

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
AMBIENTAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS DE
Myrsine
sp., EN POBLACIONES NATURALES DE LOS CASERÍOS
QUILAGAN Y EL GUAYO, DISTRITO DE
QUEROCOTILLO, PROVINCIA DE CUTERVO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL

Autores: Bach. Keyla Noemi Pariatanta Alarcon
Bach. Lenin Huanambal Mego

Asesor: M.Sc. Yuriko Sumiyo Murillo Domen
Co-asesor: M.Sc. Duberli Geomar Elera Gonzáles

Línea de Investigación: Conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

JAÉN- PERÚ, 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES SEMILLE ROS.pdf

AUTOR

Keyla Noemí Pariatanta Alarcón Lenin Huanambal Mego

RECuento DE PALABRAS

9126 Words

RECuento DE CARACTERES

52340 Characters

RECuento DE PÁGINAS

65 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.8MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 1, 2024 11:00 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 1, 2024 11:01 AM GMT-5

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados

- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Fuentes excluidas manualmente

- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMÉRICA
CENTRAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CATEDRA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
FEBRUARIO 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

El día 21 de diciembre del año 2023, siendo las 16:00 horas, se reunieron los integrantes del jurado de manera presencial, en la sala de docentes del pabellón de ingeniería forestal y ambiental.

Presidente : M.Sc. MARIO RUIZ RAMOS

Secretario : M.Sc. HANDRY MARTÍN RODAS PURIZAGA

Vocal : M.Sc. GUSTAVO ADOLFO MARTÍNEZ SOVERO, para evaluar la sustentación del informe final:

() Trabajo de Investigación

(X) Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: *"Identificación de árboles semilleros de Myrsine sp., en poblaciones naturales de los caseríos Quilagán y El Guayo, distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo"*, presentado por los bachilleres Keyla Noemi Pariatanta Alarcon y Lenin Huanambal Mego de la escuela profesional de ingeniería forestal y ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el jurado acuerda:

(X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

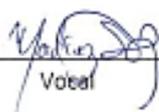
Con la siguiente mención:

a) Excelente	18, 19, 20	()
b) Muy bueno	16, 17	()
c) Bueno	14, 15	(15)
d) Regular	13	()
e) Desaprobado	12 ó menos	()

Siendo las 17: 00 horas del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.


Secretario


Presidente


Vocal

ÍNDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo general	15
2.2. Objetivos específicos.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1. Ubicación del área de estudio.....	16
3.2. Accesibilidad.....	19
3.3. Población.....	19
3.4. Muestra.....	19
3.5. Muestreo.....	20
3.6. Métodos.....	21
3.8. Técnicas.....	23
3.9. Instrumentos de recolección de datos.....	32
4. RESULTADOS	35
4.1. Aplicación de criterios de selección para evaluar las características fenotípicas de los árboles semilleros de <i>Myrsine</i> sp.,.....	35
4.2. Determinación de las características dasométricas de los árboles semilleros de <i>Myrsine</i> sp.,.....	38
4.3. Identificación de los árboles semilleros de <i>Myrsine</i> sp., características fenotípicas y dasométricas.	40
5. Identificación botánica.....	41
6. Elaboración del mapa de distribución de los árboles semilleros de <i>Myrsine</i> sp., en la zona de estudio	42
7. Propuesta técnica de conservación de <i>Myrsine</i> sp., en los caseríos de Quilagán y El Guayo.....	45



5. DISCUSIÓN.....	50
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
6.1. Conclusiones	53
6.2. Recomendaciones.....	54
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
DEDICATORIA.....	59
DEDICATORIA.....	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz de identificación y valoración de las características fenotípicas.</i>	33
Tabla 2 <i>Árboles semilleros identificados según su Dominancia</i>	35
Tabla 3 <i>Árboles semilleros identificados según su Estado fitosanitario</i>	36
Tabla 4 <i>Árboles semilleros identificados según su Vigor</i>	36
Tabla 5 <i>Árboles semilleros identificados según su Forma de fuste.</i>	36
Tabla 6 <i>Árboles semilleros identificados según la altura de bifurcación.</i>	37
Tabla 7 <i>Árboles semilleros identificados según la dominancia en el eje principal.</i>	37
Tabla 8 <i>Árboles semilleros identificados según el ángulo de inserción de ramas.</i>	37
Tabla 9 <i>Árboles semilleros identificados según la forma de la copa.</i>	38
Tabla 10 <i>Árboles semilleros identificados según el diámetro de la copa.</i>	38
Tabla 11 <i>Presupuesto de mano de obra, caserío El Guayo.</i>	48
Tabla 12 <i>Presupuesto de mano de obra, caserío Quilagán.</i>	48
Tabla 13 <i>Presupuesto general proyectado en los 4 años.</i>	49



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización geográfica del caserío El Guayo, distrito Querocotillo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca.	17
Figura 2 Localización geográfica del caserío Quilagán, distrito Querocotillo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca.	18
Figura 3 Recorrido en poblaciones naturales de <i>Myrsine</i> sp., de los caseríos Quilagán y El Guayo.	21
Figura 4 Selección de áreas con mayor densidad de árboles	24
Figura 5 Establecimiento de fajas	24
Figura 6 Registro de cada árbol semillero con ayuda de un GPS GARMIN.	25
Figura 7 Medición de la Altura Total (HT) de los árboles semilleros utilizando el hipsómetro.	25
Figura 8 Medición del Diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles semilleros utilizando cinta métrica.	26
Figura 9 Registro de características fenotípicas	26
Figura 10 Elección de muestras en campo	27
Figura 11 Colección de muestras botánicas con tijera de podar.	27
Figura 12 Fijación de muestras botánicas en el papel periódico.	28
Figura 13 Etiquetado de muestras botánicas.	28
Figura 14 Prensado de muestras botánicas.	29
Figura 15 Secado de muestras botánicas	30
Figura 16 Identificación botánica.	30
Figura 17 Registro de datos de muestras botánicas	31
Figura 18 Montaje de muestras botánicas.	31
Figura 19 Acondicionamiento de muestras botánicas para herbario.	32
Figura 20 Características dasométricas de árboles semilleros del caserío El Guayo.	39
Figura 21 Características dasométricas de árboles semilleros del caserío Quilagán.	39
Figura 22 Puntaje total obtenido en la evaluación de los árboles de <i>Myrsine</i> sp.	40
Figura 23 Puntaje obtenido en la evaluación de los árboles de <i>Myrsine</i> sp.	40
Figura 24 Identificación botánica obtenido en la evaluación de los árboles de <i>Myrsine</i> sp.	41
Figura 25 Mapa de distribución de los árboles semilleros del El Guayo.	42

Figura 26 *Mapa de distribución de los árboles semilleros del caserío El Guayo* 42
Figura 27 *Mapa de distribución de los árboles semilleros del caserío Quilagán.* 42
Figura 28 *Tala de árboles de Myrsine sp., para inserción de cultivo.* 45
Figura 29 *Quema de árboles de Myrsine sp., y cultivo de café donde anteriormente era bosque*..... 46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Árboles semilleros identificados.	62
Anexo 2 Depósito de semillas en el banco de semillas de la Universidad Nacional de Jaén.	62
Anexo 3 Recolección de datos según las características dasométricas y fenotípicas de los árboles semilleros identificados en el caserío El Guayo.	63
Anexo 4 Recolección de datos según las características dasométricas y fenotípicas de los árboles semilleros identificados en el caserío Quilagán.	64
Anexo 5 Formatos de recolección de muestras botánicas en campo, en el caserío El Guayo.	66
Anexo 6 Formatos de recolección de muestras botánicas en campo, en el caserío Quilagán.	67
Anexo 7 Certificado de identificación botánica de la especie estudiada.	67



RESUMEN

La investigación consistió en identificar árboles semillero de *Myrsine* sp., Aplicando criterios de selección, en poblaciones naturales de los caseríos de Quilagán y El Guayo, distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo. Se utilizó el método de valoración individual teniendo como referencia la metodología de Lombardi *et al.* (2013) valorizando las características fenotípicas y dasométricas de los árboles candidatos a semilleros. Se identificó 12 árboles semilleros en el caserío Quilagán y 15 árboles semilleros en el caserío El Guayo. Se determinaron las características fenotípicas y dasométricas de cada árbol semillero. Se realizó la identificación botánica de la especie estudiada. Se elaboró un mapa de distribución de los árboles semilleros *Myrsine* sp., considerando las condiciones reales en el área de estudio (incendios, agricultura migratoria, tala, cambios de uso de suelo, etc.), y se concluyó con una propuesta Técnica de Conservación.

Palabras clave: *Semilleros, fenotípicas, dasométricas.*



ABSTRACT

The investigation consisted in identifying seed-bearing trees of *Myrsine* sp., applying selection criteria, in natural populations of the small villages of Quilagán and El Guayo, Querocotillo district, Cutervo province. The individual valuation method was used, taking as a reference the methodology of Lombardi *et al.* (2013) valuing the phenotypic and dasometric characteristics of the candidate trees for seedlings. 12 seeded trees were identified in the Quilagán smallholder farm and 15 seeded trees in the El Guayo smallholder farm. The phenotypic and dasometric characteristics of each seeded tree were determined. The botanical identification of the studied species was carried out. A distribution map of the seeded trees *Myrsine* sp. was prepared, considering the real conditions in the study area (fires, migratory agriculture, splinting, land use changes, etc.), and it was concluded with a Conservation Technique proposal.

Keywords: *Semilleros, phenotypic, dasometric.*



I. INTRODUCCIÓN

Los árboles semilleros son individuos que han sido evaluados en cuanto a sus características dasométricas y fenotípicas y se ha encontrado que sobresalen en uno o más rasgos importantes dentro de una población definida (MINAM, 2009). Su importancia radica en que “son los encargados de asegurar los germoplasmas de calidad certificada para programas de reforestación, forestación y/o conservación de áreas degradadas” (Paredes, 2017), además de proporcionar semillas apropiadas de individuos con características deseables, lo que permite que la especie cubra un amplio espectro genético y facilita los programas de reforestación. (García, Marcelo, & Dávila, 2022).

Jiménez *et al.* (2018) refieren que la principal importancia que tiene las fuentes semilleras se enfoca en que, sirven para mejorar la calidad de las plantaciones en corto plazo y poder constituirse en una base genética contribuyendo a la capacidad de las comunidades ecológicas para resistir o recuperarse de los disturbios o cambios ambientales, incluyendo cambios climáticos relativamente largos. Además, el principal interés de la selección de semillas de *Myrsine* sp., radica en que contribuye con la restauración ecológica, la rehabilitación de suelos pobres en nutrientes y sirve alimento para la fauna silvestre. (Jimenez & Leguizamón, 2021).

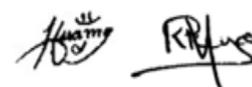
Para seleccionar árboles semilleros, se deben considerar características dasométricas como el Diámetro a la altura del pecho (DAP) y la Altura total (AT) (Alvarado, 2018). Además, se deben tener en cuenta ciertas características fenotípicas como dominancia, estado fitosanitario, forma del fuste, altura de bifurcación y diámetro de la copa, se debe considerar que la base para seleccionar árboles sobresalientes se centra en la expresión fenotípica; estas manifestaciones están influenciadas por características ambientales y efectos genéticos (Delgado & Esteves, 2021).

Ortiz *et al.* (2016) identificaron y seleccionaron árboles semilleros de *Juglans pyriformis* Liebm. En poblaciones naturales de Coatepec y Coacoatzintla - México. Calificaron a los árboles en dos categorías: la categoría I, agrupó ejemplares con características fenotípicas y dasométricas sobresalientes y la categoría II incluyeron árboles con valores menores respecto a la categoría I. Llegando a identificar en la población de Coatepec 9 árboles semilleros categoría I, y 11 categoría II; en la población de Coacoatzintla identificaron 2 árboles semilleros categoría I; y 18 categoría II.

