

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**Estructura y composición florística de la vegetación
arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la
Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua. 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR

Bach. DE LA CRUZ LIZARBE, Andrea.

AYACUCHO – PERÚ

2018

Con cariño a mis padres Margoth
y Venancio.

Y hermanos Ángel, José, Cusi y
Manuel.

AGRADECIMIENTOS

A mi *alma mater*, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Escuela Profesional de Biología, a sus docentes y de manera especial al Área Académica de Ecología y Recursos Naturales, quienes fueron parte de mi formación profesional.

A la Blga. María Hermilia Romero Díaz, Jefa del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, y los Guardaparques, quienes me apoyaron en el proceso del trabajo de campo y la autorización para la investigación.

Al Dr. Jesús De La Cruz Arango, por el asesoramiento de la presente tesis.

Al Proyecto FOCAM “Flora fanerogámica de la zona de influencia del gas de Camisea y la implementación de la base de datos de la biodiversidad vegetal. Ayacucho-Perú”, por el apoyo logístico.

A mis amigos Vidal García, Jaqueline Carhuapoma, Ingrid Rodríguez, Sthefany Navarro, y el grupo de alumnos de la serie 200 de la Escuela Profesional de Biología - 2018, con quienes compartimos días de labor en la recolección de datos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2.Marco conceptual	6
2.2.1.Conceptos básicos	6
2.2.1.1. Flora	6
2.2.1.2. Árbol	7
2.2.1.3. Arbusto	7
2.2.1.4. Vegetación	7
2.2.1.5. Comunidad Vegetal	7
2.2.1.6. Zona de vida	8
2.2.1.6..Especie	8
2.2.1.6. Especie Nativa	8
2.2.1.6. Especie endémica	8
2.2.1.6. Especie exótica o introducida	8
2.2.2. Formación vegetal	8
2.2.2.1.Pajonal	9
2.2.2.2.Césped de Puna	9
2.2.2.4.Matorral	10

2.2.2.5. Monte ribereño	10
2.2.3. Plantación forestal	10
2.2.4. Estructura	11
2.2.4.1. Estructura horizontal	11
2.2.4.2. Estructura vertical	12
2.2.5. Composición florística	13
2.2.6. Diversidad biológica	13
2.2.7. Índice de Diversidad de Shannon - Wiener	13
2.2.8. Transectos Variables de Foster	14
2.2.9. Estado de conservación	14
2.2.9.1. Sistemas a nivel mundial	14
2.2.10. Servicio Nacional de Área natural protegida por el estado – ANP	16
2.2.11. Área natural protegida por el estado – ANP	16
2.2.11.1. Santuario Histórico	16
2.2.12. Marco Legal	16
2.2.12.1. Normativa Nacional	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Ubicación	19
3.2. Caracterización de la zona de estudio	20
3.3. Tipo y nivel de investigación	23
3.4. Materiales	25
3.5. Muestreo	25
3.6. Determinación de la estructura vertical y horizontal	27
3.7. Índice de diversidad de Shannon – Wiener	28
3.8. Endemismo y estado de conservación	29
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	57

VII.RECOMENDACIONES	59
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
IX.ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1. Transectos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017	24
Tabla N°2. Transectos distribuidos en las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017	25
Tabla N°3. Formaciones vegetales, rango altitudinal y superficie de ocupación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017	34
Tabla N°4. Flora arbórea y arbustiva según familia, especie, hábito, estrato y la formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017	35
Tabla N°5. Índice de Valor de Importancia - IVI, en función a la abundancia, dominancia, frecuencia de los árboles y arbustos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017. (Ordenados por mayor valor de IVI).	43
Tabla N°6. Especies endémicas de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	49
Tabla N°7. Estado de conservación de las especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N°1. Mapa de ubicación del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.	19
Figura N°2. Vista panorámica del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, desde el cerro Andrespata, distrito de Quinua, Ayacucho, 2017.	20
Figura N°3. Diagrama Ombrotérmico de la estación “La Quinua”, periodo 2017 – 2018.	21
Figura N°4. Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.	21
Figura N°5. Mapa de Zonas de Vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.	23
Figura N°6. Medición de la altura con el uso del Nivel Abney.	28
Figura N°7. Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	33
Figura N°8. Especies y géneros de flora arbórea y arbustiva por familias del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	38
Figura N°9. Especies de flora arbórea y arbustiva según formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	39
Figura N°10. Frecuencia relativa de especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	40
Figura N°11. Densidad relativa de especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	41
Figura N°12. Cobertura relativa de las especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	42
Figura N°13. Altura promedio de especies de flora arbórea del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	45
Figura N°14. Altura promedio de especies de flora arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	46
Figura N°15. Promedio del DAP de especies de flora arbórea del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	47

