficios forestales de la mejor calidad, con el mínimo costo y en el menor tiempo posible”.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Cuál será el estado actual de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) instalados en el caserío 3 de octubre, después de evaluada los parámetros sanitarios es sano.

2.1.2. Hipótesis alterna

El estado actual de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) instalados en el caserío 3 de octubre, después de evaluada los parámetros sanitarios es aceptablemente sano.

2.1.3. Hipótesis nula

El estado actual de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) instalados en el caserío 3 de octubre, después de evaluada los parámetros sanitarios es malo.

2.2. Variables y su operacionalidad

Las variables independientes son los parámetros fitosanitarios a evaluar, la cual tiene como indicadores e índice a los siguientes factores: mortandad (%), supervivencia (%), vigorosidad (muy vigoroso, vigoroso y regularmente vigoroso), daños por insectos (familia y género) y enfermedades (síntomas y signos).

La variable dependiente es el estado fitosanitario, con el indicador de estado actual y el índice determinado por sano (100 %), regularmente sano (> 50 %) y enfermo (< 50 %).

2.3. Operacionalización de las variables

Para describir el estado fitosanitario de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) se tomó en cuenta las siguientes variables:

CUADRO 1 Variables e Indicadores de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*)

| VARIABLES | INDICADORES | INDICES |
|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Independiente Parámetros fitosanitarios | Mortandad | % |
| | Supervivencia | % |
| | Vigorosidad | Muy vigoroso, vigoroso, regularmente vigoroso |
| | Incidencia | Refleja el número de nuevos casos |
| | Infestación | Infestar |
| | Insectos | Familia y genero |
| | Enfermedades | Síntomas y signos |
| Dependiente Estado sanitario de la plantación | Condición actual | Sano 100 % - 80% Regularmente sano >50 % Enfermo < 50% |

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en campo abierto en cinco plantaciones con la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), instalada en diciembre del año 2019, con la siembra de 40 individuos de la especie por plantación, haciendo un total de 200 individuos, el estudio se realizó posterior a los cinco meses de haber sembrado los plántones, comenzando en el mes de mayo hasta octubre del 2020, ubicado en el caserío de “3 de Octubre” del Km. 21 de la carretera Iquitos - Nauta, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

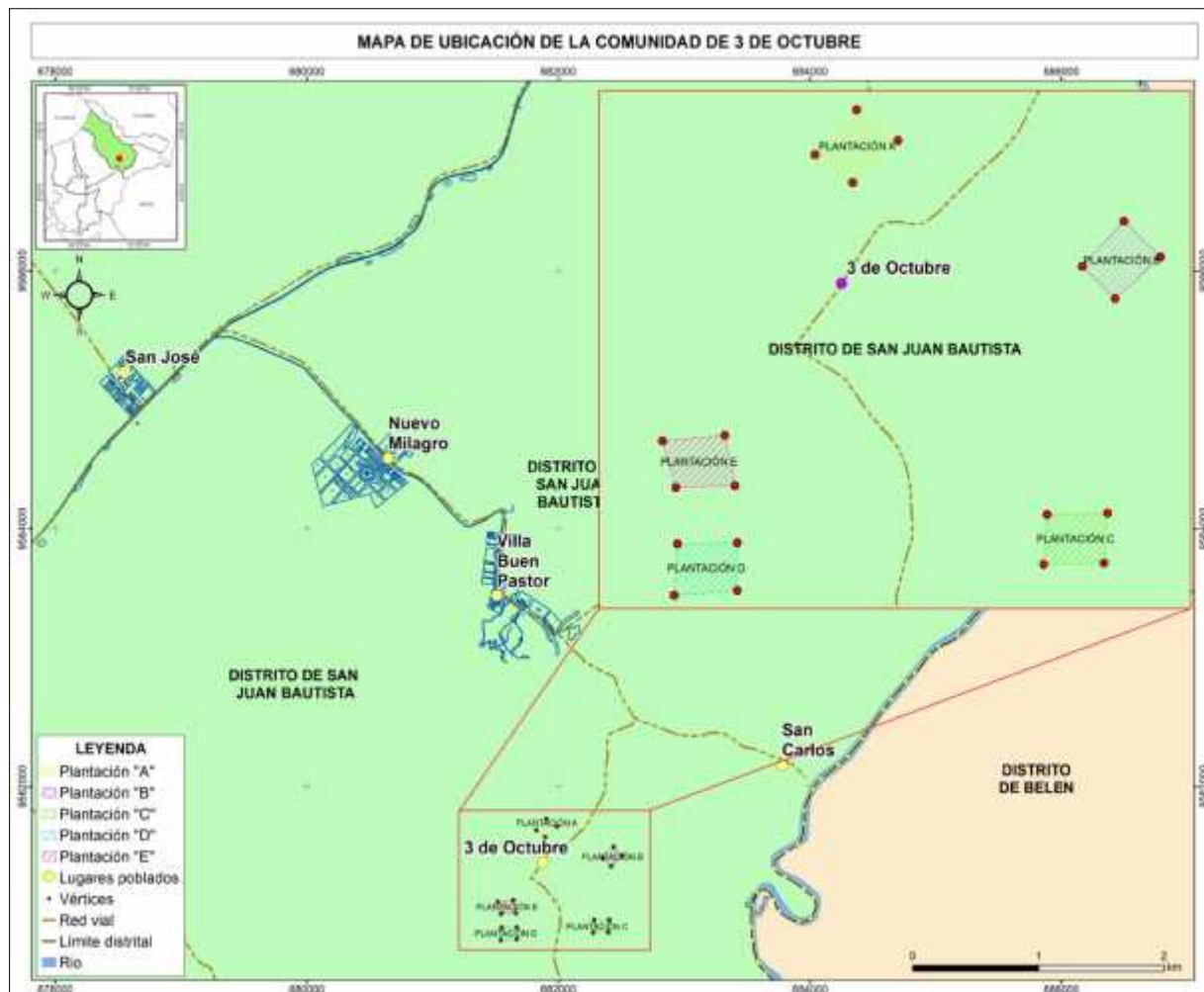


IMAGEN 2 Mapa de ubicación de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*)

CUADRO 2 Propietarios de las plantaciones de Capirona

| PROPIETARIOS DE LAS PLANTACIONES DE CAPIRONA | |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Nombres | Plantación |
| Wilson Gonzales Santillan | "A" |
| Redelinda Ramos Rayski | "B" |
| Robert Villacorta Silvano | "C" |
| Enrique Villacorta Lima | "D" |
| Edgar Isuiza Icomena | "E" |

Las plantaciones geográficamente están ubicadas en las coordenadas:

CUADRO 3 Coordenadas UTM de la plantación "A"

| COORDENADAS PLANTACIÓN "A" | | |
|-----------------------------------|---------|--------|
| VÉRTICES | NORTE | ESTE |
| PA-1 | 9561661 | 681822 |
| PA-2 | 9561608 | 681897 |
| PA-3 | 9561689 | 681987 |
| PA-4 | 9561749 | 681905 |

CUADRO 4 Coordenadas UTM de la plantación "B"

| COORDENADAS PLANTACIÓN "B" | | |
|-----------------------------------|---------|--------|
| VÉRTICES | NORTE | ESTE |
| PB-1 | 9561445 | 682354 |
| PB-2 | 9561383 | 682419 |
| PB-3 | 9561464 | 682509 |
| PB-4 | 9561533 | 682436 |

CUADRO 5 Coordenadas UTM de la plantación “C”

| COORDENADAS PLANTACIÓN “C” | | |
|-----------------------------------|---------|--------|
| VÉRTICES | NORTE | ESTE |
| PC-1 | 9560964 | 682283 |
| PC-2 | 9560867 | 682277 |
| PC-3 | 9560870 | 682397 |
| PC-4 | 9560967 | 682404 |

CUADRO 6 Coordenadas UTM de la plantación “D”

| COORDENADAS PLANTACIÓN “D” | | |
|-----------------------------------|---------|--------|
| VÉRTICES | NORTE | ESTE |
| PD-1 | 9561106 | 681519 |
| PD-2 | 9561017 | 681545 |
| PD-3 | 9561020 | 681663 |
| PD-4 | 9561118 | 681643 |

CUADRO 7 Coordenadas UTM de las la plantación “E”

| COORDENADAS PLANTACIÓN “E” | | |
|-----------------------------------|---------|--------|
| VÉRTICES | NORTE | ESTE |
| PE-1 | 9560907 | 681549 |
| PE-2 | 9560807 | 681542 |
| PE-3 | 9560817 | 681668 |
| P5-4 | 9560909 | 681668 |

El acceso es por vía terrestre teniendo como punto de partida a la ciudad de Iquitos, con un tiempo de 40 minutos en motocicleta hasta llegar al kilómetro 21 de la carretera Iquitos – Nauta, estando allí se ingresa al lado izquierdo por la carretera afirmada llamada “Otorongo” hasta llegar al lugar de estudio ubicado en el caserío de “3 de octubre” aproximadamente en 10 minutos.

Climáticamente la zona de estudio se caracteriza como cálida y húmeda, con precipitaciones anuales que oscilan entre los 2500 a los 3000 mm, con lluvias todo el año, no se sufre por limitaciones en la falta de agua, pero sí debido a excesos. Las temperaturas mínimas medias de 20 - 23°C y máximas medias entre 30 y 33°C. Las medias anuales oscilan en torno a los 27°C y las máximas absolutas en la zona de estudio están cercanas a los 40°C (Paredes. 2012, p. 73).

Se distribuye geográficamente en el departamento de Loreto (Quebrada de Ushpacaño, río Itaya; Carretera Iquitos-Nauta km 15,5 y 45; 1 Corazón de Jesús, río Mazán; Yarina, río Napo; Indiana, Panguana 1º y 2º zona, Momón, río Nanay; Tamshiyacu y Topiro) y en Ucayali (Yarinacocha) (MIDAGRI. 2018, p 5).