Rengifo y Quijano. (2012) identificaron un total de 23 fuentes semilleras en Cauca – Colombia de: *Quercus humboldtii* (roble), *Myrsine guianensis* (Cucharó), *Tabebuia chrysantha* (guayacán amarillo), *Heliocarpus popayanensis* (palo bolo), *Clethra* sp. (aguacatillo), *Vismia* sp. (mandur) y *Ochroma pyramidale* (palo balsa); de éstos árboles recolectaron frutos y semillas para evaluar su calidad física tomando como base las reglas de la Asociación Internacional de Pruebas de Semillas; determinaron que la mejor calidad física presentó el Guayacán Amarillo, seguido del Cucharó, Palo Balsa, Palo Bolo, Mandur, Roble y Aguacatillo.

En cuanto a la taxonomía, “*Myrsine* pertenece al reino vegetal, clase Equisetopsida, subclase Magnoliidae, súper orden Asteranae, orden Ericales, familia Myrsinaceae y de género *Myrsine* L” (Martius & Philipp, 2020). Así mismo (Aguirre I. , 2008) describe su estructura y menciona que es un árbol de 10 a 15 metros de AT; fuste cilíndrico; DAP entre 10 y 30 cm; raíces redondas; ramificación simpodial; corteza externa color plomizo con presencia de líquenes; corteza interna color blanquecino de textura arenosa y consistencia pegajosa con abundante savia blanquecina con un espesor entre 5 y 9 mm; hojas color verde oscuro en el haz y verde más opaco en el envés ubicadas alternamente, imparipinadas, elípticas, bordes enteros, base atenuada, consistencia papirácea, de 7 - 12 cm de largo, 3 - 5 cm de ancho, hojas terminales convolutas; las flores se encuentran en el ápice de las ramas formando inflorescencias de tipo espiga, no presentan corola, envueltas por brácteas en cuatro pisos; fruto carnoso, tipo drupa, adherido a ramas tiernas por pedúnculo tipo caulinar; semilla circular de 3 mm de diámetro de testa leñosa.

La ubicación geográfica va desde México hasta América tropical. Noreste de Argentina, Belice, Bolivia, Noreste de Brasil, Sur de Brasil, Sureste de Brasil, Medio Oeste de Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El



Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Islas de Sotavento, Centro de México, Golfo de México, Noroeste de México, Sureste de México, Suroeste de México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela (Royal Botanic Gardens. KEW, 2017).

La importancia de esta especie está en torno a su madera, por ser usada para postes, cercas, vigas y leña (Escobar, 2021). Se utilizan en la fitoterapia para tratar trastornos hepáticos y combatir la lepra. (Laskoski, y otros, 2022), además de ser una especie melífera, tolerante a suelos con baja fertilidad, atrae fauna como insectos y aves debido a sus frutos carnosos, crece en zonas degradadas y es buena para la conservación de suelos (Red de Árboles, 2023).

La investigación se orienta a identificar árboles semilleros de *Myrsine* sp. en poblaciones naturales de los caseríos Quilagán y El Guayo, Distrito de Querocotillo, Provincia de Cutervo; de acuerdo con (García, Marcelo, & Dávila, 2022). Existen vacíos en investigaciones relacionadas con la identificación de árboles semilleros de especies nativas; pese a que nuestro país posee diversidad especies forestales importantes como *Myrsine* sp, sin embargo, varios años de investigación, estudios nacionales e internacionales han arrojado una gran cantidad de información de estudios de especies introducidas como *Pinus* spp.



II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Identificar árboles semilleros de *Myrsine* sp., en poblaciones naturales de los caseríos Quilagán y El Guayo, Distrito de Querocotillo, Provincia de Cutervo.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar las características fenotípicas y dasométricas de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., en los caseríos de Quilagán y El Guayo.
- Realizar la identificación botánica de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., en los caseríos Quilagán y El Guayo.
- Elaborar un mapa de distribución de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., en la zona de estudio.
- Elaborar una Propuesta Técnica de conservación y/o recuperación de *Myrsine* sp., en los caseríos de Quilagán y EL Guayo.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicado en los caseríos de Quilagán y El Guayo, Distrito de Querocotillo, Provincia de Cutervo y Región de Cajamarca, Quilagán está entre los 1817– 1886 metros sobre el nivel del mar, con una extensión de 224 ha; el caserío El Guayo se ubica entre los 1694– 1959 metros sobre el nivel del mar con una extensión de 305 ha. De conformidad con (Salazar, 2018). El clima es templado, existen lluvias en los meses de verano, con más frecuencia en diciembre y marzo, a falta de parámetros establecidos no se indican más datos meteorológicos puesto que la estación más cercana a la zona de estudio es la de la Provincia de Cutervo.



Figura 1

Localización geográfica del caserío El Guayo, distrito Querocotillo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca.

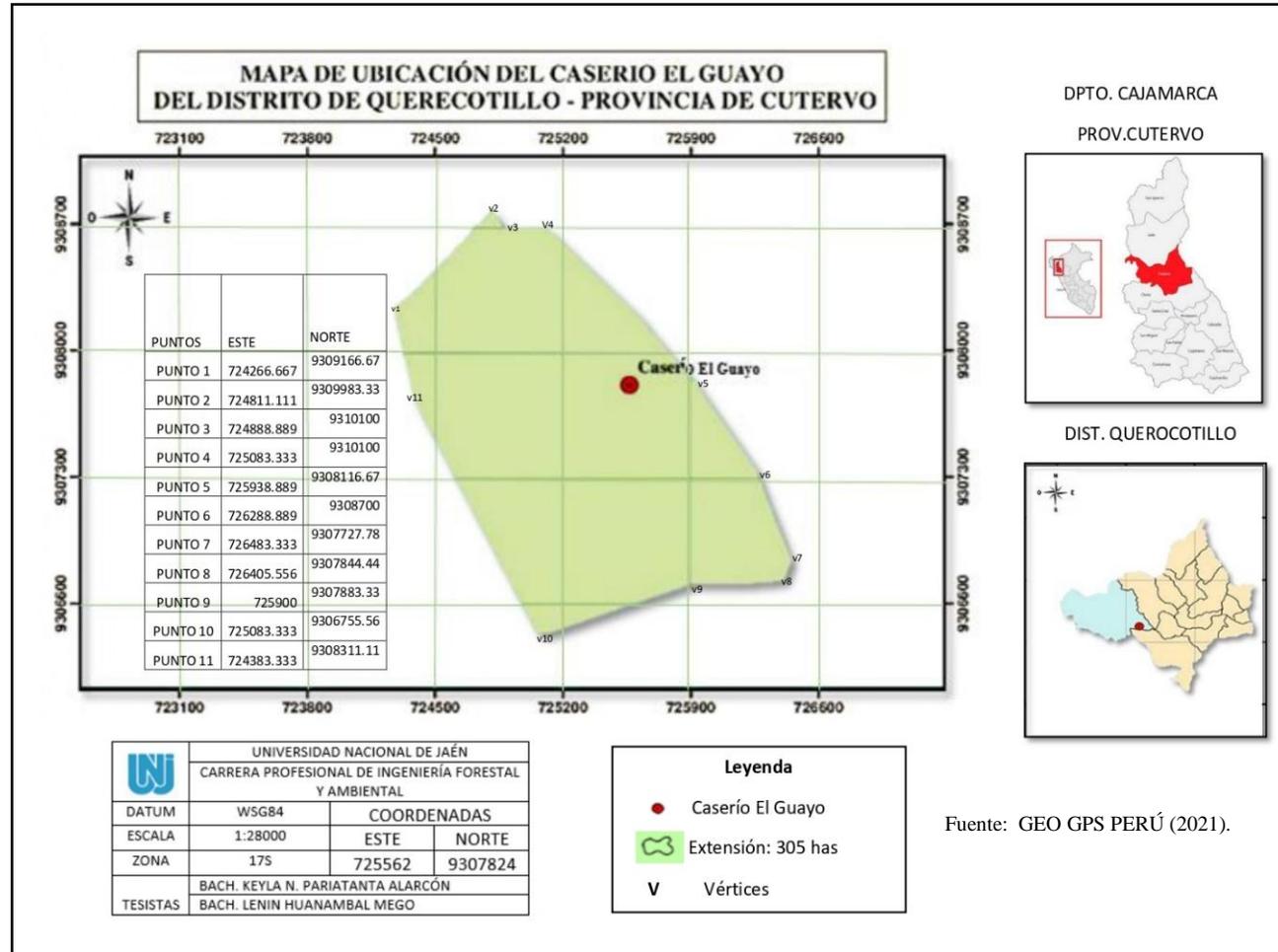
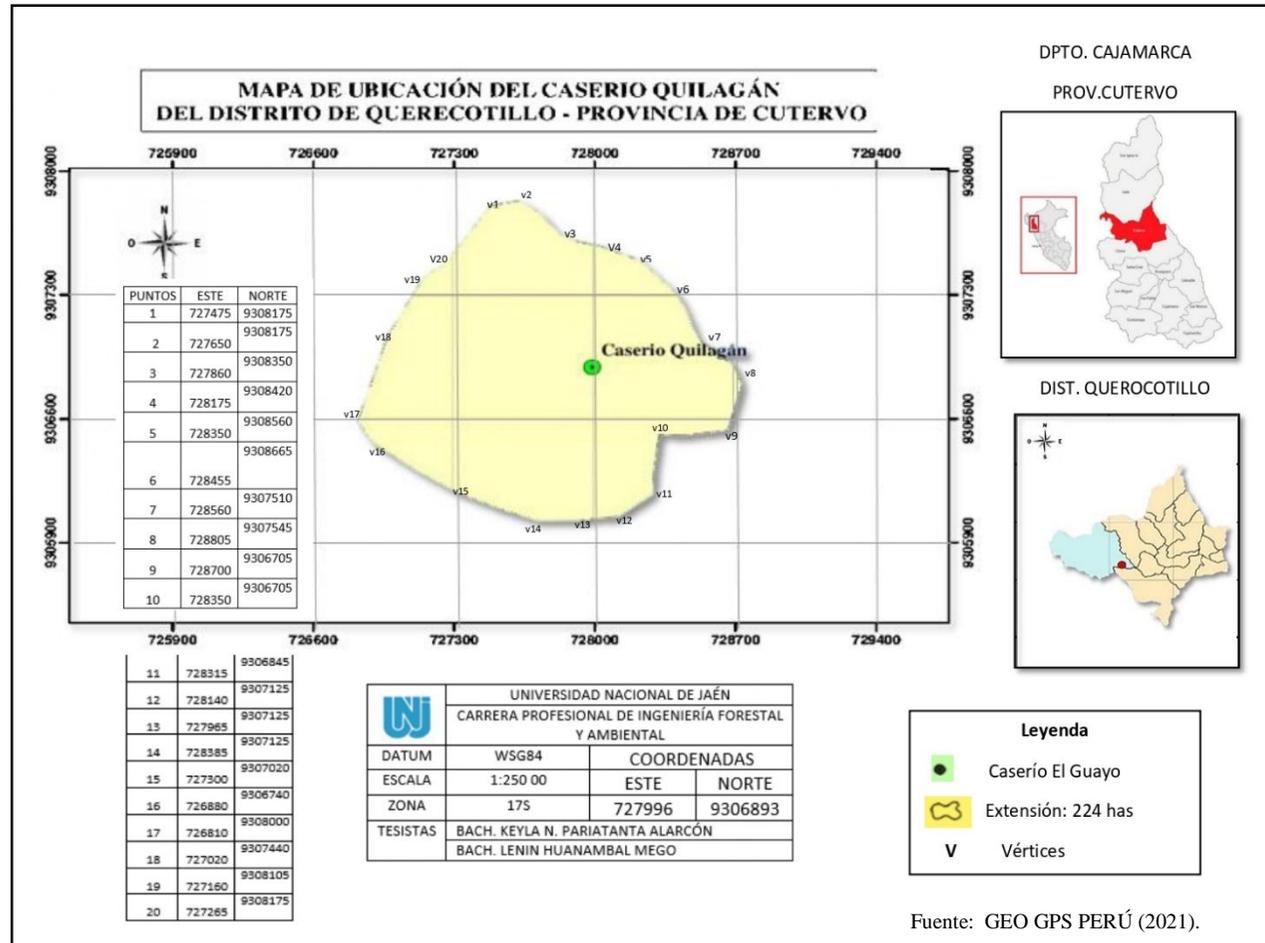


Figura 2

Localización geográfica del caserío Quilagán, distrito Querocotillo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca.