Figura N°16. Índice de diversidad de Shannon – Wiener de las zonas alta y 48
baja del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N°1. Mapa del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y su zona de amortiguamiento.	69
Anexo N°2. Mapa de formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017	70
Anexo N°3. Mapa de zonas del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017	71
Anexo N°4. Mapa de puntos de muestreo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	72
Anexo N°5. Código, ubicación y tamaño de los transectos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	73
Anexo N°6. Autorización de investigación, Resolución Jefatural N°004 – 2017-SERNANP/SHPA/J	74
Anexo N°7. Certificado de procedencia de especies colectadas en el SHPA	78
Anexo N°8. Registro meteorológico de la estación “LA QUINUA” periodo 2017 - 2018	80
Anexo N°9. Registro de incendios en el SHPA que afectaron directamente a la vegetación.	81
Anexo N°10. Ficha de levantamiento de información en campo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	82
Anexo N° 11. Constancia de recepción de ejemplares de Herbario por parte del Jefe de Proyecto FOCAM.	83
Anexo N°12. Especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	84
Anexo N°13. Realizando la toma de puntos de control para georeferenciar las formaciones vegetales con el uso de un GPS.	87
Anexo N°14. Instalación de un transecto en monte ribereño.	87
Anexo N°15. Prensado de muestras en campo.	88
Anexo N°16. Instalación de un transecto en roquedal.	88
Anexo N°17. Evaluación de un transecto en matorral (Zona alta del SHPA).	89

Anexo N°18. Medida de 1.30 m con respecto al suelo, para el DAP.	89
Anexo N°19. Presencia de residuos peligrosos en una de los transectos de la formación de Césped de Puna (zona baja del SHPA).	90
Anexo N°20. Tendido de la wincha para establecer un transecto en medio de la plantación de eucaliptos.	90
Anexo N°21. Preservación de muestras a través de su refrigeración.	91
Anexo N°22. Trabajo de montaje e identificación en el <i>Herbarium Huamangensis</i>	91
Anexo N°23. Matriz de consistencia	92

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Provincia de Huamanga, región de Ayacucho, entre los 3350 a 4050 m.s.n.m. Durante los meses de marzo del 2017 a marzo del 2018, con el objetivo general de determinar la estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva. Para tal fin se hizo uso de la metodología de transectos variables de Foster, estableciendo 22 transectos, donde se hizo el registro de especies de árboles y arbustos, y la estructura de la vegetación. Se realizó la identificación a través de herbario físico, virtual y bibliografía especializada. Para la evaluación de la estructura y diversidad se usó Microsoft Excel 2010 y Software Past 3.14. Se reportó 46 especies, 13 arbóreas y 33 arbustivas, distribuidas en 20 familias y 31 géneros. La estructura horizontal muestra al arbusto *Brachyotum naudinii* con mayor abundancia de 152 ind/ha, muy frecuente en el área evaluada con 8,67% de frecuencia relativa, 22,01% cobertura relativa, densidad relativa de 16,3% e índice de Valor de Importancia de 15,66. En cuanto a la estructura vertical, presenta mayor altura promedio la especie arbórea *Alnus acuminata* con 6,5 m y arbustiva *Duranta cf. rupestris* con 1,8 m, y Diámetro a la Altura del Pecho promedio *Myrcianthes oreophila* con 44,1 cm. El índice de diversidad de Shannon-Wiener, muestra a un estrato bajo con mayor riqueza de 3,21 bits/ind. en tanto el estrato alto 2,84 bits/ind con menor riqueza. Se reportó 4 especies endémicas para Ayacucho *Gynoxys nitida*, *Mutisia mathewsii*, *Berberis humbertiana* y *Monnina salicifolia*. En relación al estado de conservación, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza indica a *Polylepis racemosa* y *Puya cf. herrerae* en estado Vulnerable, *Alnus acuminata* y *Calceolaria linearis* en Preocupación Menor, según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres ninguno y el D. S. N° 043-2006-AG, *Polylepis racemosa* en Estado Crítico, *Puya cf. herrerae* y *Alnus acuminata* en situación Vulnerable.