Se desarrolla en suelos arenosos y arcillosos que presenten un contenido medio o alto de materia orgánica. Prefiere suelos con pH de 7 y saturación de aluminio menor de 30% (MIDAGRI. 2018, p 5).

Se encuentra en zonas de altura e inundables, cerca y lejos de los cuerpos de agua, en chacras nuevas, purma cerrada, purma joven, áreas de pastoreo, pradera degradada, con alta intensidad de luz y bajo sombra (MIDAGRI. 2018, p 5).

Comparte su hábitat con: guayaba, poma rosa, pandisho, retama, bijao, casho, huitó, cetico, capinurí, ubos, pichirina, aguaje, pijuayo, guaba, guanábana, cedro, barbasco, huamansamana, camu-camu, yumanasa, tamamuri (MIDAGRI. 2018, p 5).

3.2. Materiales y equipos

Los materiales y equipos usados en gabinete fueron las siguientes: Laptop y sus accesorios, papelería en general, útiles de escritorio, software ArcGis 10.3 y los usados en campo fueron: Libreta de campo, lápiz, cámara fotográfica, GPS Garmin, cinta métrica.

3.3. Tipo y nivel de investigación

El estudio es de tipo descriptivo cuantitativo y de nivel básico, aplicado a todos los individuos sembrados en diciembre del año 2019, en cinco plantaciones con la especie Capirona (***Calycophyllum spruceanum***) en el caserío 3 de Octubre, distrito de San Juan Bautista, Loreto, Perú.

3.4. Población y muestra

La población estuvo conformada por 200 individuos perteneciente a cinco plantaciones de Capirona (***Calycophyllum spruceanum***) instalados en el caserío 3 de octubre, distrito de San Juan Bautista, Loreto, Perú y la muestra estuvo conformada de la misma manera. La evaluación fue al 100%.

3.5. Procedimientos de recolección de datos

La investigación se desarrolló en campo abierto, se midió el distanciamiento entre individuos, se hizo la evaluación sanitaria de los 200 individuos perteneciente a las 5 plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “D”), de acuerdo a los criterios de investigación en un formato de campo diseñado para este estudio, así mismo se procedió a diagnosticar el estado fitosanitario de la plantación.

3.5.1. Medición del área y distanciamiento de los individuos

La medición de las áreas de las plantaciones de Capirona (***Calycophyllum***

spruceanum) se realizó con instrumentos de escritos en materiales y con la ayuda de otras personas para corroborar las mediciones proporcionadas. Teniendo como punto guía metodológica las distancias de 0.5 a 1 Ha según metodología de evaluación de plagas agrícolas del SENASA.

3.5.2. Codificación de individuos de las plantaciones

Para la codificación se tuvo en cuenta la orientación de cada plantación en relación a la calle principal que se ha elaborado en el lugar. Poniendo en las columnas letras y en las filas números. Se tomó en consideración la evaluación de plagas con distribución uniforme según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, (SENASA).

3.5.3. Evaluación del estado actual de las plantaciones

Para esta evaluación se tiene en cuenta el número de individuos vivos y el número de individuos muertos en las cinco plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “D”).

3.5.4. Evaluación de la sobrevivencia de las plantaciones

La sobrevivencia se evaluó a través del conteo de los individuos vivos presentes en cada una de las 5 plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “D”) en estudio; la sobrevivencia se calculó con la siguiente ecuación:

$$\text{Sobrevivencia (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Vivos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos}} \times 100$$

3.5.5. Evaluación de la mortandad de las plantaciones

La mortandad se evaluó a través de los conteos de los individuos muertos en cada una de las 5 plantaciones en estudio: la mortandad se calculó con la siguiente ecuación:

$$\text{Mortandad (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos}} \times 100$$

3.5.6. Evaluación del vigor de las plantaciones

El vigor se evaluó teniendo en cuenta las características morfológicas y fisiológicas de la planta; este parámetro es de característica cualitativa, expresada en tres categorías, según Quevedo, (1992, p.36).

1 = Muy vigoroso: Cuando la planta presenta un follaje intenso y el color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; apariencia saludable.

2 = Vigoroso: Cuando la planta muestra un follaje menos denso, color verde con presencia de color verde pálido, con tendencia a seco amarillento y follaje mediano; apariencia saludable.

3 = Regularmente vigoroso: Cuando la planta presenta el follaje predominante de color amarillento, ralo y de hoja débiles; apariencia débil del árbol.

3.5.7. Evaluación de daños por insectos en las plantaciones

La presencia de insectos se determinó mediante la visión directa, donde se observó desde la raíz hasta el ápice de la plántula. La magnitud de los daños se evaluó de acuerdo al autor de la investigación, tomando como guía los parámetros de

evaluación de plagas: enfermedades del SENASA, lo que se señala:

0 = Sano: No presenta daños.

1 = Leve: Con hasta 10 % de follaje marchito y ramas secas; 10 % de daños en el fuste según indica Cuadro de evaluación, daños por insectos, necrosis, factor clima o suelo de la comunidad.

2 = Regular: Con hasta 40% de follaje marchito y ramas secas; 30 % de daños en el fuste.

3 = Grave: Con mala, con hasta 70 % de follaje marchito y ramas secas; 60 % de daños en el fuste.

4 = Muy Grave: Con 100% de follaje marchito y ramas secas; más del 60% de daños en el fuste.

3.5.8. Determinación del estado fitosanitario de las plantaciones

El estado se evaluó registrando la presencia de cualquier problema fitosanitario, como exudados, perforaciones, marchitamientos severos, o cualquier otra manifestación. Registrando la incidencia y severidad del problema fitosanitario, bajo tres categorías, según Murillo y Camacho (1997, p. 197):

1 = Sano: plantón sin evidencia de problemas, y con buena nutrición aparente, visible en el 100 % del plantón.

2 = Regularmente sano: plantón con alguna evidencia de problemas fitosanitarios, siempre y cuando no se presenten en más del 50 % del follaje, que no le haya provocado heridas severas o se encuentre bajo una alta posibilidad de muerte.

3 = Enfermo: plantón con características de sanidad que afectan el desarrollo normal del mismo; como pérdida del eje dominante, pérdida del follaje u otros daños visibles en más de 50% del plantón, caída de ramas, chancros o pudriciones en el tallo, etc.

3.6. Aspectos Éticos.

En el presente estudio no se afectará ni alterará la población de las plantas seleccionadas, toda la evolución será de manera visual y externa (toma de mediciones), no se talará arboles ni se afectarán los cultivos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Área y distanciamiento de individuos sembrados en las plantaciones

La medida de cada plantación de la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) tiene un ancho de 120 m y un largo de 96 m, con un área de 1,15 Ha, y su distanciamiento es de 12 m x 24 m entre individuos. Fueron sembrados 40 individuos de la especie por cada plantación, haciendo un total de 200 individuos entre las cinco plantaciones. El estudio inició de mayo a octubre del 2020.

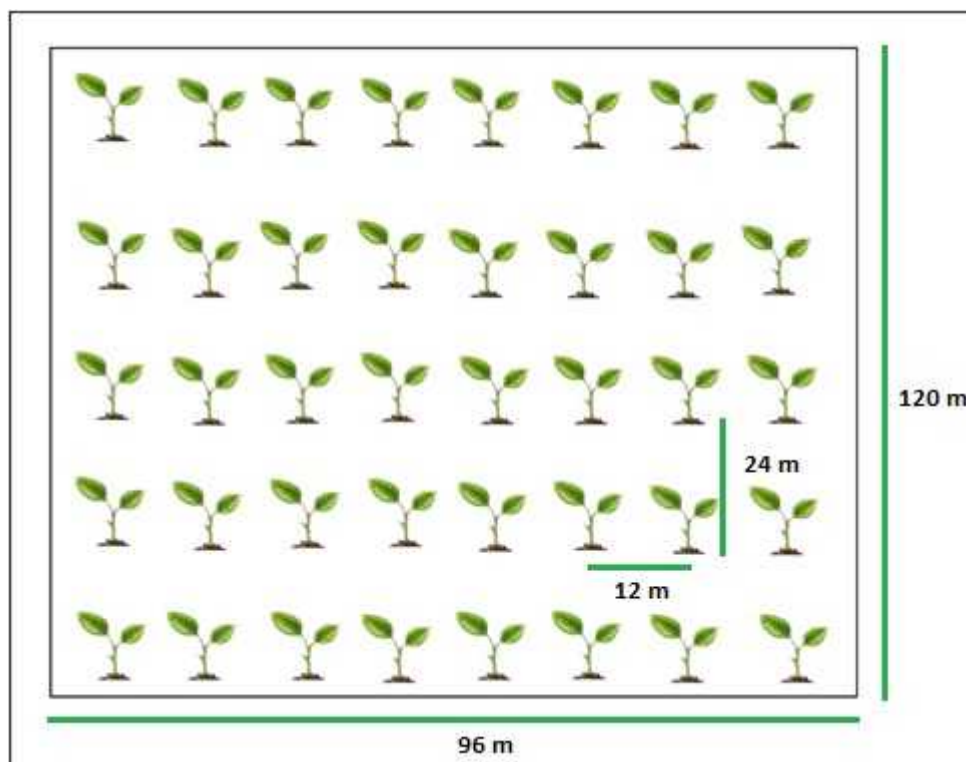


IMAGEN 3 Área y distanciamiento de los individuos sembrados

4.2. Codificación de individuos por plantación

La codificación de los individuos de las cinco plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), se realizó utilizando las ubicaciones actuales, indicando una letra por columnas en cada plantación ("A", "B", "C", "D" y "D") y número por filas (del 1 hasta el 40).