3.2. Accesibilidad

Para llegar a la zona de estudio desde la ciudad de Jaén, primero se debe llegar a la ciudad de Cutervo por la vía nacional Jaén - Cutervo haciendo un recorrido de 114 km, luego por trocha carrozable por la vía Cutervo – El Guayo con una distancia de 50 km.

3.3. Población

La población en estudio estuvo conformada por todos los árboles de *Myrsine* sp., que se distribuyen en el territorio de los caseríos Quilagán y El Guayo, en el distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo, en una extensión de 529 ha.

3.4. Muestra

La muestra estuvo representada por la cantidad de árboles obtenidos del cálculo mediante la operación de la siguiente fórmula matemática:

Fórmula 1: Cálculo de muestra

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{z^2 * p * q + e^2 (N - 1)}$$

$$N = \frac{\text{Área total (ha)}}{\text{Área de la parcela (ha)}}$$

Donde:

- Z= nivel de confianza (95%)
- n= muestra (número de parcelas)
- N=población (área total (ha) / área de parcela (ha))
- p = parte de individuos que tienen interés en estudiar (0,5)
- q = parte de individuos que no tienen interés en estudiar (0,5)
- e = margen de error (15%)
- Área total = 529 ha
- Área de la parcela = 0.15 ha

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 3526.66}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + 0.15^2 (3525.66)}$$

$$n = 42$$

La muestra estuvo representada por 42 parcelas

3.5. Muestreo

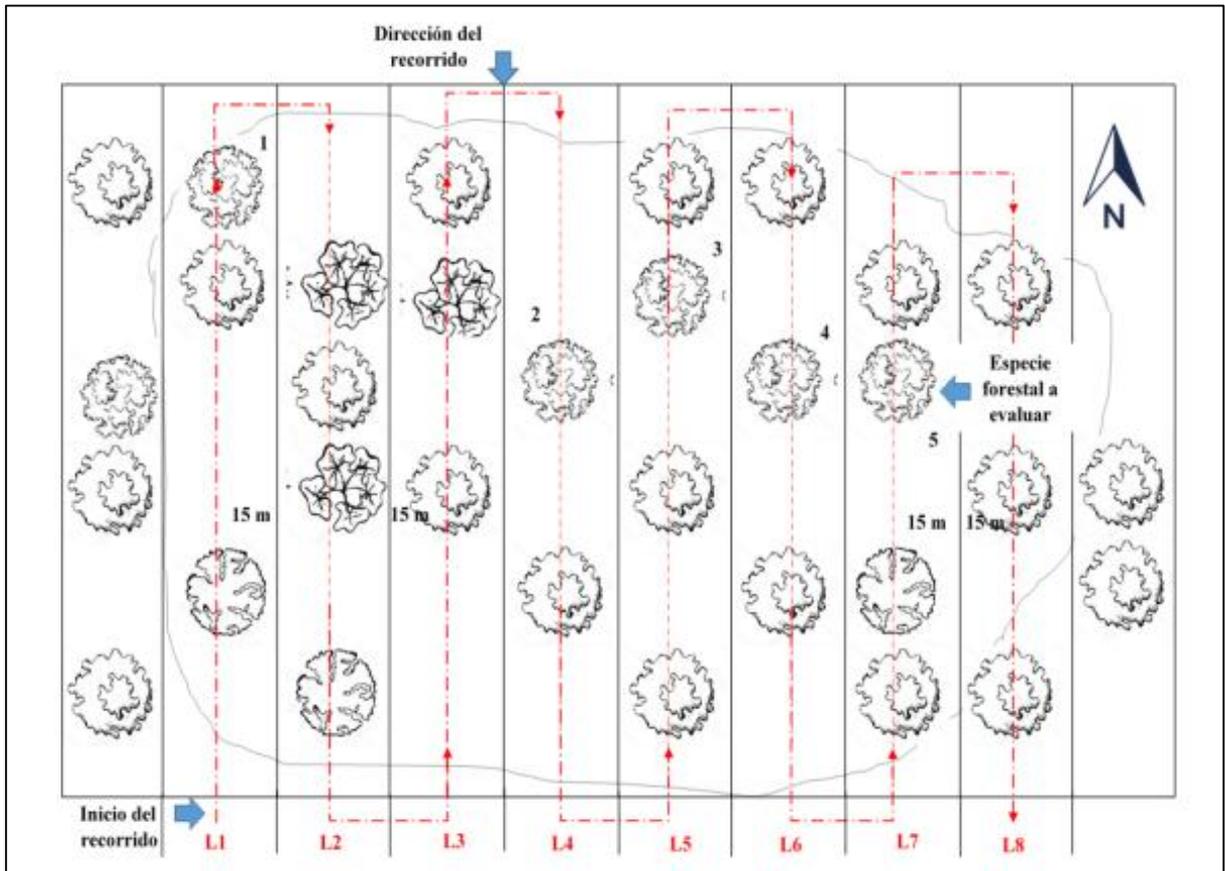
Se realizó el muestreo seleccionando las áreas de mayor densidad poblacional es decir utilizamos la observación directa para elegir las áreas donde existían mayor presencia de árboles con características ideales para ser identificados árboles semilleros; además se adaptó a la metodología del Ministerio de Agricultura, Ganadería, acuacultura y Pesca. (2016) que consistió en hacer un recorrido en zigzag de sur – Oeste – Este (rumbo Norte) estableciendo fajas de 30m de ancho divididas por una línea central con la finalidad de ubicar los árboles a una distancia de 15 m a cada lado. En base a ello consideramos que cada faja representó a una parcela de 30m de ancho *50 m de longitud.

Además, se distribuyó de manera proporcional las 42 parcelas de acuerdo a la cantidad de área de cada caserío.

- El caserío El Guayo cuenta con 305 ha que representa el 57.66% del área total; por lo tanto, se estudió 24 parcelas.
- El caserío Quilagán tiene 224 ha las cuales representan el 42.34 % del área total; por lo tanto, se estudió 18 parcelas.

Figura 3

Recorrido en poblaciones naturales de *Myrsine* sp., de los caseríos Quilagán y El Guayo.



Fuente: MAGAP (2016).

3.6. Métodos

- Usamos la metodología de valoración individual para la selección de árboles semilleros de *Myrsine* sp., se tuvo como referencia la metodología de Lombardi *et al.* (2013) para valorizar las características dasométricas (DAP Y AT) y características fenotípicas que se describen a continuación:

3.7.1. Dominancia

Se evaluó observando la copa del árbol con respecto a la de los árboles vecinos.

3.7.1. Estado fitosanitario

Se evaluó mediante la observación del fuste del árbol candidato, anotando el estado en el que se encuentra que puede ser sano o afectado por alguna enfermedad, hongo, insectos u otros animales.

3.7.2. Vigor

Se determinó observando la vitalidad que tiene el árbol para desarrollar sus funciones fisiológicas como el crecimiento y volumen en comparación a los árboles vecinos.

3.7.3. Forma del fuste

Se evaluó 3 criterios pudiendo ser: Ligeramente torcido (curva escasa en 1 a 1 plano), Torcido (curva extrema en un plano) y Muy torcido (curva extrema en más de un plano).

3.7.4. Altura de bifurcación

Se valoró de acuerdo a 4 características: No bifurcada, Bifurcada en el 1/3 superior, Bifurcada en el 1/3 medio y Bifurcada en el 1/3 inferior.

3.7.5. Dominancia del eje principal

Se estableció observando la copa del árbol candidato a semilleros con respecto a la de los árboles vecinos, pudiendo ser Dominancia completa en el eje inicial, dominancia parcial del eje inicial sobre las ramas laterales y dominancia completa sobre las ramas laterales.

3.7.6. Ángulo de inserción de las ramas

Se determinó de manera visual, observando el ángulo formado por las ramas principales con el fuste del árbol, teniendo en cuenta si forma un ángulo recto, agudo o nulo.

3.7.7. Forma de la copa

Se evaluó el tamaño y forma geométrica pudiendo ser: círculo completo, círculo irregular, medio círculo, pequeña cantidad de ramas y principalmente rebrotes.

3.7.8. Diámetro de la copa

Se tuvo en cuenta tres criterios: Copa vigorosa > 10 m, copa promedio entre 10 y 5 m y copa pequeña $<$ de 5 m

Se tuvo en cuenta la metodología de Rodríguez y Rojas. (2006) para la colección de muestras botánicas.

3.8. Técnicas

3.8.1. Fase de campo

- Para determinar las características fenotípicas y dasométricas de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., en el área de estudios, se realizó lo siguiente:
 1. Hicimos un recorrido exploratorio por toda el área de evaluación para seleccionar las áreas con mayor densidad de árboles.



Two handwritten signatures in blue ink, one above the other, located at the bottom left of the page.

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, located at the bottom right of the page.

Figura 4

Selección de áreas con mayor densidad de árboles



2. Se establecieron fajas de 30m de ancho divididas por una línea central de 15 m a cada lado para realizar el recorrido por cada lote e identificar árboles semilleros.

Figura 5

Establecimiento de fajas



3. Se identificó y registró las coordenadas cada árbol semillero, así mismo de los vértices de cada lote según se detalla en los anexos y mapa de distribución.

Figura 6

Registro de cada árbol semillero con ayuda de un GPS GARMIN.



4. Se registró sus mediciones dasométricas, AT y DAP.

Figura 7

Medición de la Altura Total (HT) de los árboles semilleros utilizando el hipsómetro.



Figura 8

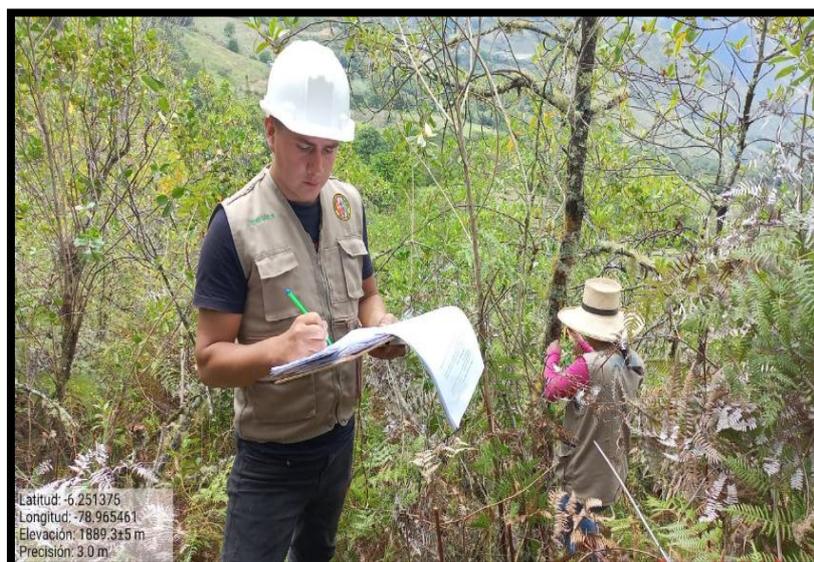
Medición del Diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles semilleros utilizando cinta métrica.



5. Se valoró cada árbol semillero según sus características fenotípicas.

Figura 9

Registro de características fenotípicas.



6. Para coleccionar las muestras botánicas y así realizar la identificación de la especie; tuvimos en cuenta los procedimientos propuestos por Rodríguez y Rojas. (2006) que contemplan lo siguiente:
- a). Elección de la muestra: Se eligieron muestras que presentaron flores y frutos y hojas en estado bueno.