Palabras clave: Estructura, composición, flora, formación vegetal, Santuario Histórico, endemismo y conservación.

I. INTRODUCCIÓN

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA), es parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE, contribuye al desarrollo sostenible del Perú, a través de la conservación de muestras representativas de la diversidad biológica del país. En el Perú existen 4 áreas con la categoría de Santuario Histórico, en ellas se desarrolla la conservación del patrimonio histórico, natural y la investigación.

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho creado por Decreto Supremo N°119-80-AA del 14 de agosto de 1980, está ubicado en el distrito de Quinua, provincia de Huamanga, región Ayacucho, cuenta con una extensión de 300 ha, tiene como objetivo principal proteger el patrimonio natural e histórico, donde se desarrolló la Batalla de Ayacucho. Además, conserva las manifestaciones culturales y artesanales de las poblaciones aledañas¹. Cuenta con un plan maestro el cual tiene como uno de sus primeros objetivos específicos, el estudio de la cobertura vegetal.

El presente trabajo se enmarca en la necesidad de crear una línea base referente a la vegetación de árboles y arbustos, que pueda fortalecer a los instrumentos de gestión.

En los últimos años, esta área de conservación ha sufrido problemas que afectan directamente a la vegetación, como la degradación por actividades antrópicas, incendios, apertura de trochas, inadecuada disposición de residuos sólidos, sobrepastoreo, comercio desordenado, apertura de caminos vecinales que han fragmentado y degradado ecosistemas, tal es el daño severo reportado por el SERNANP en 4 ha de vegetación el 2016 a causa de un incendio forestal que afectó a los matorrales principalmente.

Así mismo actividades que generan impactos dentro del Santuario son también las plantaciones forestales de *Pinus radiata* (pino) y *Eucalyptus globulosus* (eucalipto) especies introducidas que resultan una amenaza a la vegetación, tales como *Myrcianthes oreophila* y *Citharexylum dentatum*, las cuales pueden sufrir un grave problema de erosión genética, que se traduce en la pérdida parcial o total de especies nativas.

Por tanto, es necesario establecer medidas que ayuden a mitigar los daños que ha sufrido en el tiempo la vegetación del Santuario. Asimismo, generar información, desarrollando investigación y coadyuvar la gestión del Servicio Natural de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, que representa un símbolo histórico-natural para la región de Ayacucho y el Perú.

Objetivo general

- Determinar la estructura y composición florística de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho

Objetivos específicos

- Reconocer las formaciones vegetales en el área de estudio.
- Describir la composición florística de árboles y arbustos nativos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
- Evaluar la estructura horizontal y vertical de la flora arbustiva y arbórea nativa del área en estudio.
- Determinar el índice de diversidad de Shannon – Wiener de especies arbóreas y arbustivas nativas en dos estratos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
- Identificar especies endémicas y su estado de conservación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El estudio de la estructura y composición florística es un aporte fundamental en la gestión de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, pues brinda una fuente de indicadores sobre tipos de vegetación específica y su estado actual.