CUADRO 8 Codificación de los individuos de la plantación "A"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "A" | | | | |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| A1 | A9 | A17 | A25 | A33 |
| A2 | A10 | A18 | A26 | A34 |
| A3 | A11 | A19 | A27 | A35 |
| A4 | A12 | A20 | A28 | A36 |
| A5 | A13 | A21 | A29 | A37 |
| A6 | A14 | A22 | A30 | A38 |
| A7 | A15 | A23 | A31 | A39 |
| A8 | A16 | A24 | A32 | A40 |

CUADRO 9 Codificación de los individuos de la plantación "B"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "B" | | | | |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| B1 | B9 | B17 | B25 | B33 |
| B2 | B10 | B18 | B26 | B34 |
| B3 | B11 | B19 | B27 | B35 |
| B4 | B12 | B20 | B28 | B36 |
| B5 | B13 | B21 | B29 | B37 |
| B6 | B14 | B22 | B30 | B38 |
| B7 | B15 | B23 | B31 | B39 |
| B8 | B16 | B24 | B32 | B40 |

CUADRO 10 Codificación de los individuos de la plantación "C"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "C" | | | | |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| C1 | C9 | C17 | C25 | C33 |
| C2 | C10 | C18 | C26 | C34 |
| C3 | C11 | C19 | C27 | C35 |
| C4 | C12 | C20 | C28 | C36 |
| C5 | C13 | C21 | C29 | C37 |
| C6 | C14 | C22 | C30 | C38 |
| C7 | C15 | C23 | C31 | C39 |
| C8 | C16 | C24 | C32 | C40 |

CUADRO 11 Codificación de los individuos de la plantación “D”

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "D" | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| D1 | D9 | D17 | D25 | D33 |
| D2 | D10 | D18 | D26 | D34 |
| D3 | D11 | D19 | D27 | D35 |
| D4 | D12 | D20 | D28 | D36 |
| D5 | D13 | D21 | D29 | D37 |
| D6 | D14 | D22 | D30 | D38 |
| D7 | D15 | D23 | D31 | D39 |
| D8 | D16 | D24 | D32 | D40 |

CUADRO 12 Codificación de los individuos de la plantación “E”
































| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "E" | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| E1 | E9 | E17 | E25 | E33 |
| E2 | E10 | E18 | E26 | E34 |
| E3 | E11 | E19 | E27 | E35 |
| E4 | E12 | E20 | E28 | E36 |
| E5 | E13 | E21 | E29 | E37 |
| E6 | E14 | E22 | E30 | E38 |
| E7 | E15 | E23 | E31 | E39 |
| E8 | E16 | E24 | E32 | E40 |

4.3. Condición actual de los individuos en las plantaciones






























Se muestran la codificación y simbología de la condición actual de los individuos de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en las cinco plantaciones, para la cual se utilizó la siguiente clasificación:

- Individuos vivos 
- Individuos muertos

CUADRO 13 Condición de los individuos en la plantación "A"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "A" | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A1  | A9  | A17  | A25 | A33  |
| A2  | A10 | A18  | A26  | A34 |
| A3  | A11  | A19  | A27  | A35 |
| A4  | A12  | A20 | A28  | A36  |
| A5 | A13  | A21  | A29 | A37  |
| A6  | A14  | A22  | A30  | A38  |
| A7  | A15  | A23  | A31 | A39  |
| A8  | A16 | A24  | A32  | A40 |
| Total  = 30 | | | Total = 10 | |

CUADRO 14 Condición de los individuos en la plantación "B"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "B" | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1  | B9  | B17  | B25  | B33  |
| B2  | B10  | B18 | B26  | B34  |
| B3  | B11 | B19 | B27 | B35  |
| B4 | B12  | B20  | B28  | B36 |
| B5  | B13  | B21  | B29  | B37  |
| B6  | B14  | B22  | B30  | B38 |
| B7  | B15  | B23 | B31 | B39  |
| B8 | B16 | B24  | B32  | B40  |
| Total  = 29 | | | Total = 11 | |

































CUADRO 15 Condición de los individuos en la plantación "C"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "C" | | | | |
|----------------------------------------|-----|------------|-----|-----|
| C1 | C9 | C17 | C25 | C33 |
| C2 | C10 | C18 | C26 | C34 |
| C3 | C11 | C19 | C27 | C35 |
| C4 | C12 | C20 | C28 | C36 |
| C5 | C13 | C21 | C29 | C37 |
| C6 | C14 | C22 | C30 | C38 |
| C7 | C15 | C23 | C31 | C39 |
| C8 | C16 | C24 | C32 | C40 |
| Total = 29 | | Total = 11 | | |

CUADRO 16 Condición de los individuos en la plantación "D"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "D" | | | | |
|----------------------------------------|-----|------------|-----|-----|
| D1 | D9 | D17 | D25 | D33 |
| D2 | D10 | D18 | D26 | D34 |
| D3 | D11 | D19 | D27 | D35 |
| D4 | D12 | D20 | D28 | D36 |
| D5 | D13 | D21 | D29 | D37 |
| D6 | D14 | D22 | D30 | D38 |
| D7 | D15 | D23 | D31 | D39 |
| D8 | D16 | D24 | D32 | D40 |
| Total = 27 | | Total = 13 | | |

CUADRO 17 Condición de los individuos en la plantación "E"

| INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "E" | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | E9 | E17  | E25  | E33  |
| E2  | E10 | E18  | E26  | E34  |
| E3  | E11  | E19 | E27 | E35  |
| E4 | E12  | E20  | E28  | E36 |
| E5  | E13  | E21 | E29  | E37  |
| E6  | E14  | E22  | E30  | E38  |
| E7  | E15 | E23  | E31  | E39  |
| E8  | E16  | E24  | E32  | E40  |
| Total  = 31 | | Total = 9 | | |

En el cuadro 18, se muestra un total de 40 individuos de la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en cada plantación ("A", "B", "C", "D" y "E"), haciendo un total de 200 individuos. La condición actual en las plantaciones es de 146 individuos vivos y 54 individuos muertos del total.

CUADRO 18 Condición actual de los individuos en todas las plantaciones

| INDIVIDUOS DE LAS PLANTACIONES | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Plantación | Vivos  | Muertos | Total |
| "A" | 30 | 10 | 40 |
| "B" | 29 | 11 | 40 |
| "C" | 29 | 11 | 40 |
| "D" | 27 | 13 | 40 |
| "E" | 31 | 9 | 40 |
| Total | 146 | 54 | 200 |

4.4. Evaluación de sobrevivencia de las plantaciones

La sobrevivencia es de 146 individuos, de un total de 200 sembrados, lo que representa el 73 %.

$$\begin{array}{r} 146 \\ \text{Sobrevivencia (\%)} = \frac{\text{-----}}{200} 100 \\ \text{Sobrevivencia (\%)} = 73 \% \end{array}$$

4.5. Evaluación de mortandad de las plantaciones

La mortalidad se estableció por la diferencia de la sobrevivencia, representando el 27 % del total.

$$\begin{array}{r} 54 \\ \text{Mortandad (\%)} = \frac{\text{-----}}{200} 100 \\ \text{Mortandad (\%)} = 27 \% \end{array}$$

En el cuadro 19, se muestra la sobrevivencia y mortandad de los 200 individuos sembrados inicialmente en el año 2019 de la especie Capirona (***Calycophyllum spruceanum***) de las cuales hay una sobrevivencia de 146 individuos, la que representa el 73 % de total, y una mortandad de 54 individuos que representa el 27 %.

CUADRO 19 Porcentaje de sobrevivencia y mortandad de todos los individuos

| SOBREVIVENCIA Y MORTANDAD DE LOS INDIVIDUOS | | | | | |
|----------------------------------------------------|---------------|----|-----------|----|---------|
| Sembrados | Sobrevivencia | % | Mortandad | % | % Total |
| 200 | 146 | 73 | 54 | 27 | 100 |