Figura 10

Elección de muestras en campo



- b). Colección: Se colectó una muestra de cada caserío con tres repeticiones cada una.

Figura 11

Colección de muestras botánicas con tijera de podar.



C. Fijación

Figura 12

Fijación de muestras botánicas en el papel periódico.



d). Etiquetado: Se etiquetó cada muestra colectada.

Figura 13

Etiquetado de muestras botánicas.



- e). Prensado: Cada muestra se colocó en láminas de cartón, luego se colocaron en las prensas de 40x40 cm, al final se aseguró las prensas con hilo pabilo.

Figura 14

Prensado de muestras botánicas.



- f). Las muestras fueron enviadas al herbario de la Universidad Nacional de Jaén.

3.8.2. Fase de laboratorio

Secado: En el laboratorio de la Universidad Nacional de Jaén, de la escuela profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental usando la estufa se procedió a secar las muestras a una temperatura de 70°C por un periodo de 72 horas.



Figura 15

Secado de muestras botánicas



7. Determinación de la planta: Se realizó con la ayuda del especialista, en este caso el Dr. José Luis Marcelo Peña, Director del herbario Isidro Sánchez Vega de la Universidad Nacional de Jaén.

Figura 16

Identificación botánica.



8. Registro de datos: Se usó el formato que maneja el herbario Isidoro Sánchez Vega.

Figura 17

Registro de datos de muestras botánicas

HERBARIO I.S.V.	
	
PRIMULACEAE	
<i>Myrsine oligophylla</i>	
Zahlbr.	
N.C. Toche, guachalo, ratoncillo, cucharo blanco.	
Región: Cajamarca. Provincia: Cutervo. Distrito:	
Querocotillo. Sector: Caserío Quilagán	
Coord: 726919; 9307571 Altitud: 1826 m s.n.m.	
Bosque secundario	
Árbol de 10 m de altura, 9 cm de DAP, no presenta latex, contrafuertes, o aceites en la corteza, flores rojas, frutos negros tipo drupa, corteza interna color blanco, corteza externa color plumizo con presencia de algunos líquenes, hojas color verde oscuro en el haz y verde más opaco en el envés ubicadas alternamente.	
Fecha: 12 de noviembre del 2022	
L. Huanambal Mego & K. Pariatanta Alarcón. Tesis "Identificación de árboles semilleros de <i>Myrsine</i> sp. en poblaciones naturales de los caseríos de Quilagán y El Guayo, distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo"	
Colecta N° AS-1Q	

9. Montaje: Se realizó el montaje de las dos mejores muestras, estas fueron colocadas en una cartulina folcote de 30X40 cm.

Figura 18

Montaje de muestras botánicas.



10. Acondicionamiento de muestras para herbario: Se colocaron las muestras en papel kraf de 40x60 cm.

Figura 19

Acondicionamiento de muestras botánicas para herbario.



3.8.3. Fase gabinete

Se procedió a redactar el informe final de la tesis plasmando en él los resultados de la investigación, la elaboración del mapa de distribución de los árboles semilleros y la propuesta técnica de conservación y/o recuperación de *Myrsine* sp., en los caseríos de Quilagán y el Guayo.

3.9. Instrumentos de recolección de datos

- 1) Variables dasométricas

Se evaluó los siguientes parámetros dasométricos teniendo en cuenta el procedimiento de Lombardi *et al.* (2013) los datos obtenidos fueron registrados en los formatos de recolección de datos de campo (anexos 1 y 2).

- **Altura total (HT)**
Se determinó utilizando el hipsómetro, se considerará como altura total la medición desde la base del fuste hasta el punto de la copa.
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP)**
Se determinó midiendo a 1.30 m del nivel del suelo.

2) **Variables fenotípicas**

De acuerdo con las características fenotípicas propuestas por Lombardi *et al.* (2013) se valorizó las características fenotípicas considerando y registrando los valores según la siguiente matriz:

En la tabla 1 se muestran las características fenotípicas y su puntaje correspondiente.

Tabla 1

Matriz de identificación y valoración de las características fenotípicas.

Parámetro	Características fenotípicas	Puntaje
Dominancia	Estrato superior	6
	Estrato medio	4
	Estrato inferior	2
Estado fitosanitario	Bueno	6
	Regular	4
	Malo	2
Vigor	Alto	6
	Medio	4
	Bajo	2

	Recto	6
Forma de fuste	Ligeramente torcido (curva escasa en 1 a 1 plano)	4
	Torcido (curva extrema en un plano)	2
	Muy torcido (curva extrema en más de un plano)	1
Altura de bifurcación	No bifurcada	6
	Bifurcada en el 1/3 superior	4
	Bifurcada en el 1/3 medio	2
	Bifurcada en el 1/3 inferior	1
Dominancia del eje principal	Dominancia completa en el eje inicial	2
	Dominancia parcial del eje inicial sobre las ramas laterales	1
	Dominancia completa sobre las ramas laterales	0
Ángulo de inserción de las ramas	De 60° a 90°	4
	De 30° a 60°	2
	De 0° a 30°	1
Forma de la copa	Circular	6
	Circular irregular	5
	Medio circular	4
	Menos de medio circulo	3
	Pocas ramas	2
Diámetro de copa	Principalmente rebrotes	1
	Copa vigorosa > 10 m	4
	Copa promedio entre 10 y 5 m	2
	Copa pequeña < de 5 m	1

3.9. Análisis de datos

Se utilizaron los siguientes Software:

- Microsoft Excel 2019
- Microsoft Word 2019
- Qgis

4. RESULTADOS

4.1. Aplicación de criterios de selección para evaluar las características fenotípicas de los árboles semilleros de *Myrsine* sp.,

Se aplicaron los criterios de selección a todos los árboles semilleros que fueron identificados en el área de estudio, se calculó el puntaje de selección como se muestra en el anexo 1 y 2.

Las tablas que se muestran a continuación describen los resultados encontrados de acuerdo a las características fenotípicas aplicadas en la investigación.

Tabla 2

Árboles semilleros identificados según su Dominancia

Características Localidades	Estrato superior	Estrato medio	Estrato inferior
Caserío Quilagán	2	8	2
Caserío El Guayo	1	13	1
Total	3	21	3



Tabla 3*Árboles semilleros identificados según su Estado fitosanitario*

Características Localidades	Bueno	Regular	Malo
Caserío Quilagán	0	12	0
Caserío El Guayo	6	9	0
Total	6	21	0

Tabla 4*Árboles semilleros identificados según su Vigor*

Característica Localidad	Alto	Medio	Bajo
Caserío Quilagán.	4	7	1
Caserío El Guayo	8	5	2
Total	12	12	3

Tabla 5*Árboles semilleros identificados según su Forma de fuste.*

Característica Localidad	Recto	Ligeramente torcido	Torcido	Muy torcido
Caserío Quilagán	3	9	0	0
Caserío El Guayo	3	12	0	0
Total	6	21	0	0

Tabla 6*Árboles semilleros identificados según la altura de bifurcación.*

Localidad	Característica No bifurcado	Bifurcado	Bifurcado	Bifurcado
		en el 1/3 superior	en el 1/3 medio	en el 1/3 inferior
Caserío Quilagán	11	1	0	0
Caserío El Guayo	9	1	5	0
Total	20	2	5	0

Tabla 7*Árboles semilleros identificados según la dominancia en el eje principal.*

Localidad	Característica	Dominancia	Dominancia parcial del	Dominancia
		completa en el eje inicial	eje inicial sobre las ramas laterales	completa sobre las ramas laterales
Caserío Quilagán		7	4	1
Caserío El Guayo		7	8	0
Total		14	12	0

Tabla 8*Árboles semilleros identificados según el ángulo de inserción de ramas.*

Localidad	Característica	De 60° a 90°	De 30° a 60	De 0° a 30°
		Caserío Quilagán		9
Caserío El Guayo		7	7	1
Total		16	8	3

Tabla 9*Árboles semilleros identificados según la forma de la copa.*

Localidad \ características	Circular	Circular irregular	Medio circular	Menos de medio círculo	Pocas ramas	Principalmente rebrotes
Caserío Quilagán		0	1	6	4	1
Caserío El Guayo		2	2	4	7	0
Total		2	3	10	11	1

Tabla 10*Árboles semilleros identificados según el diámetro de la copa.*

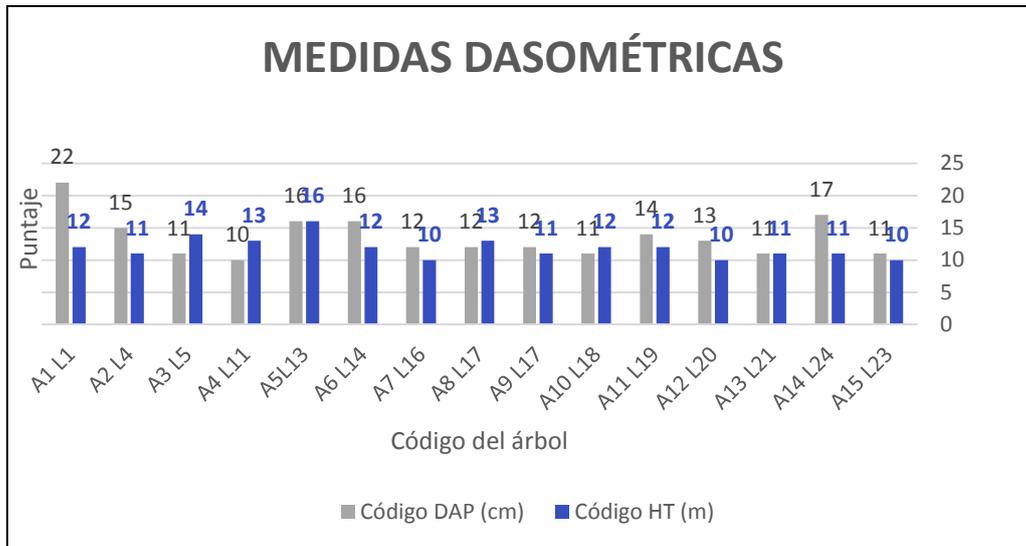
Localidad \ características	Copa vigorosa > 10 m	Copa promedio entre 10 y 5 m	Copa pequeña < de 5 m
Caserío Quilagán	0	1	11
Caserío El Guayo	0	3	12
Total	0	4	23

4.2. Determinación de las características dasométricas de los árboles semilleros de *Myrsine* sp.,

Las figuras 5 y 6 muestran las medidas de variables dasométricas de los 27 árboles semilleros identificados.

Figura 20

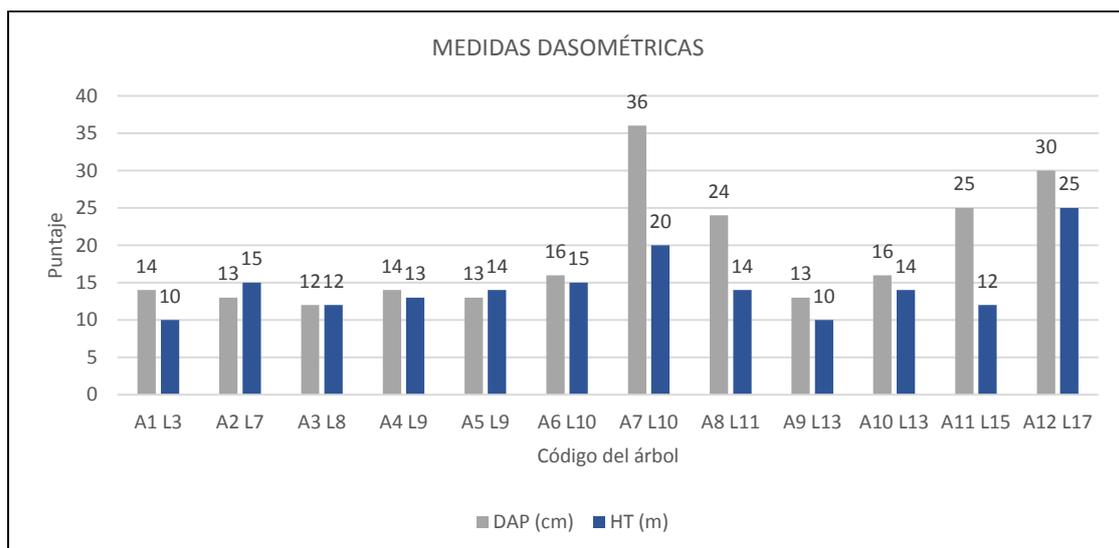
Características dasométricas de árboles semilleros del caserío El Guayo.