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, tiene entre sus objetivos de creación, el desarrollo de investigación como una actividad inherente al sistema y su gestión. Dicha actividad no tiene restricciones en la medida que ésta responda a las necesidades del área, que coadyuven a mejorar la gestión y que se enmarquen en la normativa.²

Actualmente el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho cuenta con un instrumento de gestión muy importante, el plan maestro, el cual sintetiza la información de las principales actividades del área. Éstos en base a la normativa vienen a ser aspectos relevantes y prioritarios para el desarrollo de la investigación.³ El presente estudio es un aporte a este importante instrumento.

En el Santuario el estudio de la vegetación arbórea y arbustiva aportará en los indicadores antes mencionados para poder generar alternativas de solución ante las constantes amenazas que se han identificado en estos estratos de vegetación, siendo la mayor los incendios que en el 2016 arrasaron 53,11 ha de matorrales.

Hasta la fecha, son pocos los trabajos realizados en esta unidad de conservación en relación a la flora y vegetación. Sin embargo, se toma como referencia los trabajos de Ramírez y Aucasime⁴, que desarrollaron un estudio de la Biodiversidad del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (1994), reportando un total de 59 especies vegetales en tres estratos, de los cuales 12 son arbustivas y 47 herbáceas, haciendo énfasis en la familia de las Poáceas, no reportan ninguna especie de porte arbóreo.

Hurtado⁵, realizó el estudio Etnobotánico en las Comunidades Campesinas Aledañas al Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, registrando un total de 120 especies entre árboles, arbustos y herbáceas, siendo la familia más abundante las Asteráceas (23,33%), Poaceae (9,17%) y Fabaceae (7,5%). De las cuales 71 especies presentan propiedades medicinales.

Roque⁶, en el distrito de Quinua, región Ayacucho, evaluó la Diversidad, distribución y potencial uso y plantas medicinales y aromáticas, entre las altitudes de 2450 a 4450 m.s.n.m. (2003-2005), registrando especies medicinales y aromáticas distribuidas en 68 especies, y 57 géneros comprendidas en 34 familias, siendo las asteráceas con mayor número de géneros 15 en total. En lo concerniente a su distribución en el primer piso altitudinal (2450-2700 m.s.n.m.), encontró 48 especies de plantas medicinales y aromáticas; en el segundo estrato (2701- 3000 m.s.n.m.) 55 especies, en el tercer estrato (3001- 3300 m.s.n.m.) 41 especies, en el cuarto estrato (3301-3900 m.s.n.m.) 26 especies; y finalmente en el quinto estrato (3901- 4200 m.s.n.m.) 12 especies. Así mismo indica que existe una gran diversidad y distribución de especies promisorias con potencial de uso económico, se citan los géneros siguientes: Eupatorium, Gamochaeta, Bidens, Baccharis, Verbena, Opuntia, Desmodium, Tagetes, y Minthostachis.

Durand⁷, en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, región Ayacucho, registró 6 tipos de formaciones vegetales: Pajonal, césped de puna, matorral, bosque semi-denso, roquedal y monte ribereño. Donde reporta 24 especies de helechos, pertenecientes a 19 géneros y 9 familias. Además de *Cheilanthes pruinata* Kaulf, y una especie según la normativa nacional en categoría Casi amenazado.

Además, existen estudios con enfoques biogeográficos que han englobado la zona del distrito de Quinua de una forma general, esto incluye a la vegetación del SHPA.

De La Cruz⁸, al estudiar la Flora y Vegetación de la Provincia de Huamanga, en 2013, reportó un total de 864 especies, correspondientes a 454 géneros y 108 familias entre árboles, arbustos y herbáceas de la flora fanerogámica; 91 familias de la clase Magnoliopsida y 17 en Liliopsida, considera la familia Asteraceae, la más representativa por tener mayor cantidad de especies 155 en total.

Weberbauer⁹, en el Estudio fitogeográfico denominado El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos, indica al referirse al distrito de Quinua, que existe buena calidad de suelo y probablemente un clima más húmedo en relación a otras zonas de su

recorrido. Lo cual diferencia de toda la cuenca de Ayacucho y lo hace favorable para el desarrollo de las especies, resalta como especies representativas del distrito a *Columellia obovata*, *Alnus acuminata*, *Baccharis latifolia*, *Baccharis sp.* *Berberis lutea.*, *Berberis sp.* y *Hesperomeles cuneata*.