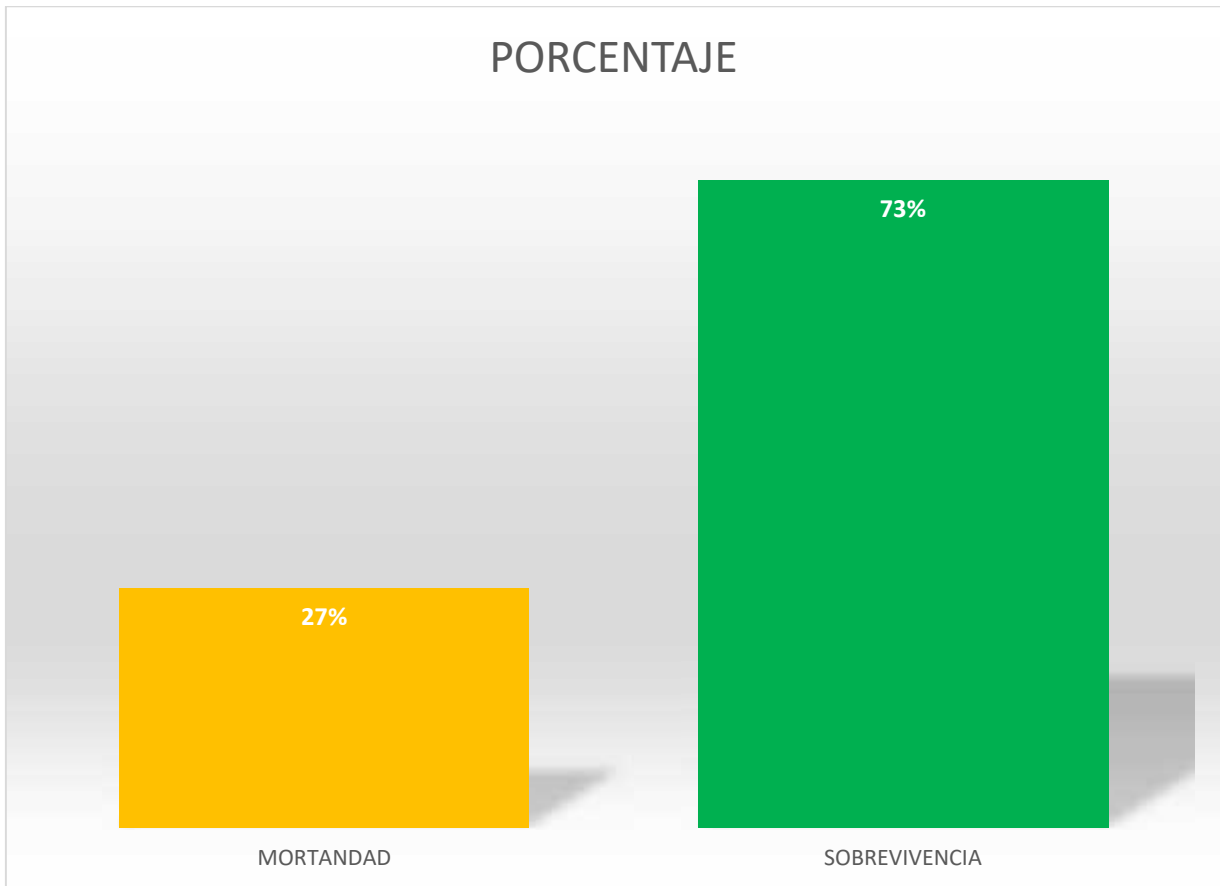


GRAFICO 1 Estado actual de las plantaciones de Capirona

En el gráfico 1, se observa que, para un total de 200 plantones, 146 se encuentran dentro del a condición de vivos, equivalente a 73%; mientras que 54 plantones se encuentran en condición de muertos, equivalente al 27 %de total.

4.6. Evaluación de la vigorosidad de las plantaciones

Para la evaluación del vigor de cada plantación (“A”, “B”, “C”, “D” y “E”), de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) se tuvo en cuenta los siguientes códigos y símbolos:

Muy vigoroso (1) = Vigoroso (2) = Regularmente vigoroso (3) =

CUADRO 20 Evaluación de vigorosidad de la plantación “A”

| VIGOROSIDAD DE INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "A" | | | | |
|------------------------------------------------|------------|--------|-----------|--------|
| A1 | A9 | A17 | Muerto | A33 |
| A2 | Muerto | A18 | A26 | Muerto |
| A3 | A11 | A19 | A27 | Muerto |
| A4 | A12 | Muerto | A28 | A36 |
| Muerto | A13 | A21 | Muerto | A37 |
| A6 | A14 | A22 | A30 | A38 |
| A7 | A15 | A23 | Muerto | A39 |
| A8 | Muerto | A24 | A32 | Muerto |
| Total = 11 | Total = 15 | | Total = 4 | |

CUADRO 21 Evaluación de vigorosidad de la plantación “B”

| VIGOROSIDAD DE INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "B" | | | | |
|------------------------------------------------|------------|--------|-----------|--------|
| B1 | B9 | B17 | B25 | B33 |
| B2 | B10 | Muerto | B26 | B34 |
| B3 | Muerto | Muerto | Muerto | B35 |
| Muerto | B12 | B20 | B28 | Muerto |
| B5 | B13 | B21 | B29 | B37 |
| B6 | B14 | B22 | B30 | Muerto |
| B7 | B15 | Muerto | Muerto | B39 |
| Muerto | Muerto | B24 | B32 | B40 |
| Total = 9 | Total = 16 | | Total = 4 | |

CUADRO 22 Evaluación de vigorosidad de la plantación "C"

| VIGOROSIDAD DE INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "C" | | | | |
|-------------------------------------------------------|------------|--------|-----------|--------|
| C1 | C9 | Muerto | C25 | Muerto |
| Muerto | Muerto | C18 | C26 | C34 |
| C3 | C11 | C19 | C27 | C35 |
| C4 | Muerto | C20 | C28 | C36 |
| C5 | C13 | Muerto | Muerto | Muerto |
| Muerto | C14 | C22 | C30 | C38 |
| C7 | Muerto | C23 | Muerto | C39 |
| C8 | C16 | C24 | C32 | C40 |
| Total = 10 | Total = 17 | | Total = 2 | |

CUADRO 23 Evaluación de vigorosidad de la plantación "D"

| VIGOROSIDAD DE INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "D" | | | | |
|-------------------------------------------------------|------------|--------|-----------|--------|
| D1 | Muerto | D17 | D25 | D33 |
| Muerto | D10 | D18 | Muerto | D34 |
| D3 | D11 | D19 | D27 | Muerto |
| D4 | Muerto | Muerto | D28 | D36 |
| Muerto | D13 | D21 | Muerto | D37 |
| D6 | D14 | D22 | D30 | Muerto |
| Muerto | D15 | Muerto | D31 | D39 |
| D8 | Muerto | D24 | Muerto | D40 |
| Total = 11 | Total = 14 | | Total = 2 | |

CUADRO 24 Evaluación de vigorosidad de la plantación "E"

| VIGOROSIDAD DE INDIVIDUOS DE LA PLANTACIÓN "E" | | | | |
|-------------------------------------------------------|--------|------------|--------|-----------|
| Muerto | Muerto | E17 | E25 | E33 |
| E2 | Muerto | E18 | E26 | E34 |
| E3 | E11 | Muerto | Muerto | E35 |
| Muerto | E12 | E20 | E28 | Muerto |
| E5 | E13 | Muerto | E29 | E37 |
| E6 | E14 | E22 | E30 | E38 |
| E7 | Muerto | E23 | E31 | E39 |
| E8 | E16 | E24 | E32 | E40 |
| Total = 9 | | Total = 19 | | Total = 3 |

En el cuadro 25, muestra los resultados de la evaluación del vigor de las plantaciones ("A", "B", "C", "D" y "E") de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) con un total de 146 individuos, donde el promedio de la plantación "A" es 0.36, para de la plantación "B" es 0.36, para la plantación "C" es 0.34, de la plantación "D" es 0.31 y finalmente la plantación "E" es 0.38. El promedio entre las cinco parcelas es de 1.8, lo que indica que está en categoría muy vigoroso, con tendencia a vigoroso.

CUADRO 25 Evaluación de vigorosidad de todas las plantaciones

| VIGOROSIDAD TOTAL DE INDIVIDUOS DE LAS PLANTACIONES | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------|--------------|------|------|------|------|-------|------------|
| Clasificación | Plantaciones | | | | | | Promedio |
| | "A" | "B" | "C" | "D" | "E" | Total | |
| Muy vigoroso | 11 | 9 | 10 | 11 | 9 | 50 | 0.34 |
| Vigoroso | 15 | 16 | 17 | 14 | 19 | 81 | 1.11 |
| Regularmente vigoroso | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 15 | 0.31 |
| Total | 30 | 29 | 29 | 27 | 31 | 146 | 1.8 |
| Promedio | 0.36 | 0.36 | 0.34 | 0.31 | 0.38 | | |