Nota. Para el caserío El Guayo: DAP máximo de 22 cm, mínimo de 11 cm y 12.5 cm de promedio; AT máxima de 16 m, mínima de 10 m y 11.13 m de promedio.

Figura 21

Características dasométricas de árboles semilleros del caserío Quilagán.



Nota. Para el caserío Quilagán: DAP máximo de 36 cm, mínimo de 12 cm y 17.38 cm de promedio; AT máxima de 25 m, mínima de 10 m y 13.38 m de promedio.

4.3. Identificación de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., características fenotípicas y dasométricas.

Las figuras 7 y 8 muestran los resultados obtenidos de acuerdo a la evaluación por el método de valorización individual (Lombardi *et al.*, 2013), según los criterios usados en la metodología se identificó 27 individuos, 12 en el caserío de Quilagán determinando como puntaje mínimo 50 y puntaje máximo 90; mientras que en el caserío El Guayo se identificó 15 árboles semilleros teniendo como puntaje mínimo 48 y puntaje máximo 68.

Figura 22

Puntaje total obtenido en la evaluación de los árboles de Myrsine sp.

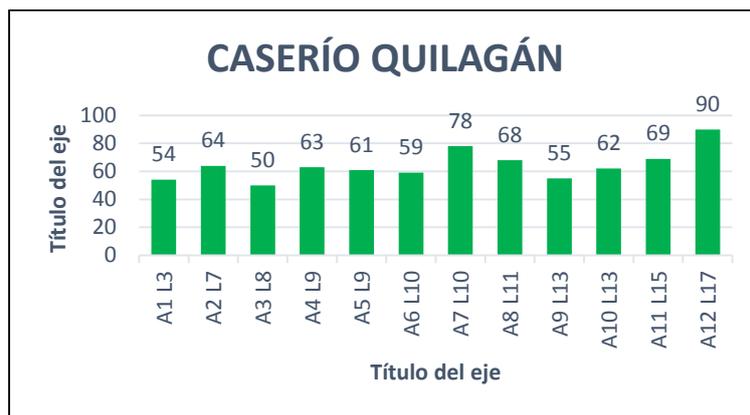
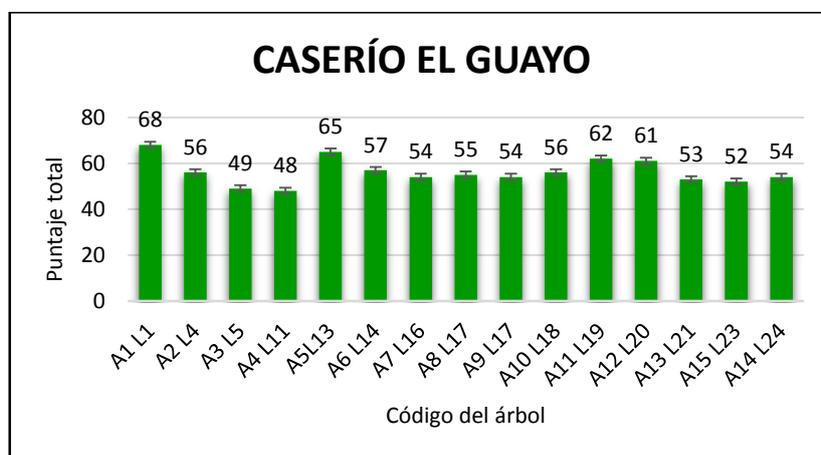


Figura 23

Puntaje obtenido en la evaluación de los árboles de Myrsine sp.



5. Identificación botánica

Después de llevarse a cabo el proceso de identificación botánica de las muestras se tiene como resultado que el nombre científico de la especie estudiada es: *Myrsine oligophylla* Zahlbr. Perteneciente a la familia botánica **Primulaceae**, nombrado comúnmente como, **cucharo blanco, guachalo**, etc. (Anexo7) en la zona de estudio es comúnmente llamado **toche**.

Figura 24

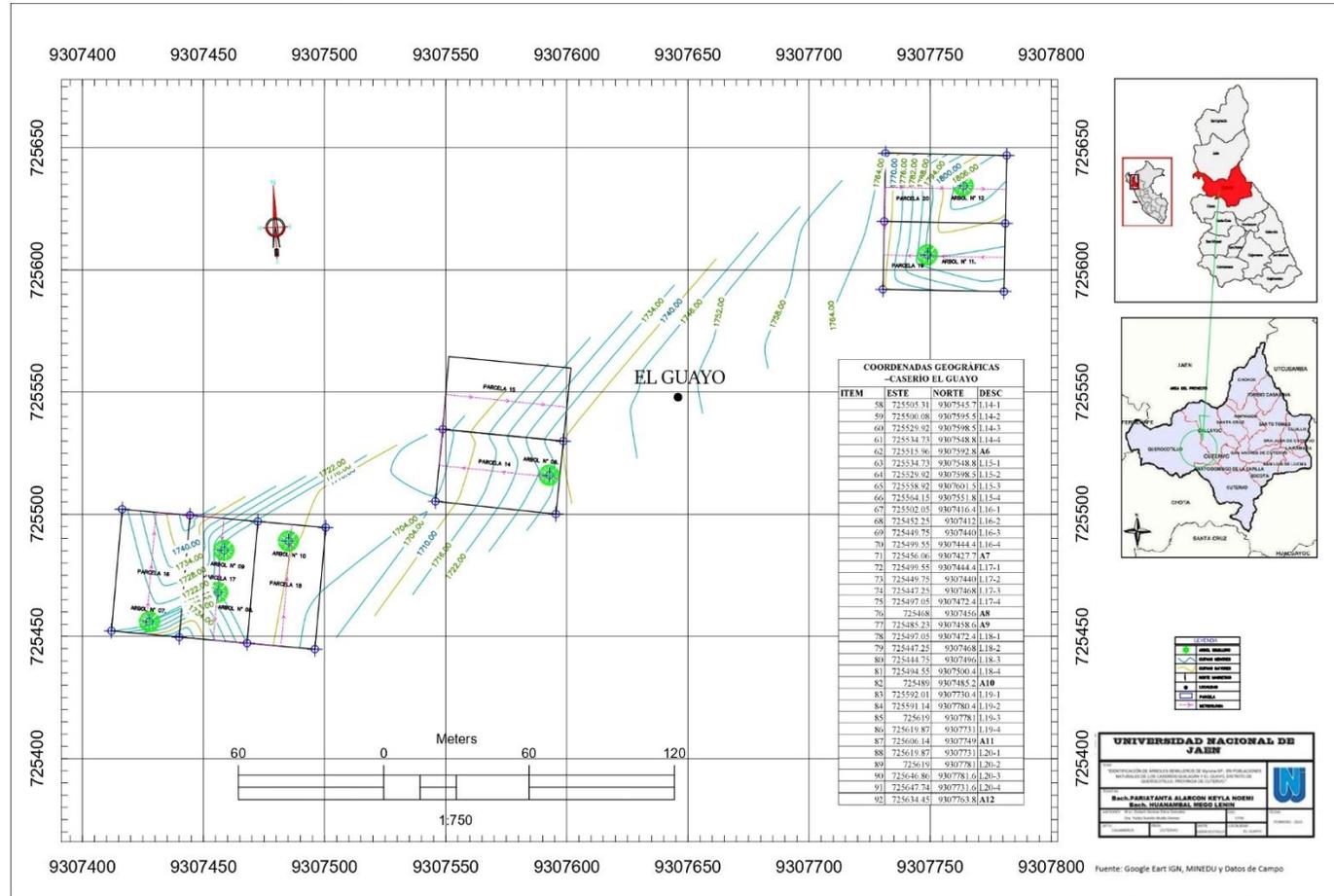
Identificación botánica obtenido en la evaluación de los árboles de *Myrsine* sp.



6. Elaboración del mapa de distribución de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., en la zona de estudio

Figura 25

Mapa de distribución de los árboles semilleros del caserío El Guayo.



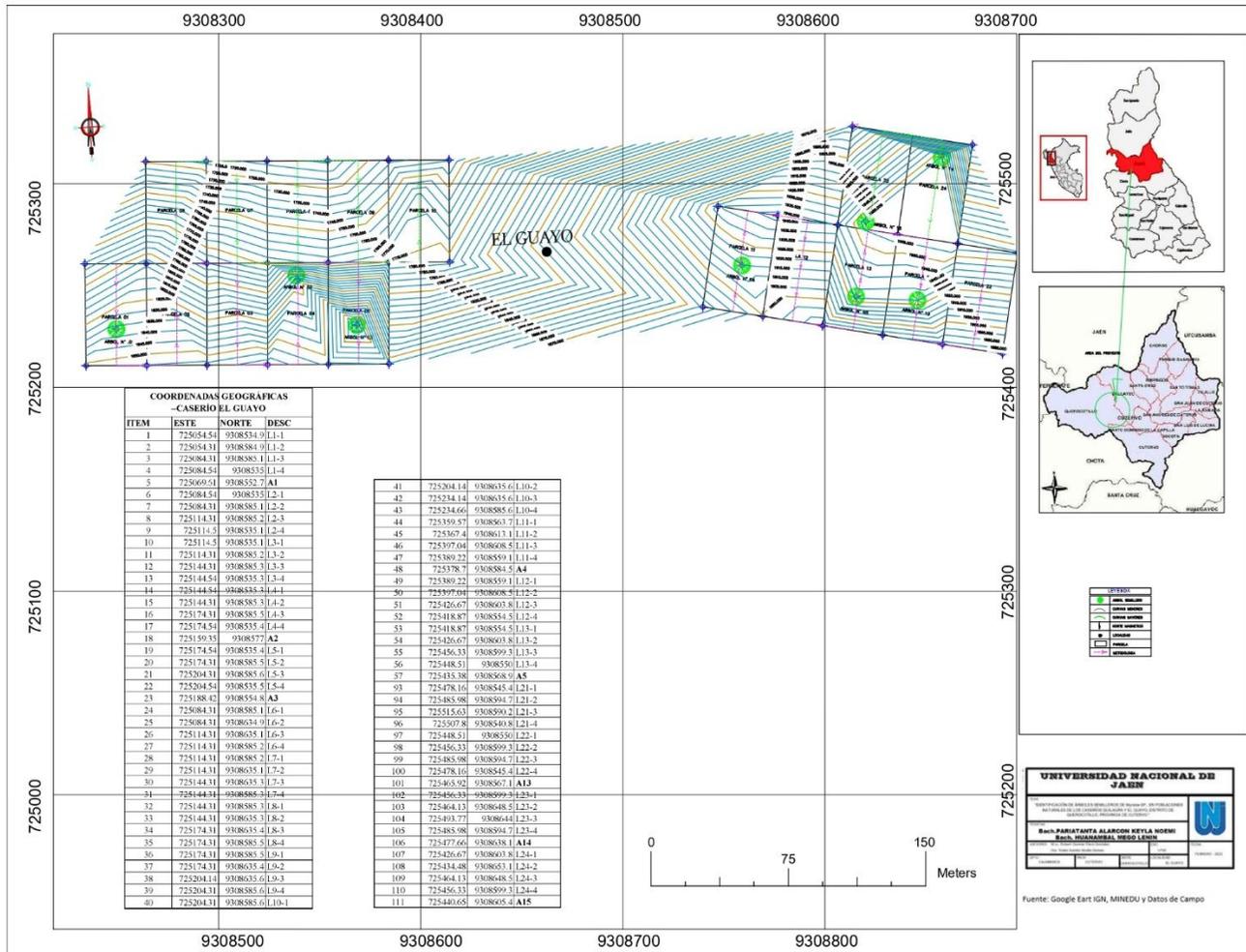
[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

Fuente: Google Earth IGN, MINEDU y Datos de Campo

Figura 26

Mapa de distribución de los árboles semilleros del caserío El Guayo.