Otros trabajos en zonas con similares características en cuanto a clima, topografía, pendiente y altura. Tineo¹⁰, en su trabajo realizado en el bosque de Lucre, distrito de Ocros, Ayacucho. Registró un total de 15 especies arbóreas, distribuidas en 15 familias y 14 géneros. Siendo la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* con 88 individuos la más abundante, densidad relativa de 41,1% y cobertura de 45,4%, una diversidad de 2,16 bits/ind, en la parte alta y 0,83 bits/ind, en la parte baja. La altura total mayor se presentó en individuos de *Escallonia resinosa* con 9,97m y un DAP de 31,5 cm.

Carpio¹¹, en el bosque de Ustuna, centro poblado Santa Isabel de Chumbes, distrito Ocros, Ayacucho, entre altitudes de 2700 a 3600 m.s.n.m. reportó 66 especies, de las cuales 24 son arbóreas pertenecientes a 21 géneros y 18 familias, y 42 especies arbustivas, pertenecientes a 30 géneros y 19 familias. Las familias representativas entre las especies arbóreas y arbustivas fueron: Solanaceae, Rosaceae, Fabaceae, Bignoniaceae y Berberidaceae. Se registraron 3 especies Endémicas: *Malesherbia weberbaueri*, *Myrcianthes oreophila* y *Citharexylum dentatum*. 7 especies en situación Vulnerable (VU): *Alnus acuminata*, *Caesalpinia spinosa*, *Sambucus peruviana*, *Escallonia myrtilloides*, *Escallonia pendula*, *Escallonia resinosa* y *Malesherbia weberbaueri*. Además de 7 especies Casi Amenazadas (NT): *Aristeguietia discolor*, *Tecoma sambucifolia*, *Tecoma stans* var. *velutina*, *Columellia obovata*, *Juglans neotropica*, *Myrcianthes oreophila* y *Cantua pyrifolia*.

De La Cruz¹², en la comunidad de Illapascca, distrito de Vischongo, Ayacucho. Reportó un total de 118 especies de diferente porte, siendo las principales *Brachytoum naudini* y *Eucalyptus globulus*. Según los índices de Shannon-Wiener refleja una diversidad alta 3,03 a 3,97, en formaciones vegetales que se identificaron: Pajonal, césped de puna y bofedal.

A nivel nacional el estudio de la Estructura y Composición Florística en Áreas Naturales Protegidas es poco, principalmente se da en la Amazonía o en bosques densos, como reporta Freitas¹³, en la Amazonía Peruana, Iquitos, identificó 38 especies de porte arbóreo y arbustivo. En este trabajo muestran que las familias según su Índice de Valor de importancia, estructura vertical y horizontal. Siendo

las más importante Moraceae (34,5%) y Leguminosae (32,5%). La abundancia y dominancia por Leguminosae (15,8%) y Moraceae (13,3%) así como por la dominancia Moraceae (14,2%) y Rubiaceae (12,8%). En ambos casos estas familias aportan más del 25% del valor total.

Nina¹⁴, evaluó la Composición, estructura y regeneración en un bosque nublado del Parque Nacional del Manu de Paucartambo – Cusco, en el sector Q'osñipata a 3 450 y 2 750 m de altitud, trabajó dos parcelas permanentes. En la primera parcela se reportó 43 especies arbóreas correspondientes a 22 géneros y 20 familias; en la segunda parcela 85 especies arbóreas distribuidas en 34 géneros y 26 familias.