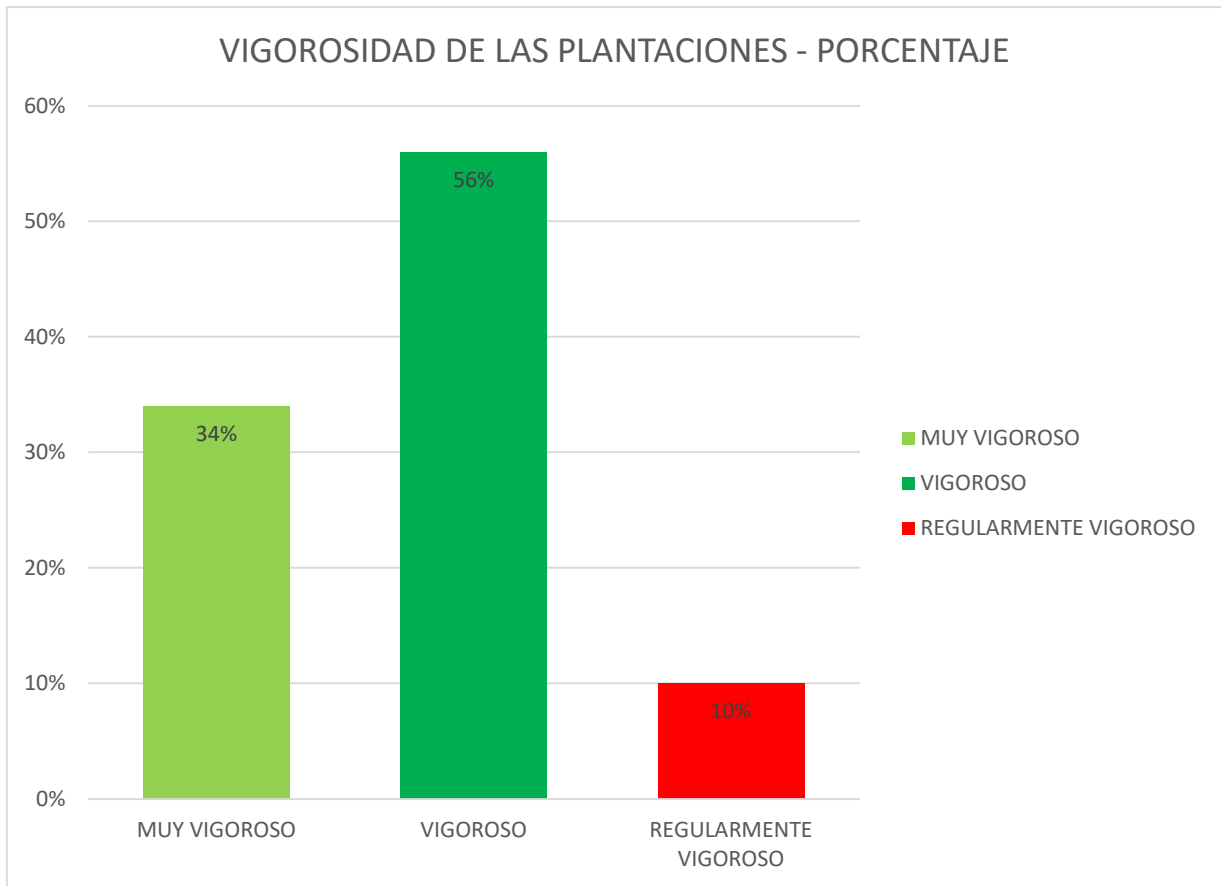


GRAFICO 2 Vigorosidad de las plantaciones de Capirona

En el gráfico 2, se aprecia la vigorosidad de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), donde un total de 56 % de individuos se encuentran dentro de la categoría vigorosos (con poco follaje y color tiene presencia de verde pálido, aun con apariencia saludable), 34 % individuos se encuentran en categoría muy vigorosos (con buen follaje y color, además de gran cobertura y apariencia) y 10 % de los individuos se encuentran en categoría regularmente vigoroso, que tienen tendencia a morir (con follaje, color amarillento y apariencia general muy débil). Por tanto, se puede apreciar que la mayoría de los individuos se encuentran en buenas condiciones.

4.7. Evaluación de daños por insectos en las plantaciones

Los daños por insectos en determinados individuos de la especie Capirona se encontró la presencia de Ortópteros (saltamontes) de la familia Tettigoniidae y coleópteros, perteneciente a la familia Chrysomeloidea (Fig. 3 y 4), mismas que presentan daños en las hojas y ramas principalmente. De los 146 individuos presentes en el estudio, solo 110 de ellos están completamente sanos, con 0.3 de promedio y en la categoría de sano con tendencia a leve. No se ha evidenciado las plagas convencionales de la Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en las plantaciones.



IMAGEN 4 PRESENCIA DE SALTAMONTES



IMAGEN 5 PRESENCIA DE COLEÓPTEROS

CUADRO 26 Evaluación de daños por insectos en la plantación “A”

| DAÑOS POR INSECTOS EN LA PLANTACIÓN “A” | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Cod. Individuo | Cod. Daño | Causa | Descripción |
| A1 | 0 | Óptimo | Sano |
| A2 | 0 | Óptimo | Sano |
| A3 | 3 | Necrosis local | Grave |
| A4 | 0 | Óptimo | Sano |
| A6 | 0 | Óptimo | Sano |
| A7 | 0 | Óptimo | Sano |
| A8 | 0 | Óptimo | Sano |
| A9 | 1 | Coleópteros | Leve |
| A11 | 1 | Saltamontes | Leve |
| A12 | 1 | Saltamontes | Leve |
| A13 | 0 | Óptimo | Sano |
| A14 | 0 | Óptimo | Sano |
| A15 | 0 | Óptimo | Sano |
| A17 | 0 | Óptimo | Sano |
| A18 | 0 | Óptimo | Sano |
| A19 | 0 | Óptimo | Sano |
| A21 | 0 | Óptimo | Sano |
| A22 | 1 | Saltamontes | Leve |
| A23 | 0 | Óptimo | Sano |
| A24 | 0 | Óptimo | Sano |
| A26 | 3 | Necrosis local | Grave |
| A27 | 0 | Óptimo | Sano |
| A28 | 0 | Óptimo | Sano |
| A30 | 0 | Óptimo | Sano |
| A32 | 1 | Coleópteros | Leve |
| A33 | 1 | Saltamontes | Leve |
| A36 | 0 | Óptimo | Sano |
| A37 | 0 | Óptimo | Sano |
| A38 | 0 | Óptimo | Sano |
| A39 | 0 | Óptimo | Sano |
| Promedio | 0.08 | Plantación sano | |

CUADRO 27 Evaluación de daños por insectos en la plantación “B”

| DAÑOS POR INSECTOS EN LA PLANTACIÓN “B” | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Cod. Individuo | Cod. Daño | Causa | Descripción |
| B1 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B2 | 0 | Óptimo | Sano |
| B3 | 0 | Óptimo | Sano |
| B5 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B6 | 0 | Óptimo | Sano |
| B7 | 0 | Óptimo | Sano |
| B9 | 0 | Óptimo | Sano |
| B10 | 3 | Necrosis local | Grave |
| B12 | 0 | Óptimo | Sano |
| B13 | 0 | Óptimo | Sano |
| B14 | 0 | Óptimo | Sano |
| B15 | 2 | necrosis | Regular |
| B17 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B20 | 0 | Óptimo | Sano |
| B21 | 0 | Óptimo | Sano |
| B22 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B24 | 0 | Óptimo | Sano |
| B25 | 0 | Óptimo | Sano |
| B26 | 0 | Óptimo | Sano |
| B28 | 0 | Óptimo | Sano |
| B29 | 0 | Óptimo | Sano |
| B30 | 0 | Óptimo | Sano |
| B32 | 0 | Óptimo | Sano |
| B33 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B34 | 0 | Óptimo | Sano |
| B35 | 1 | Saltamontes | Leve |
| B37 | 0 | Óptimo | Sano |
| B39 | 3 | Necrosis local | Grave |
| B40 | 0 | Óptimo | Sano |
| Promedio | 0.10 | Plantación sano | |

CUADRO 28 Evaluación de daños por insectos en la plantación “C”

| DAÑOS POR INSECTOS EN LA PLANTACIÓN “C” | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Cod. Individuo | Cod. Daño | Causa | Descripción |
| C1 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C3 | 0 | Óptimo | Sano |
| C4 | 0 | Óptimo | Sano |
| C5 | 0 | Óptimo | Sano |
| C7 | 0 | Óptimo | Sano |
| C8 | 0 | Óptimo | Sano |
| C9 | 0 | Óptimo | Sano |
| C11 | 0 | Óptimo | Sano |
| C13 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C14 | 0 | Óptimo | Sano |
| C16 | 0 | Óptimo | Sano |
| C18 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C19 | 0 | Óptimo | Sano |
| C20 | 0 | Óptimo | Sano |
| C22 | 0 | Óptimo | Sano |
| C23 | 0 | Óptimo | Sano |
| C24 | 0 | Óptimo | Sano |
| C25 | 2 | Necrosis | Regular |
| C26 | 0 | Óptimo | Sano |
| C27 | 0 | Óptimo | Sano |
| C28 | 0 | Óptimo | Sano |
| C30 | 0 | Óptimo | Sano |
| C32 | 0 | Óptimo | Sano |
| C34 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C35 | 0 | Óptimo | Sano |
| C36 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C38 | 1 | Saltamontes | Leve |
| C39 | 0 | Óptimo | Sano |
| C40 | 0 | Óptimo | Sano |
| Promedio | 0.05 | Plantación sano | |

CUADRO 29 Evaluación de daños por insectos en la plantación “D”

| DAÑOS POR INSECTOS EN LA PLANTACIÓN “D” | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Cod. Individuo | Cod. Daño | Causa | Descripción |
| D1 | 0 | Óptimo | Sano |
| D3 | 0 | Óptimo | Sano |
| D4 | 0 | Óptimo | Sano |
| D6 | 0 | Óptimo | Sano |
| D8 | 0 | Óptimo | Sano |
| D10 | 1 | Saltamontes | Leve |
| D11 | 0 | Óptimo | Sano |
| D13 | 2 | Necrosis | Regular |
| D14 | 1 | Saltamontes | Leve |
| D15 | 0 | Óptimo | Sano |
| D17 | 0 | Óptimo | Sano |
| D18 | 0 | Óptimo | Sano |
| D19 | 0 | Óptimo | Sano |
| D21 | 0 | Óptimo | Sano |
| D22 | 0 | Óptimo | Sano |
| D24 | 0 | Óptimo | Sano |
| D25 | 0 | Óptimo | Sano |
| D27 | 0 | Óptimo | Sano |
| D28 | 1 | Saltamontes | Leve |
| D30 | 3 | Necrosis local | Grave |
| D31 | 0 | Óptimo | Sano |
| D33 | 0 | Óptimo | Sano |
| D34 | 0 | Óptimo | Sano |
| D36 | 0 | Óptimo | Sano |
| D37 | 0 | Óptimo | Sano |
| D39 | 1 | Saltamontes | Leve |
| D40 | 1 | Necrosis | Leve |
| Promedio | 0.07 | Plantación sano | |

CUADRO 30 Evaluación de daños por insectos en la plantación “E”

| DAÑOS POR INSECTOS EN LA PLANTACIÓN “E” | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Cod. Individuo | Cod. Daño | Causa | Descripción |
| E2 | 0 | Óptimo | Sano |
| E3 | 0 | Óptimo | Sano |
| E5 | 1 | Coleópteros | Leve |
| E6 | 0 | Óptimo | Sano |
| E7 | 1 | Coleópteros | Leve |
| E8 | 0 | Óptimo | Sano |
| E11 | 0 | Óptimo | Sano |
| E12 | 0 | Óptimo | Sano |
| E13 | 0 | Óptimo | Sano |
| E14 | 0 | Óptimo | Sano |
| E16 | 0 | Óptimo | Sano |
| E17 | 0 | Óptimo | Sano |
| E18 | 0 | Óptimo | Sano |
| E20 | 0 | Óptimo | Sano |
| E22 | 0 | Óptimo | Sano |
| E23 | 0 | Óptimo | Sano |
| E24 | 0 | Óptimo | Sano |
| E25 | 0 | Óptimo | Sano |
| E26 | 3 | Necrosis local | Grave |
| E28 | 2 | Óptimo | Sano |
| E29 | 1 | Necrosis | Leve |
| E30 | 0 | Óptimo | Sano |
| E31 | 0 | Óptimo | Sano |
| E32 | 0 | Óptimo | Sano |
| E33 | 0 | Óptimo | Sano |
| E34 | 0 | Óptimo | Sano |
| E35 | 1 | Coleópteros | Leve |
| E37 | 0 | Óptimo | Sano |
| E38 | 0 | Óptimo | Sano |
| E39 | 0 | Óptimo | Sano |
| E40 | 0 | Óptimo | Sano |
| Promedio | 0.05 | Plantación sano | |

En el cuadro 31, se muestran la evaluación de daños por insectos de los individuos de la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en las cinco plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “E”), donde el promedio de la plantación “A” es 0.08, para de la plantación “B” es 0.10, para la plantación “C” es 0.05, de la plantación “D” es 0.07 y finalmente la plantación “E” es 0.05. El promedio entre las cinco parcelas es de 0.3, lo que indica que está en categoría sano, es decir no presentan daños.