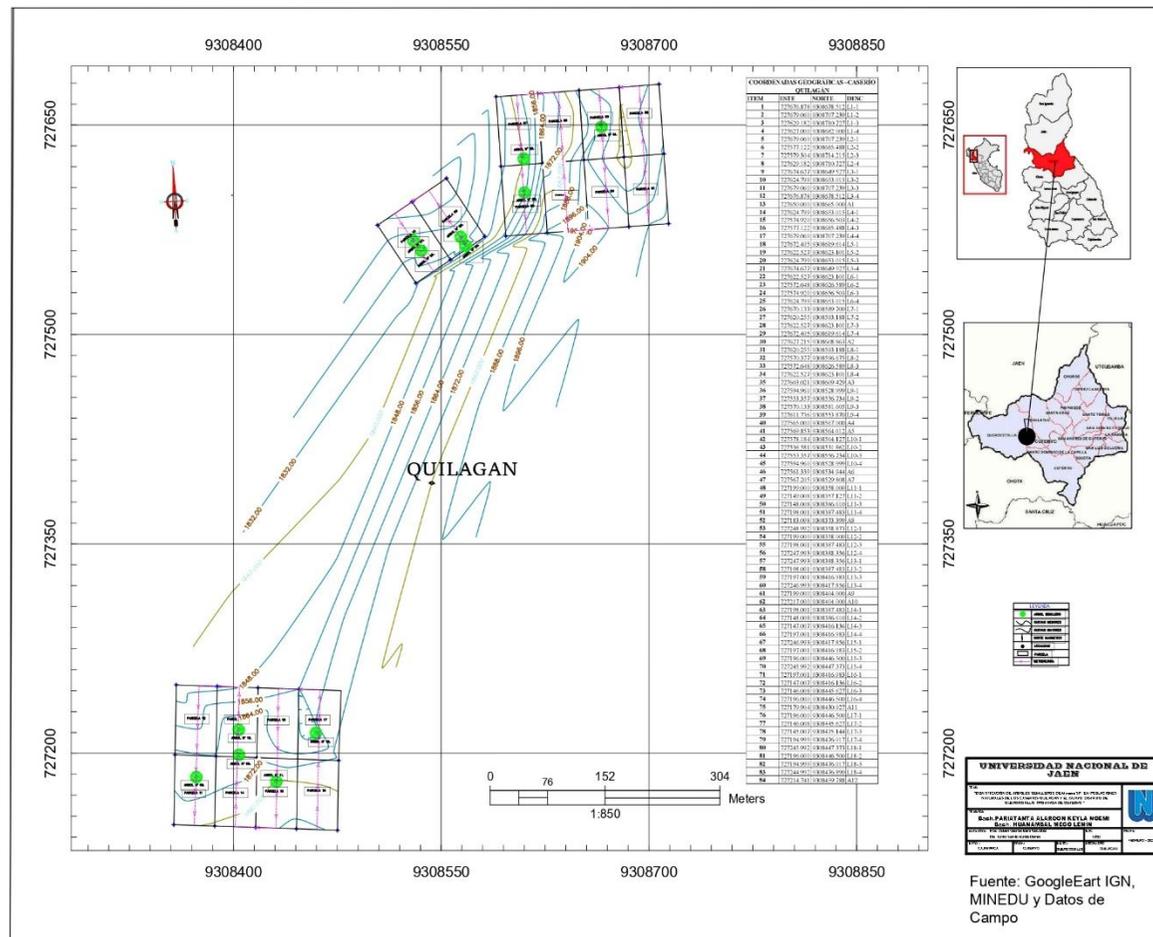
[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

Fuente: Google Earth IGM, MINEDU y Datos de Campo

Figura 27

Mapa de distribución de los árboles semilleros del caserío Quilagán.



[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

7. Propuesta técnica de conservación de *Myrsine* sp., en los caseríos de Quilagán y El Guayo.

7.1.1. Diagnóstico de la situación actual de *Myrsine* sp.,

Durante la ejecución del proyecto de investigación se evidencia que la especie en estudio está siendo seriamente amenazada por: Incendios, Agricultura migratoria, Tala, cambios de uso de suelo, en tal sentido el objeto de estudio podría extinguirse y ello conlleva la pérdida de la biodiversidad, alteración del ecosistema, erosión del suelo, disminución del recurso hídrico, etc. A esto añadimos el desconocimiento de la población en cuanto a la importancia de la especie y su manejo silvicultural.

Además, Aguirre. (2008) en su investigación “Identificación y estudio silvicultural del Toche Colorado, Cuenca Miraflores – Jaen-Perú “menciona que los bosques vienen desapareciendo a consecuencia de la agricultura migratoria de subsistencia, actividad que utiliza prácticas tradicionales de rozo, tala y quema; esta afirmación coincide con la realidad encontrada.

Figura 28

Tala de árboles de Myrsine sp., para inserción de cultivo.







Figura 29

Alteración del ecosistema, caserío Quilgagán.



7.1.2. Objetivos.

- Conservar y recuperar el hábitat de los árboles semilleros de *Myrsine* sp., amenazados.
- Generar conocimiento y concientización sobre las fuentes semilleras, (fuente identificada) con la finalidad de mejorar su manejo y asegurar su conservación.
- Promover la participación e involucramiento de los pobladores en la conservación de los árboles semilleros de *Myrsine* sp.,

7.1.3. Justificación

La importancia de identificar árboles semilleros va enfocada en que gracias a ellos permite conocer el origen de una fuente de producción de semillas, en gran medida garantiza las buenas características de los padres seleccionados son transmitidos a su descendencia, lo que representa una alternativa de costo de producción de semillas de mejor calidad en muy poco tiempo, para la comercialización y/o establecimiento de plantaciones, representa el punto de partida para cualquier programa de mejoramiento (Silva & Huamán, 2021).

7.1.4. Líneas de acción

- Contratación de un profesional (Ingeniero Forestal o Ingeniero Forestal y ambiental para:
 - Capacitar a los propietarios de las parcelas dónde se ubican los árboles semilleros, en temas de manejo silvicultural.
 - Dar charlas de concientización sobre la importancia del cuidado de los bosques, y contar con árboles semilleros.
 - Brindar asesoramiento técnico en vivero para la producción de plántones e instalación en campo definitivo con fines de producir madera, forestación, reforestación, etc.
- Búsqueda de financiamiento en entidades públicas y/o privadas.

7.1.5. Presupuesto estimado

El presupuesto está estimado por 4 años.

- Contratación del profesional; 200 s/ mensuales, 2400 s/ anuales.
- Para la mano de obra el costo supone que se dará mantenimiento (actividades silviculturales a los árboles semilleros) por cada ha, 5 días mensuales de manera alterna entonces como el jornal está S/ 30 esto quiere decir que por 1 ha se tiene que pagar 1800 s/ anuales. Se considera la cantidad de ha por cada propietario donde se encuentra los árboles semilleros identificados.



Tabla 11*Presupuesto de mano de obra, caserío El Guayo.*

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL CASERÍO EL AGUAYO				
NOMBRE DEL PROPIETARIO	N° LOTES	N° ÁRBOLES SEMILLEROS	CANTIDAD/ HECTÁREAS	COSTO Anual
Dioner Castillo Alarcón	10	3	1.5 Ha	2700 s/
Domingo Rojas Chávez	7	5	1.05 Ha	1890 s/
Santos López Gonzales	2	1	0.3 Ha	540 s/
Cruceño Fernández Dávila	3	4	0.45 Ha	810 s/
I.E.P N° 10333-El Guayo	2	2	0.3 Ha	540 s/
TOTAL	24	15	3.6 Ha	6480 s/

Tabla 12*Presupuesto de mano de obra, caserío Quilagán.*

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL CASERÍO QUILAGÁN				
NOMBRE DEL PROPIETARIO	N° LOTES	N° ÁRBOLES SEMILLEROS	CANTIDAD/ HECTÁREAS	COSTO ANUAL
Hermanos Castro Tello	10	7	1.5 Ha	2700 s/
Segundo Vega Zoto	8	5	1.2 Ha	2160 s/
TOTAL	18	12	2.7 Ha	4860 s/

Tabla 13

Presupuesto general proyectado en los 4 años.

	MANO DE OBRA	CONTRATACIÓN DEL PROFESIONAL
COSTO ANUAL	11 340 S/	2 400 S/
COSTO EN 4 AÑOS	45 360 S/	9 600 S/
TOTAL GENERAL		54 960 S/



5. DISCUSIÓN

Los resultados de las medidas de las variables dasométricas obtenidos para el caserío El Guayo: DAP máximo de 22 cm, mínimo de 11 cm y 12.5 cm de promedio; AT máxima de 16 m, mínima de 10 m y 11.13 m de promedio; Para el caserío Quilagán: DAP máximo de 36 cm, mínimo de 12 cm y 17.38 cm de promedio; AT máxima de 25 m, mínima de 10 m y 13.38 m de promedio; estos valores son cercanos con (Aguirre I. , 2008) que menciona que *Myrsine oligophylla* es un árbol de 10 a 15 metros de altura total; fuste cilíndrico; DAP 10 y 30 cm.

Para validar la superioridad fenotípica se consideró: Dominancia, estado fitosanitario, vigor, forma del fuste, altura de bifurcación, dominancia, ángulo de inserción de las ramas, forma de copa; el diámetro de la copa, estas características se asemejan con (Maldonado, 2015) quien en su investigación identificó y seleccionó árboles semilleros de cinco especies nativas (*Lafoensia acuminata*, *Cedrelinga cateniformis* Ducke, *Clarisia racemosa*, *Vitex cymosa* y *Terminalia amazonia*), de un total de 47 individuos: *L. acuminata*, *C. cateniformis*, *C. racemosa*, *V. cymosa* y *T. amazonia*; seleccionó 19 individuos presentan características fenotípicas excelentes para ser considerados como árboles semilleros; además menciona que para validar la superioridad fenotípica del árbol y considerar la calidad del árbol las variables cualitativas: forma del fuste, altura de bifurcación, ángulo de inserción de ramas, diámetro de copa y estado fitosanitario lo que permite la idoneidad de los individuos como árboles semilleros, asignándoles un puntaje a cada uno de los parámetros evaluados.

Usando la metodología propuesta por Lombardi *et al.* (2013) se identificó 27 árboles semilleros de los cuales el 55.6% se ubican en poblaciones naturales del caserío El Guayo y el 44.4% de árboles semilleros identificados se ubican en poblaciones naturales del

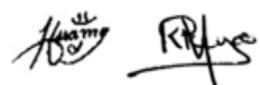
caserío Quilagán, (Alvarado, 2018) en su estudio identificó 7 árboles semilleros y 18 árboles con características fenotípicas excelentes de un total de 45 árboles evaluados. El consideró el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial (HC) y altura total (HT), forma del fuste, altura de bifurcación, diámetro de copa, ángulo de inserción de las ramas y estado fitosanitario, agrupó los puntajes en 3 grupos: puntaje 28-24 Árboles excelentes, puntaje 23 - 19 Árboles buenos y 18 - 14 Árboles indeseables; además señala que los individuos seleccionados como semilleros pueden ser usados para la recolección de semillas que vayan a ser utilizadas en planes o proyectos de mejoramiento genético o si es el caso para proyectos de plantaciones forestales con fines de comercialización; mientras que los árboles que se encuentran en clase dos, su semillas pueden ser utilizadas para planes o proyectos con fines de recuperación de la cubierta vegetal, cercas vivas entre otras.