De igual manera en países cercanos se ha investigado en Unidades de Conservación, Palacios¹⁵, evaluó la Estructura y composición de la vegetación arbórea y arbustiva en un bosque altoandino del cerro Chimayoy, en los municipios de San Bernardo, Belén y La Unión, departamento de Nariño – Colombia, reportó 54 especies pertenecientes a 45 géneros y 31 familias, siendo la más abundante la familia de las Asteraceas. En el porte arbóreo *Frezeira canescens* y *Weinmannia pubescns* son las especies más representativas. Además de presentar un bosque heterogéneo por los índices de diversidad y riqueza. Siendo las actividades antrópicas las que originan la baja similitud que presenta entre las zonas alta y baja. Para el cerro Chimayoy se registran especies *Lepechinia vulcanicola* y *Brunellia putumayensis* en categoría de vulnerables y *Cyathea sp.* y *Dicksonia sellowiana* en categoría II CITES, lo cual confirma la vulnerabilidad de la zona.

Sandoval¹⁶, realizó en el Parque Nacional Laguna El Tigre Petén de Guatemala, el análisis estructural de la vegetación arbórea y del sotobosque. Las especies más diversas fueron pertenecientes a las familias: Mimosaceae Papiionaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Sapotaceae y Moraceae. Siendo las especies más importantes *Haematoxylon campechianum L.*, *Bucida buceras L.*, *Sabal morrisiana*, *Brosimum alicastrum Swartz* y *Pouteria reticulata Engler*. En cuanto a los valores del DAP se concentraron entre 10 y los 30 cm, la altura total entre 5 y 15m y una cobertura total del bosque de 58 a 96%.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Conceptos básicos

2.2.1.1. Flora

Es el conjunto de especies vegetales típicas de una zona geográfica, propias de un período geológico, o que viven en un ecosistema determinado, además de ser

una expresión cualitativa, referido a las especies que componen a una determinada vegetación.¹⁷

2.2.1.2. Árbol

Un árbol es una planta, de tallo leñoso, que se ramifica a cierta altura del suelo. El término hace referencia habitualmente a aquellas plantas cuya altura supera un determinado límite en la madurez, diferente según las fuentes, sean a partir de 3 o 5 m de altura. Además, producen ramas secundarias nuevas cada año, que parten de un único fuste o tronco, con clara dominancia apical, dando lugar a una nueva copa separada del suelo. Algunos autores establecen un mínimo de 10 cm de diámetro en el tronco.¹⁸

En el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, los árboles son muy variados en cuanto a su morfología y en particular a su altura, pues teniendo en cuenta las formaciones vegetales, se puede denotar la variación que existe en el desarrollo de estos, así como una gran cantidad de árboles en proceso de crecimiento, por tanto, no se acogen de manera estricta a esta definición.

2.2.1.3. Arbusto

Es la planta leñosa, menor de unos 3 m de altura que produce vástagos o ramificaciones desde la base, sin formar un tronco principal. En cambio, se llama subarbusto o semileñosas a las plantas semejante a arbustos bajos y compactos, sin tronco bien definido, solo lignificados en la base. En los arbustos las ramas persisten hasta su extremidad; mientras en los subarbustos las ramas mueren cada año.¹⁹

2.2.1.4. Vegetación

Conjunto de vegetales que ocupan una determinada zona o región; término usado para referirse a las plantas abundantes y dominantes del lugar.²⁰

Depende mucho de la zona dónde se desarrollen, pues la vegetación no sólo hace referencia a la parte flora, sino también a las características geográficas, edáficas, climáticas y entre otras, que representan a una zona donde han de desarrollarse las especies vegetales.

2.2.1.5. Comunidad Vegetal

El concepto de comunidad vegetal se entenderá como un conjunto de plantas de una o más especies vegetales que coexisten en una cierta área. Cuando la comunidad en cuestión tiene especies dominantes características que pueden ser usadas para diferenciarla de otras comunidades vegetales, se puede utilizar el

concepto de comunidad-tipo, que es sinónimo de asociación vegetal. Por supuesto, es necesario distinguir entre comunidades naturales y alteradas.²¹

2.2.1.6. Zona de vida

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo, Para dicho sistema, la asociación se define como un ámbito de condiciones ambientales dentro de una zona de vida, junto con sus seres vivientes, cuyo complejo total de fisonomía de las plantas y de actividad de los animales es único.²²