CUADRO 31 Evaluación de daños por insectos en todas las plantaciones

| EVALUACION DE DAÑOS POR INSECTOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|------|------|------|------|-------|------------|
| Clasificación | Plantaciones | | | | | | Promedio |
| | “A” | “B” | “C” | “D” | “E” | Total | |
| Sano | 22 | 20 | 22 | 20 | 26 | 110 | 0.00 |
| Leve | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 27 | 0.18 |
| Regular | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0.04 |
| Grave | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 6 | 0.12 |
| Total | 30 | 29 | 29 | 27 | 31 | 146 | 0.3 |
| Promedio | 0.08 | 0.10 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | | |

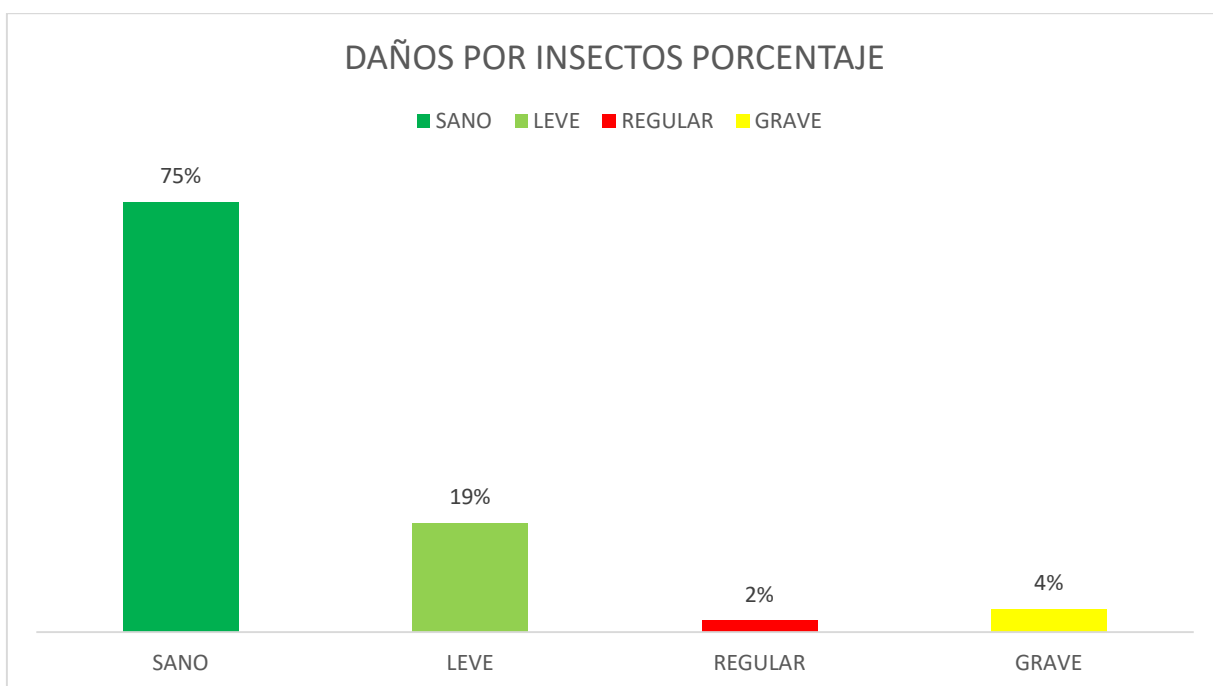


GRAFICO 3 Daño por presencia de insectos en las plantaciones

En el gráfico 3, se indica los daños por insectos en las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), donde 75 % de plantones se encuentran dentro de la categoría sano (sin presencia de daños), el 19 % de plantones se encuentran en categoría leve (tiene 10 % de daño general), el 4 % plantones se encuentran en categoría regular (con hasta 30 % de daños) y 2 % de los plantones se encuentran en categoría grave (con 70 % de daños). Por tanto, se puede apreciar que la mayoría de los plantones se encuentran sanos.

4.8. Evaluación de la presencia de síntomas y signos de enfermedades



IMAGEN 6 PERDIDA DE HOJAS



IMAGEN 8 PERFORACIONES DE LAS HOJAS A CAUSA DE LO SALTAMONTES



IMAGEN 7 MARCHITAMIENTO DE PLANTAS POR NECROSIS, FACTORES DE CLIMA Y SUELO DE LA LOCALIDAD

En todas las plantaciones en estudio se hizo la verificación de la presencia de síntomas y signos de las cuales se encontró la caída total de las hojas (Img. 5), así como también heridas o perforaciones presentes en algunas de las hojas a casusa de los insectos como chinches y saltamontes (Img. 6) y marchitamiento general de la planta por necrosis local (Img. 7). Estos pueden ser causados por los insectos, factores de clima y suelo de la localidad

4.9. Evaluación del estado fitosanitario de las plantaciones

En la evaluación del estado actual los individuos de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en las cinco plantaciones (“A”, “B”, “C”, “D” y “E”), se tuvo en cuenta los siguientes códigos y símbolos:

Sano (1) = \bar{u}

Aceptablemente sano (2) =

Malo (3) =

CUADRO 32 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación “A”

| ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTACIÓN "A" | | | | |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A1 \bar{u} | A9 \bar{u} | A17 \bar{u} | Muerto | A33 \bar{u} |
| A2 \bar{u} | Muerto | A18 \bar{u} | A26 | Muerto |
| A3 | A11 \bar{u} | A19 \bar{u} | A27 \bar{u} | Muerto |
| A4 \bar{u} | A12 | Muerto | A28 \bar{u} | A36 \bar{u} |
| Muerto | A13 \bar{u} | A21 \bar{u} | Muerto | A37 \bar{u} |
| A6 \bar{u} | A14 \bar{u} | A22 \bar{u} | A30 \bar{u} | A38 \bar{u} |
| A7 \bar{u} | A15 \bar{u} | A23 \bar{u} | Muerto | A39 \bar{u} |
| A8 | Muerto | A24 \bar{u} | A32 \bar{u} | Muerto |
| Total \bar{u} = 26 | | Total = 3 | | Total = 1 |

CUADRO 33 Evaluación del estado fitosanitario de los individuos de la plantación “B”

| ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTACIÓN "B" | | | | |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| B1 \bar{u} | B9 \bar{u} | B17 \bar{u} | B25 \bar{u} | B33 \bar{u} |
| B2 \bar{u} | B10 | Muerto | B26 \bar{u} | B34 \bar{u} |
| B3 \bar{u} | Muerto | Muerto | Muerto | B35 \bar{u} |
| Muerto | B12 \bar{u} | B20 \bar{u} | B28 \bar{u} | Muerto |
| B5 | B13 \bar{u} | B21 \bar{u} | B29 \bar{u} | B37 \bar{u} |
| B6 \bar{u} | B14 \bar{u} | B22 | B30 \bar{u} | Muerto |
| B7 \bar{u} | B15 \bar{u} | Muerto | Muerto | B39 |
| Muerto | Muerto | B24 \bar{u} | B32 \bar{u} | B40 \bar{u} |
| Total \bar{u} = 27 | | Total = 1 | | Total = 1 |

CUADRO 34 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación "C"

| ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTACIÓN "C" | | | | |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| C1 \bar{u} | C9 \bar{u} | Muerto | C25 | Muerto |
| Muerto | Muerto | C18 \bar{u} | C26 \bar{u} | C34 \bar{u} |
| C3 \bar{u} | C11 \bar{u} | C19 \bar{u} | C27 \bar{u} | C35 \bar{u} |
| C4 \bar{u} | Muerto | C20 \bar{u} | C28 \bar{u} | C36 \bar{u} |
| C5 \bar{u} | C13 \bar{u} | Muerto | Muerto | Muerto |
| Muerto | C14 \bar{u} | C22 \bar{u} | C30 \bar{u} | C38 \bar{u} |
| C7 \bar{u} | Muerto | C23 \bar{u} | Muerto | C39 \bar{u} |
| C8 \bar{u} | C16 \bar{u} | C24 \bar{u} | C32 \bar{u} | C40 \bar{u} |
| Total \bar{u} = 28 | | Total = 1 | | Total = 0 |