Se realizó la identificación botánica de la especie estudiada considerando de gran importancia ya que no existen antecedentes en la zona de estudio, se pretende dar el primer paso para investigaciones futuras, aportar nuevos conocimientos a la ciencia, sumando a esto que es una especie endémica de mucho valor antes descrito; es así como (Cascante, 2008) . Señala que coleccionar muestras de plantas de un sitio poco conocido o especies menos conocidas pueden representar un complemento valioso para un herbario y para el conocimiento botánico de un país.

Aguirre, Armando, y Fassbender. (2013) quienes en su investigación identificaron 104 árboles plus de 7 especies forestales nativas (*Swietenia macrophylla* G. King, *Retrophyllum rospligosii* (Pilger) C. Page, *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke, *Juglans neotropica* Diels, *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook Ex Schumann, *Manilkara bidentata* (A. DC.) Chevalier y *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer) en la selva central; ellos consideraron que de los árboles elegidos tengan conocimiento y sepan sobre su manejo la población del territorio, utilizaron bases para la selección considerando: Importancia económica y ecológica, variación genética y control genético; usaron metodología de valoración individual para bosques naturales y métodos de árboles testigo o de comparación en plantaciones forestales; es preciso mencionar que la selección de árboles plus de su investigación fue en rodales sin manejo por ello consideraron a las características fenotípicas como sobresalientes; estos datos no coinciden con los resultados encontrados en nuestra investigación en la cual solo identificamos 27 árboles semilleros

en el área de estudio; argumentamos esta diferencia porque nuestra área de estudio es más pequeña abarcando solo a poblaciones naturales de dos caseríos, además los árboles presentan diferentes edades por el mismo hecho de ser poblaciones naturales, los árboles se encuentra en diferentes altitudes, en cuanto a características del sitio presenta intervención antrópica, los árboles no presentan manejo silvicultural, y los pobladores tienen poco conocimiento de la importancia ecológica, económica y medicinal de la especie estudiada.

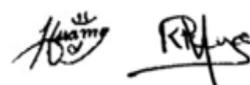
Se planteó una propuesta técnica de conservación de la especie estudiada para asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas alterados, teniendo así fuentes de buena calidad en la producción de semillas, aportando bases genéticas, etc. Asimismo (Ortiz *et al.*, 2016). Confirman la importancia de implementar programas de conservación que combinen perspectivas económicas y ecológicas para el manejo de especies nativas; el plan debe tomar en cuenta las condiciones locales e integrar la participación coordinada de los sectores relevantes e interesados, para que sea sostenible y asegure la persistencia de la especie.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Empleando los criterios de selección se seleccionaron 27 árboles semilleros (15 en el caserío El Guayo y 12 en el caserío Quilagán) en poblaciones naturales de los caseríos Quilagán y El Guayo, Distrito de Querocotillo, Provincia de Cutervo.
- De acuerdo al promedio realizado en cuanto a los resultados de los caseríos existen mejores árboles semilleros en el caserío Quilagán ya que presenta en puntaje total un promedio de 64 mientras que el puntaje total evaluado en el caserío El Guayo es de 56.
- La especie identificada es: *Myrsine oligophylla* Zahlbr perteneciente a la familia botánica **Primulaceae**, nombrado comúnmente como, **toche, cucharo blanco, guachalo**, etc.k
- La realización del mapa de distribución, nos permitió mostrar de manera detallada la distribución de árboles semilleros de Toche, el mismo que servirá de base para futuras investigaciones con respecto a esta importante especie.
- Se realizó una propuesta técnica de conservación y recuperación involucrando a diferentes actores sociales como: pobladores, organizaciones e instituciones, de tal forma que, a la larga esta importante especie se verá favorecida en su desarrollo y así se garantizará la perpetuidad de dicha especie, la misma que será pieza fundamental del ecosistema, puesto que, es una especie rustica y ayuda a recuperar suelos degradados entre otros servicios ambientales.



6.2. Recomendaciones

- A estudiantes y profesionales que deseen coleccionar muestras botánicas de la especie, considerar la época del año con el fin de encontrar a los árboles con presencia de flores y frutos, lo ideal es entre los meses setiembre-enero.
- A los estudiantes de Ingeniería Forestal e Ingeniería Forestal y Ambiental se sugiere continuar con la siguiente etapa de esta investigación que sería la colecta de semillas de *Myrsine* sp., pruebas de germinación, producción de plantas en vivero y posterior instalación en campo definitivo, para la conservación de germoplasma con el fin de promover la perpetuación y garantizar el manejo de la especie ya que presenta gran potencial para restauración de ecosistemas alterados, construcciones rústicas y uso energético en zonas rurales.
- A la Universidad Nacional de Jaén promover estudios similares enfocados en especies nativas, que tienen potenciales ecológicos, económicos y medicinales.
- Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Cutervo y Municipalidad Distrital de Querocotillo poner en marcha a la propuesta técnica presentada con la finalidad de conservar la especie estudiada considerando que es de gran importancia.



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, D., Armando, C., & Fassbender, D. (2013). *Selección de árboles plus de siete especies forestales nativas de importancia ecológica y económica en ña selva central del Perú*. Lima, Selva Central, Perú. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/Seleccion_de_arboles_plus_de_siete_espec.pdf
- Aguirre, I. (23 de mayo de 2008). Identificación y estudio silvicultural del Toche Colorado, Cuenca Miraflores – Jaen-Perú . Recuperado el 2020, de <https://www.monografias.com/trabajos59/toche-colorado/toche-colorado>
- Alvarado, J. (2018). VARIABILIDAD GENÉTICA DE PROGENIES DE *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O. Grose PARA FINES DE CONSERVACIÓN. Recuperado el 12 de julio de 2020, de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21709/1/Jordy%20Andres%20Alv>
- Cascante, A. (2008). GUÍA PARA LA RECOLECTA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS BOTÁNICAS. Recuperado el 22 de JULIO de 2023, de file:///F:/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS_2023/IMPORTANCIA%20DE%20MUESTRAS%20BOT%20NICAS.PDF
- Delgado, R., & Esteves, K. (2021). *Selección de árboles semilleros de juglans pyriformis liebm. en poblaciones naturales de coatepec y coacoatzintla, veracruz*. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/lllllllllllllllllllll_compress.pdf
- Escobar, K. (24 de agosto de 2021). Cucharó (*Myrsine guianensis*). *iNaturalist*. Recuperado el 1 de julio de 2023, de <https://www.inaturalist.org/observations/92424520>

- García, D., Marcelo, F., & Dávila, L. (27 de julio de 2022). Identificación y selección de árboles semilleros de *Cinchona officinalis* L. (“Quina”) en el distrito de Querocoto, Chota – Cajamarca. *REVISTA FORESTAL DEL PERÚ*, 3. doi:<https://doi.org/10.21704/rfp.v37i1.1594>
- Jimenez, J., & Leguizamón, P. (2021). IMPLEMENTACIÓN DE COLECCIONES EN RESERVAS NATURALES COLOMBIA. Recuperado el 22 de febrero de 2023, de file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/Implementacion_colecciones_vivas_plantas.pdf
- Laskoski, L., Bandeira, D., La Costa, W., Baeza, L., Kuo, L., & G, F. (10 de Mayo de 2022). Phytochemical prospection and evaluation of antimicrobial, antioxidant and antibiofilm activities of extracts and essential oil from leaves of *Myrsine umbellata* Mart. (Primulaceae). *SciELO*, 82, 1. Recuperado el 5 de julio de 2023, de scielo.br/j/bjb/a/hzTqxwfDyJtJfXCJB5Q47pd/?lang=en
- Lombardi Indacochea, I., Garnica Philipps, C., Carranza Castañeda, J., Ortiz Bonett , H., Cuba Vidal , K., Ponce Vigo , B., . . . Huamaní, J. (septiembre de 2013). Manual para la evaluación de árboles semilleros y la regeneración de caoba (*Swietenia Macrophylla* King.) y Cedro (*Cedrela* spp.). *ITTO*, 1-54. Recuperado el julio de 2020
- MAGAP. (Diciembre de 2016). *Manual Procedimiento Fuentes Semilleras Arboles Plus*. Obtenido de file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/pdf-manual-procedimiento-fuentes-semilleras-arboles-pluspdf_compress.pdf
- Maldonado, A. (2015). “IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS DE CINCO ESPECIES FORESTALES NATIVAS DE LA MICROCUENCA EL PADMI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE . Recuperado el junio de 2020, de file:///E:/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS_2023/FUENTES%20USADAS%20EN%20LA%20DISCUSI%C3%93N/Maldonado%202015_Selecci%C3%B3n%20de%205%20especies%20forestales.pdf
- Martius, C., & Philipp, F. (2020). *Myrsine umbellata* Mart. *TROPICOS*. Recuperado el 13 de setiembre de 2020, de <https://www.tropicos.org/name/22001263>
- MINAM. (2009). *Decreto Supremo N° 002-2009 -AG*. Lima. Recuperado el 13 de agosto de 2020

- Ministerio de Agricultura, Ganadería, acuacultura y Pesca. (Diciembre de 2016). *Manual Procedimiento Fuentes Semilleras Arboles Plus*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/413540361/manual-procedimiento-fuentes-semilleras-arboles-plus-pdf>
- Ministerio de Educación. (2020). *Base de datos de centros poblados* .
- Niculcar, R., Latorre, K., Osvaldo, J., & Vidal. (20 de abril de 2015). Conservación ex situ de plantas en el banco de germoplasma SAG-Magallanes: una herramienta para la Restauración Ecológica. *SciELO*, 43(1):109-113. Recuperado el 15 de julio de 2023, de <https://www.scielo.cl/pdf/ainpat/v43n1/art08.pdf>
- Ortiz, E., Acosta, C., Linares, P., Morales, Z., & Rebolledo, V. (2 de noviembre de 2016). Selección de árboles semilleros de *Juglans pyriformis* Liebm. en poblaciones naturales de Coatepec y Coacoatzintla,. *SciELO*. Recuperado el 24 de junio de 2020, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322016000600043
- Paredes, T. (2017). SELECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, Y UBICACIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS (PLUS), DE ESPECIES FORESTALES PLANTADAS EN LAS COMUNAS OLÓN, DOS MANGAS Y SALANGUILLO DEL CANTÓN ELENA. Recuperado el 23 de Agosto de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/1765/11d771e02c84c04907816ddeb457bbc0ee50.pdf>
- Red de Árboles. (2023). Cucharó (*Myrsine guianensis*). Recuperado el 8 de julio de 2023, de <https://www.reddearboles.org/enciclopedia/nwcproduct/10809/arbol-nativo-cucharó>
- Rengifo, M., & Quijano, K. (2012). *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FUENTES SEMILLERAS DE ESPECIES FORESTALES EN LA MESERA DE POPAYÁN-DEPARTAMENTO DEL CAUCA*. Colombia, Cauca. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de <file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/IDENTIFICACION%20Y%20EVALUACION%20DE%20FUENTES%20SEMILLERAS%20DE%20ESPECIES%20FORESTALES%20EN%20LA%20MESERA%20DE%20POPAYAN%20CAUCA.pdf>
- Ricker, M., & Rincón, A. (21 de febrero de 2013). Recuperado el 20 de setiembre de 2022, de

file:///D:/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS_2023/INFyS_2013_Anexo_manual_colectas_botanicas.pdf

Rodríguez, E., & Rojas, R. (2006). *El herbario: Administración y manejo de colecciones botánicas*. Trujillo, Perú: Missouri Botanical Garden. Obtenido de <https://issuu.com/ericrodriguezr/docs/herbario>

Royal Botanic Gardens. KEW. (5 de Enero de 2017). *Myrsine coriacea* (sueco) R.Br. ex Roem. & Schult. Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1028287-2#source-KBD>

Salazar, J. J. (2018). “ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO QUILAGAN, EL CORRAL, LA SUCCHA Y LA SHILLA – DISTRITO DE QUEROCOTILLO – PROVINCIA CUTERVO – REGION CAJAMARCA”. Recuperado el 22 de julio de 2023, de file:///F:/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS_2023/REFERENCIAS%20USADAS-ART%20C3%8DCULOS%20-REVISTAS-SITIOS%20WEB/Salazar_Jheny%202018_datos%20meteorol%20C3%B3gicos%20.pdf

Silva, L., & Huamán, M. (junio de 2021). “DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ÁRBOLES DE ALGARROBO (*Prosopis pallida* (Hum. & Bonpl. Ex Willd.) Kunth), QUE CUMPLEN CON LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA SU CONSERVACIÓN GENÉTICA EN LOS BOSQUES ESTACIONALMENTE SECOS DEL MARAÑÓN”. Recuperado el 23 de febrero de 2023, de file:///D:/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS_2023/PROYECTO-DE-TESIS-Silva-Barboza-Luis-y-Huaman-Huayama-Manuel.pdf

DEDICATORIA

Dedico esta tesis:

A Dios quien ha sido mi fuerza, y la base para hacer realidad este objetivo y siempre seguir guiando mi camino por la senda del bien.