CUADRO 35 Evaluación del estado fitosanitario de la plantación "D"

| ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTACIÓN "D" | | | | |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| D1 \bar{u} | Muerto | D17 \bar{u} | D25 \bar{u} | D33 \bar{u} |
| Muerto | D10 \bar{u} | D18 \bar{u} | Muerto | D34 \bar{u} |
| D3 \bar{u} | D11 \bar{u} | D19 \bar{u} | D27 \bar{u} | Muerto |
| D4 \bar{u} | Muerto | Muerto | D28 \bar{u} | D36 \bar{u} |
| Muerto | D13 \bar{u} | D21 \bar{u} | Muerto | D37 \bar{u} |
| D6 \bar{u} | D14 \bar{u} | D22 \bar{u} | D30 | Muerto |
| Muerto | D15 \bar{u} | Muerto | D31 \bar{u} | D39 \bar{u} |
| D8 \bar{u} | Muerto | D24 \bar{u} | Muerto | D40 \bar{u} |
| Total \bar{u} = 26 | | Total = 0 | | Total = 1 |

CUADRO 36 Evaluación del estado fitosanitario de los individuos de la plantación "E"

| ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTACIÓN "E" | | | | |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Muerto | Muerto | E17 $\bar{0}$ | E25 $\bar{0}$ | E33 $\bar{0}$ |
| E2 $\bar{0}$ | Muerto | E18 $\bar{0}$ | E26 $\bar{0}$ | E34 $\bar{0}$ |
| E3 $\bar{0}$ | E11 $\bar{0}$ | Muerto | Muerto | E35 $\bar{0}$ |
| Muerto | E12 $\bar{0}$ | E20 $\bar{0}$ | E28 $\bar{0}$ | Muerto |
| E5 $\bar{0}$ | E13 $\bar{0}$ | Muerto | E29 $\bar{0}$ | E37 $\bar{0}$ |
| E6 $\bar{0}$ | E14 $\bar{0}$ | E22 $\bar{0}$ | E30 $\bar{0}$ | E38 $\bar{0}$ |
| E7 $\bar{0}$ | Muerto | E23 $\bar{0}$ | E31 $\bar{0}$ | E39 $\bar{0}$ |
| E8 $\bar{0}$ | E16 $\bar{0}$ | E24 $\bar{0}$ | E32 $\bar{0}$ | E40 $\bar{0}$ |
| Total $\bar{0}$ = 31 | | Total = 0 | | Total = 0 |

En el cuadro 37, muestra los resultados de la evaluación del estado fitosanitario de las plantaciones ("A", "B", "C", "D" y "E") de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) con un total de 146 individuos, donde el promedio de la plantación "A" es 0.23, para de la plantación "B" es 0.22, para la plantación "C" es 0.21, de la plantación "D" es 0.20 y finalmente la plantación "E" es 0.21. El promedio del estado general de las plantaciones es de 1.1, ubicado en la categoría de sano.

CUADRO 37 Evaluación del estado fitosanitario de todas las plantaciones

| EVALUACIÓN DES ESTADO FITOSANITARIO DE LAS PLANTACIONES | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|--------------|------|------|------|------|-------|------------|
| Clasificación | Plantaciones | | | | | | Promedio |
| | "A" | "B" | "C" | "D" | "E" | Total | |
| Sano $\bar{0}$ | 26 | 27 | 28 | 26 | 31 | 138 | 0.95 |
| Aceptablemente sano | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0.05 |
| Malo | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0.06 |
| Total | 30 | 29 | 29 | 27 | 31 | 146 | 1.1 |
| Promedio | 0.23 | 0.22 | 0.21 | 0.20 | 0.21 | | |

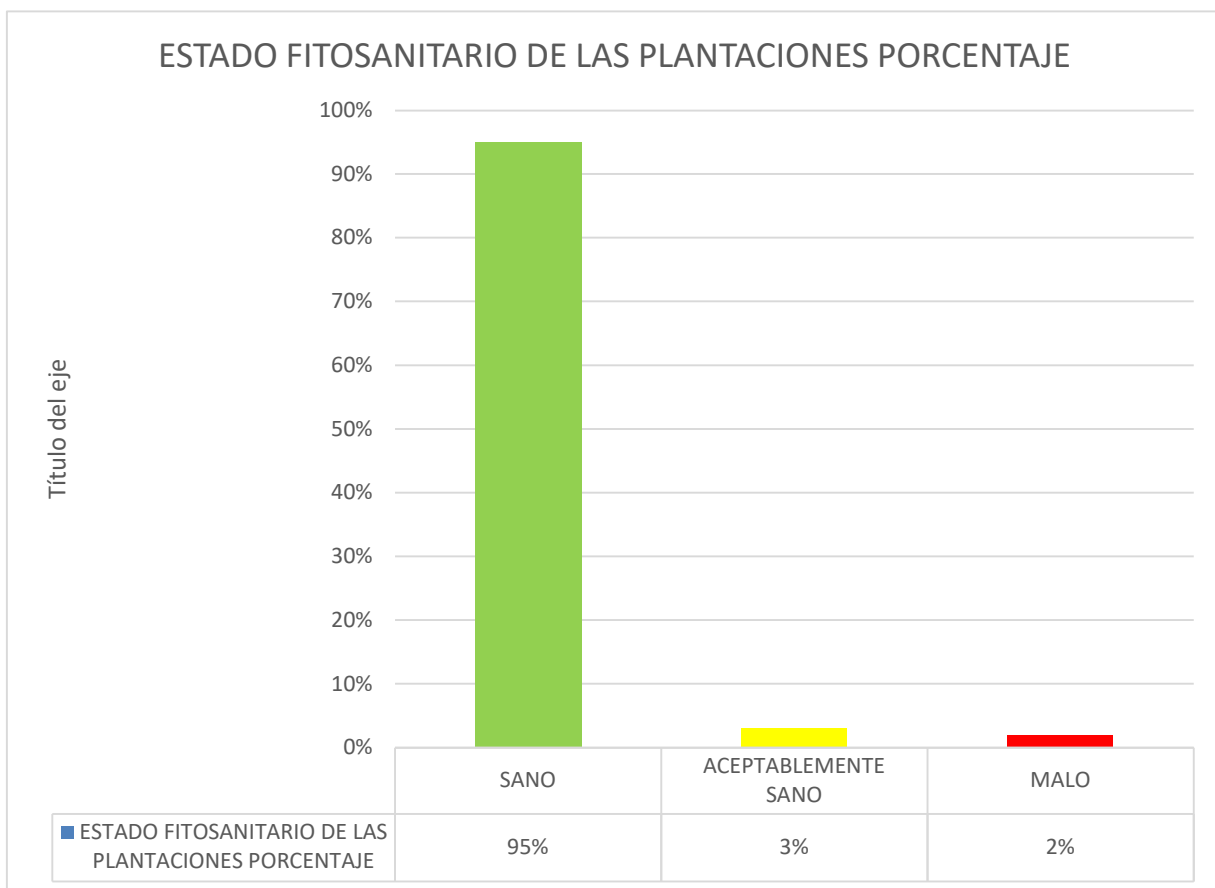


GRAFICO 4 *Estado fitosanitario de las plantaciones*

En el gráfico 4, se indica el estado fitosanitario de las plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), en la que 95 % de plantones se encuentran sanos, el 3 % de plantones se encuentran aceptablemente sanos (plantón con evidencia de problemas con menos del 50 %) y el 2 % plantones se encuentran en mal estado (con afecciones de sanidad y con problemas de más del 50%). Por tanto, se determina que las plantaciones tienen condición de sano.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Las plantaciones están constituidas por la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), instalada en diciembre de 2019, con una siembra inicial de 200 individuos, con distanciamiento de 12 m x 24 m entre individuos de Capirona, ubicado en el caserío de “3 de octubre” altura del Km. 21 de la carretera Iquitos Nauta, distrito de San Juan Bautista, provincias de Maynas, departamento de Loreto. Cala plantación tiene un área de 1.15 Ha, y que a la fecha sobreviven 146 individuos, que representan el 73 % y una mortalidad de 54 individuos, que representa el 27 %, lo indica que la mayor cantidad de individuos sembrados inicialmente se han desarrollado adecuadamente, con la posibilidad de crecer hasta su estado de madures. Esto va de acuerdo a lo aseverado por FAO (2006, p.14) donde dice que la sustitución de madera proveniente de bosques naturales por aquella que tiene origen en plantaciones ha sido un factor fundamental en el desarrollo del sector forestal.

Respecto a la vigorosidad de los individuos, este parámetro se evaluó teniendo en cuenta características morfológicas y fisiológicas de cada individuo según el lugar en estudio, donde los resultados muestran que están dentro de la categoría muy vigoroso, con tendencia a vigoroso con 1.8 de promedio, eso quiere decir que las plantaciones presentan un follaje intenso y el color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa con apariencia saludable (Quevedo 1992, p.36).

De la evaluación de la presencia de insectos en las plantaciones de la especie Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), se determinó que hubo dos insectos: saltamonte (Orthopteros) de la familia Tettigoniidae y coleópteros, perteneciente a la familia Chrysomeloidea. Así mismo, los pocos individuos afectados presentan daños en las hojas y ramas principalmente, poniéndolo en una categoría de sano con tendencia a leve y con 0.4 de promedio. Arguedas, (2006, p. 1) manifiesta que todas las partes de los árboles, flores, frutos, semillas, follaje, retoños, ramas, corteza, líber, xilema y sistema radical, están expuestas a la acción de los insectos;

generalmente hay al menos una especie de insecto que se especializa en cada una de ellas. Como resultado de las condiciones o factores en los que se desarrolla las plantaciones forestales es importante darle el debido interés con las investigaciones, ya que pueden llegar a generar grandes daños a los ecosistemas forestales.

En lo que respecta a la presencia de los síntomas y signos de enfermedades, la mayor cantidad de individuos de la especie se encuentran en buenas condiciones, salvo algunas que presentaron caída de hojas, heridas o perforaciones presentes en algunas de las hojas y marchitamiento de la planta. Estos resultados pueden estar relacionados a los indicado por Prado, (2015, p. 58), donde menciona que una plantación de ***Eucalyptus globulus*** localizada en un sitio con limitaciones en la disponibilidad de agua, es casi 100 % seguro que será rápidamente atacada por el insecto taladrador de la corteza ***Phorachanta semipunctata***. Por el contrario, si ésta se encuentra en un buen suelo y con buena disponibilidad de agua, la ***Phoracantha*** no constituye un problema. Además, Pardos (2010, p 68) asegura que las condiciones de temperatura y humedad, junto con el estado de desarrollo y vigor de las plantas, factores determinantes de la infección y daños causados por hongos en los árboles y las masas forestales; circunstancias, todas, que pueden favorecer la alteración, conduciendo a una mortandad masiva en zonas de cierta extensión. Esto supone que al iniciar una plantación de determina especie se tiene que considerar todas las condiciones de manejo necesarias, además de las propuestas existentes.

Finalmente, se determinó el estado fitosanitario de las plantaciones (***Calycophyllum spruceanum***), encontrándose en una condición de sano en el 93% de individuos. Los resultados muestran que la metodología puede ser aplicado a otras especies de rápido crecimiento en las plantaciones forestales, (Murillo y Camacho. 1997, p. 190) las cuales muestran niveles altos de rentabilidad y hace que sea imprescindible contar con instrumentos y herramientas que permitan al silvicultor evaluar a temprana edad, el esta do de la calidad de una plantación forestal.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- La supervivencia de las plantaciones hasta la fecha es de 146 individuos, que representan el 73 % del total sembrado inicialmente.
- La vigorosidad de las plantaciones muestra total de 82 (56 %) individuos ubicados dentro de la categoría vigorosos, 49 (34%) individuos se encuentran en categoría muy vigorosos y porultimo15 (10%) individuos en categoría de poco vigorosos. El promedio de vigorosidad es de 1.8, lo que lo coloca en la categoría de muy vigoroso, con tendencia a vigoroso.
- La magnitud de daños por la presencia de insectos no es significativa, ya que 110 (75 %) individuos se encuentran dentro de la categoría sano, en comparación con los 22 (15 %) individuos que se encuentran en categoría leve, 8 (10 %) individuos se encuentran en categoría regular y 6 (4 %) individuos se encuentran en categoría grave. Cuyo promedio es de 0.4 lo cual lo coloca en la categoría de sano con tendencia a leve.
- De la evaluación de los síntomas y signos de enfermedades en las plantaciones, se encontró la caída total de las hojas, así como también heridas o perforaciones presentes en algunas de las hojas y marchitamiento general de la planta, causadas por los insectos, necrosis local, factores de clima y suelo de la localidad.
- El estado fitosanitario de la plantación de Capirona (***Calycophyllum spruceanum***), es sano en la que 136 (93%) individuos se encuentran sanos, 7 (5%) individuos aceptablemente sanos y 3 (2%) individuos enfermos. Cuyo promedio es de 1.1.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Continuar con el estudio de la especie, considerando que no hay información relevante relacionada al tema de investigación, para obtener nuevos y mejores resultados que ayuden al manejo sostenible, incrementando su potencial en la amazonia.
- Realizar estudio más específico relacionado al clima y suelo de la plantación, para determinar algunas diferencias o similitudes en el área que están creciendo las especies.
- Elaborar un plan de manejo forestal de la especie de Capirona (***Calycophyllum spruceanum***), especializado en la región amazónica de Perú.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

Zamora Pacheco, Alcides Ricardo. Crecimiento, sobrevivencia y calidad de las plántulas de *Guazuma* sp. "Bolaina blanca" y *Calycophyllum* sp. "Capirona" a raíz desnuda y pan de tierra, en el vivero del CIEFOR Puerto Almendras, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2013. 70 p.

Insapillo Ruiz, Claudia Mirely. Estado fitosanitario de la plantación mixta de *Simarouba amara* "Marupa" Y *Lepidocaryum tessmannii* "irapay" en el CIEFOR. Loreto. Perú 2018. Tesis (Ingeniero ecóloga). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2018. 65 p.

Macedo, L. (2019). Diagnóstico fitosanitario de una plantación de *Cedrelinga cateniformis* para proponer un plan de manejo forestal en el CIEFOR. Loreto. Perú. 2017

Pinedo, Fresia. Evaluación silvicultural para determinar el estado fitosanitario de la sub parcela n° 16 de *Cedrelinga cateniformis* Ducke Ducke "Tornillo" en el CIEFOR - Puerto Almendra. Loreto. Perú. 2017. Tesis (Ingeniero ecólogo). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2019. 75 p.

Díaz, R-Paredes, J. (2009). Identificación de patógenos fúngicos causantes de la "pudrición medular" en *Cedrelinga cateniformis*, (ducke) duccke "tornillo" en plantaciones forestales de Jenaro Herrera - Loreto, Perú.

AGUNDEZ, D [et, al.]. Diccionario Forestal. Sociedad Española de ciencias Forestales. Madrid. España. Ediciones Mundi-Prensa, S.A.2005. 1314 p.

ISBN84847-61894

ARGUEDAS, Marcela. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte. En Kuru: Revista Forestal. Costa Rica.3 (8) 2006.6 p. ISBN. 2215-2504.

AGUIRRE DE LOS RÍOS, Francisco. Evaluación de Plantaciones forestales del proyecto Bosques del Chinchipe. Perú (Informe Final). San Ignacio. Perú. 2009, 63 p.

CASTRO Garro, Diego Arturo. Diagnóstico y caracterización de la enfermedad causada por *Phytophthora sp.* en una plantación de *Calycophyllum spruceanum* en el Codo del Pozuzo. Lima- Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. 2012. 83 p.

FAO. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América latina y el Caribe. [en línea]. [2006]. [Fecha de consulta 15 mayo. 2021]. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/009/a0470s/a0470s00.htm>

FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020: Principales resultados. Roma, p 16. [en línea]. [2021]. [Fecha de consulta 2 junio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.4060/ca8753es>

FAO y OIRSA. Guía ilustrada sobre el estado de salud de los árboles: Reconocimiento e interpretación de síntomas y daños. El Salvador.2008, p 57. ISBN 9789253050208

GATICA Saboya, Leticia. Desarrollo silvicultural de dos sub parcelas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “Tornillo” con diferentes distanciamientos en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto, Perú. 2017. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2019. 74 p.

GONZÁLEZ, Luis. Carlos. Introducción a la fitopatología. [en línea]. 1 ed. 3.a. 1981. 148 p. [fecha de consulta marzo 2021]. Disponible en

http://books.google.com/books?id=yZA3mS7sXgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbsgesummary_r&cad=O#v=onepage&g&f=false

MARISCAL, Emilio; MARTÍNEZ, Regino y TAKANO, Kenichi. Manual de plantaciones forestales. [en línea].2000,157p.[fecha de consulta 23 de diciembre del 2020]. Disponible en: http://www.ipcinfo.org/filiadmin/user_upload/training_material/docs/Manual%20de%20plantaciones%Forestales.pdf.

PALOMINO J y BARRA M. Especies forestales nativas con potencial para reforestación en la Provincia de Oxapampa y fichas técnicas de las especies de mayor prioridad. Fundación Peruana para la conservación de la naturaleza (PRONATURALEZA) Oxapampa Perú. 2003. 108 p.

PRADO, José. Plantaciones forestales, más allá de los árboles. [en línea]. [2015]. [Fecha de consulta 09 junio. 2021. Disponible en https://www.corma.cl/wpcontent/uploads/2018/10/plantaciones-forestales-mas-alla-delos-arboles_-j.pdf

MURILLO, OIman y CAMACHO, Pablo. Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones forestales recién establecidas. Revista Agronomía costarricense 21(2): 189-206, 1997 p.

PAREDES, M. 2012. Clima, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú. 79 p.

PARDOS, José Alberto. Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global. I.G. Solprint S.L. Madrid, 2010. 253 p. ISBN: 9788474985290

QUEVEDO Guevara, Américo. Efecto del humus de Lombriz en plantones de

Cedrela odorata, atacados por *Hypsiphylia sp* en plantación a campo abierto. Tesis (Título de Ingeniero Forestal). Iquitos. Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 1992. 46 p.

VÁSQUEZ Nautino, Milton. Uso de árboles maderables Tornillo (*Cedrelinga Catenaeformis*), Bolaina (*Guazuma Crinita*) y Capirona (*Callycophyllum Spruceanum*) como componentes de un sistema agrosilvopastoril. Tesis (Ingeniero Zootecnista). Yurimaguas, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2014. 70 p.

ZARATE, R y MORI, T. 2012. Vegetación, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú. 464 p.

Ministerio de Agricultura y Riego. 2018. Comportamiento del módulo de elasticidad de Capirona *Callycophyllum Spruceanum* determinado con métodos no destructivos en plantaciones de 19 años. p, 22.

LÓPEZ Carlos, Alberto. Evaluación de sobrevivencia e incremento de seis especies forestales maderables en plantaciones de la finca Eco forestal, San Juan del Sur, Rivas. Tesis (Ingeniero forestal). Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 2010. 36 p.

Ivancovich, A, Botta, G, Ploper, D.A, Laguna, I, Annone, J.G. 1998. IV Curso de diagnóstico y manejo de enfermedades de soja. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. EEA INTA Pergamino. 54 p.

FAO. 2018. Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales N°. 180: Términos y definiciones. p 37.

ANEXOS



IMAGEN 9 *Entrevista con uno de los beneficiarios de las plantaciones de Capirona*



IMAGEN 10 *Camino de acceso a la comunidad 3 de Abril*



IMAGEN 11 *Comunidad 3 de Abril*



IMAGEN 12 *Vivienda del beneficiario de la plantación de Capiróna*



IMAGEN 14 *Evaluación de los individuos de la plantación*



IMAGEN 13 *Capirona en estado bueno*



IMAGEN 15 *Capirona en estado enfermo*