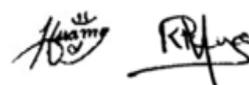
A mi mamá Lindaura Alarcón Paredes que penosamente fue al cielo gracias por ser el motor para seguir adelante y estar siempre apoyándome moral y económicamente. Por haberme inculcado valores, todo esto con mucho amor y nunca pidiendo nada a cambio, sé que está orgullosa de este logro.

A mi papá Eleuterio Pariatanta Silva, hermanos y sobrinos, Deysi Charito, Dioner, Keico Marimar, Yoni Omar, Dayanna Ahilin, Yonni Matteo y Dilam Isaac por ser la motivación durante este proceso de investigación.

A mi compañero de vida y confidente CEVACH por ser pieza fundamental y fuente de inspiración en mi deseo de superación.

A los asesores, el M.Sc. Duberli Geomar Elera Gónzales y la M.sc. Yuriko Sumillo Murillo Domen por la confianza, conocimientos y por ser la guía en esta investigación.

KEYLA NOEMI PARIATANTA ALARCON



DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedico con mucho cariño y aprecio a Dios todopoderoso, por ser proveedor de todos los insumos necesarios para hacerse realidad dicho trabajo, a mis padres por ser los pilares fundamentales de apoyo moral y económico, a mi hermana mayor a quien considero mi segunda madre por haber estado siempre presente brindándome su apoyo, a mis hermanos menores por sus buenos deseos y por querer verme crecer académicamente. Y que Dios bendiga grandemente a los seres mencionados.

LENIN HUANAMBAL MEGO



AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por brindarnos vida, salud, paciencia y sabiduría durante todo el proceso de esta investigación.

Agradecemos de manera sincera a nuestros asesores, el M.Sc. Duberli Geomar Elera Gónzales y la M.Sc. Yuriko Sumillo Murillo Domen por la confianza, conocimientos y recomendaciones para alcanzar este objetivo.

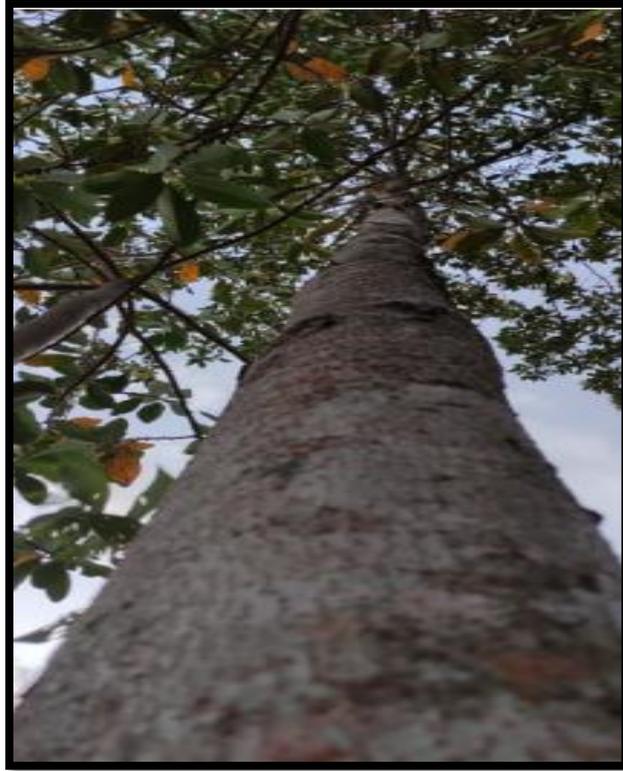
Finalmente, agradecemos el apoyo de nuestros familiares y amigos, por su apoyo moral y económico, a nuestra casa superior de estudios, Universidad Nacional de Jaén por el préstamo de algunos equipos y de esta manera hacer realidad nuestro proyecto de tesis.



ANEXOS

Anexo 1.

Árboles semilleros identificados.



Anexo 2.

Depósito de semillas en el banco de semillas de la Universidad Nacional de Jaén.



Anexo 3.

Recolección de datos según las características dasométricas y fenotípicas de los árboles semilleros identificados en el caserío El Guayo.

CASERÍO EL GUAYO

Cód.	Medidas dasométricas		Calificación de características fenotípicas de candidatos a árbol semilleros										Coordenadas UTM	
	DAP (cm)	HT (m)	Dom	Estado fitosanitario	Vigor	Forma del fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de las ramas	Forma de copa	Diámetro de copa	Ptj total	Norte	Este
A1	22	12	4	6	6	4	4	2	2	4	2	68	9308553	725070
A2	15	11	4	4	4	4	6	1	1	4	2	56	9308577	725159
A3	11	14	2	4	2	4	6	1	2	2	1	49	9308555	725188
A4	10	13	4	4	4	6	1	1	2	2	1	48	9308585	725379
A5	16	16	6	6	6	4	2	1	4	2	2	65	9308569	725435
A6	16	12	4	6	6	4	2	1	2	3	1	57	9307593	725516
A7	12	10	4	4	2	4	6	2	4	5	1	54	9307428	725456
A8	12	13	4	6	6	4	1	1	4	3	1	55	9307456	725468
A9	12	11	4	4	6	4	6	2	2	2	1	54	9307459	725485
A10	11	12	4	4	6	4	6	2	4	2	1	56	9307485	725489
A11	14	12	4	6	6	6	6	2	2	3	1	62	9307749	725606
A12	13	10	4	6	6	4	6	2	4	5	1	61	9307764	725634

A13	11	11	4	4	4	4	6	2	4	2	1	53	9308567	725466
A14	17	11	4	4	4	4	2	1	2	2	1	52	9308638	725478
A15	11	10	4	4	4	6	6	1	4	3	1	54	9308605	725441

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.

Recolección de datos según las características dasométricas y fenotípicas de los árboles semilleros identificados en el caserío Quilagán.

CASERÍO QUILAGÁN

Cód.	Medidas dasométricas		Calificación de características fenotípicas de candidatos a árbol semilleros										Coordenadas UTM	
	DAP (cm)	HT (m)	Dom	Estado fitosanitario	Vigor	Forma del fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de las ramas	Forma de copa	Diámetro de copa	Ptj total	Norte	Este
A1	14	10	4	4	4	4	6	1	4	2	1	54	9308665	727650
A2	13	15	6	4	6	4	6	2	4	3	1	64	9308609	727627
A3	12	12	2	4	2	4	6	1	4	2	1	50	9308609	727603
A4	14	13	4	4	6	6	6	2	4	3	1	63	9308567	727565
A5	13	14	4	4	4	6	6	2	4	3	1	61	9308565	727570
A6	16	15	4	4	4	4	6	1	2	2	1	59	9308535	727561

64

A7	36	20	2	4	6	4	2	0	1	1	2	78	9308530	727567
A8	24	14	4	4	6	4	6	1	1	3	1	68	9308373	727183
A9	13	10	4	4	4	4	6	2	4	3	1	55	9308404	727199
A10	16	14	4	4	4	6	6	1	4	2	1	62	9308404	727217
A11	25	12	4	4	4	4	6	2	4	3	1	69	9308431	727180
A12	30	25	6	4	4	4	6	2	4	4	1	90	9308460	727215

Fuente: Elaboración propia.

65

Anexo 5.

Formatos de recolección de muestras botánicas en campo, en el caserío El Guayo.

INFORMACIÓN BÁSICA-CASERÍO EL GUAYO		
1	Colector	Lenin Huanambal Mego
		<ul style="list-style-type: none">• LHM-A1EG-M1-11/22
2	Código de colecta	<ul style="list-style-type: none">• LHM-A1EG-M2-11/22• LHM-A1EG-M3-11/22
3	Conglomerado y número del árbol del inventario	Árbol 1
4	Nombre común	Toche
5	Fecha	11 de noviembre del 2022
6	Estado y municipio	Distrito de Querocotillo-Cutervo-Cajamarca
7	Lugar	Caserío El Guayo
8	Coordenadas del sitio	<ul style="list-style-type: none">• Este: 0725790• Norte: 9307752
9	Elevación sobre nivel del mar	1808 m.s.n.m.
10	Características del sitio	Ladera
11	Altura	14 m
12	DAP	13 cm
13	¿Presencia de contrafuertes?	No
14	¿Látex presente?	No
16	¿Aceites volátiles presentes en hojas o corteza?	No
17	Colores de flores/frutos	Flores rojas, frutos negros

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.

Formatos de recolección de muestras botánicas en campo, en el caserío Quilagán.

INFORMACIÓN BÁSICA-CASERÍO QUILAGÁN		
1	Colector	Keyla Noemi Pariatanta Alarcon <ul style="list-style-type: none">• KNPA-A2Q-M1-11/22
2	Código de colecta	<ul style="list-style-type: none">• KNPA-A2Q-M2-11/22• KNPA-A2Q-M3-11/22
3	Conglomerado y número del árbol del inventario	Árbol 2
4	Nombre común	Toche
5	Fecha	12 de noviembre del 2022
6	Estado y municipio	Distrito de Querocotillo-Cutervo-Cajamarca
7	Lugar	Quilagán
8	Coordenadas del sitio	<ul style="list-style-type: none">• Este: 0726919• Norte: 9307571
9	Elevación sobre nivel del mar	1826 m.s.n.m.
10	Características del sitio	Ladera
11	Altura	10 m
13	DAP	9 cm
14	¿Presencia de contrafuertes?	No
15	¿Látex presente)	No
16	¿Aceites volátiles presentes en hojas o corteza?	No
17	Colores de flores/frutos	Flores rojas, frutos negros

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.

Certificado de identificación botánica de la especie estudiada.



Jaén, 04 de agosto del 2023.

Herbario Isidoro Sánchez Vega
ICNDMB Código de Autorización N° AUT-ICND-2023-004

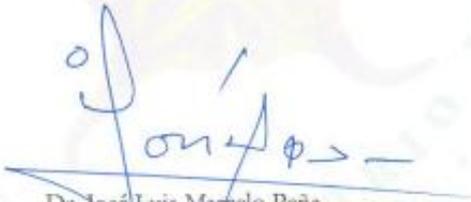
CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA N°03-2023

Por medio de la presente se da constancia de la identificación de 04 muestras botánicas, a solicitud del Bach. Keyla Noemy Pariatanta Alarcón y el Bach. Lenin Huanambal Mego, de la Universidad Nacional de Jaén, en el marco de proyecto de tesis titulado "Identificación de árboles semilleros de *Myrsine* sp. en poblaciones naturales de los caseríos de Quilagán y El Guayo, distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo". Las colectas fueron identificadas y depositadas en la colección del Herbario ISV de la Universidad Nacional de Jaén.

Las identificaciones corresponden a las siguientes especies.

N°	DUP	CÓDIGO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	AUTOR
1	2	AS-1EG	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>oligophylla</i>	Zahlbr.
1	2	AS-1Q	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>oligophylla</i>	Zahlbr.

Atentamente,



Dr. José Luis Marcelo Peña
Director del Herbario ISV
Universidad Nacional de Jaén