2.2.1.7. Especie

Una especie es la unidad básica en biología, porque ella se refiere a una entidad biológica distinta y representa un nivel importante de integración en la naturaleza.²³

2.2.1.8. Especie nativa

Viene a ser una especie, subespecie o taxón inferior que se manifiesta dentro de su área de repartición natural (pasada o presente) o área de dispersión potencial (es decir dentro del área que naturalmente ocupa o podría ocupar sin una introducción o intervención directa o indirecta del hombre).²⁴

2.2.1.9. Especie endémica

Concepto referido a identificar a taxones nativos o grupos biológicos con área de distribución restringida se interpreta con relación a un área geográfica de referencia y dentro un marco temporal determinado, como restricción a un área natural sin importar el tamaño, además permite identificar patrones que han perdurado a través del tiempo.²⁵

2.2.1.10. Especie exótica o introducida

Especie que se encuentra fuera de su área de distribución original o nativa (histórica o actual), no acorde con su potencial de dispersión natural. Este término también puede aplicarse a niveles taxonómicos inferiores, como "subespecie exótica".²⁶

2.2.2. Formación vegetal

Corresponde a una agrupación de una o más comunidades vegetales que pueden ser delimitadas en la naturaleza en función de las formas de vida dominantes y del modo en que éstas ocupan el espacio.²⁷

En áreas pequeñas como el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, las formaciones vegetales pueden denominarse también como parches de los mismos, pues una formación vegetal se distribuye en terrenos mucho más amplios, pero en zonas con áreas tan variadas como el Perú, a causa de la presencia de la Cordillera de los Andes, puede encontrarse parches de formaciones vegetales muy variadas y dispersas a su vez.

2.2.2.1. Pajonal

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 m.s.n.m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Ocupa una superficie que representa el 14,16 % del total nacional.²⁸

2.2.2.2. Césped de puna

Se localiza en las partes altas y frías de los Andes sobre los 3,800 msnm., compartiendo algunos caracteres similares a los pajonales, los que se ubican a mayor altura. Prevalecen las Gramíneas, siguiendo en orden de importancia las Ciperáceas, Juncáceas y Leguminosas.²⁵

Predominan también plantas cespitosas de menor tamaño, plantas arrosetadas (hojas muy juntas y pegadas a casi a ras del suelo), y plantas de porte almohadillado; representada por especies de los géneros *Pycnophyllum*, *Azorella*, *Aciachne*, *Werneria*. Especies más conocidas: *Pycnophyllum molle*, *Azorella diapensoides* “pasto estrella”, *Calamagrostis vicunarum* “crespillo”.³⁰

Además el césped de puna forma parte del grupo de pastizales los que constituyen una fuente de forraje basada en plantas nativas para animales silvestres, leña, y lugar de esparcimiento y recreación para el ser humano.²⁸

2.2.2.3. Roquedal

Son espacios con superficies rocosos, con muy carente disposición de sustratos, debido a ello, en estos ambientes es muy difícil el desarrollo de especies arbóreas. Sin embargo, existen especies herbáceas y arbustivas que pueden adaptarse a estos medios. En este tipo de formaciones vegetales existen probabilidades de encontrar especies endémicas, debido a que estos ecosistemas se mantienen inalterables por factores biológicos, debido a su inaccesibilidad.¹¹

2.2.2.4. Matorral

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado sobre los 1 800 msnm. Este matorral está conformado por especies mayormente de porte arbustivo mezclado con algunas especies arbóreas de porte muy bajo o enanas (< 5 m), caracterizadas por sus hojas duras o coriáceas que le permiten contrarrestar las condiciones de periodos secos y de bajas temperaturas. Debido a su estructura entrelazada es difícil de penetrar, debido a la alta densidad de tallos que se entrelazan cerca de la base en un humus suelto y profundo.²⁷

2.2.2.5. Monte ribereño

Es una formación típica de las riberas fluviales. Son comunidades perennifolias, herbáceas, trepadoras, arbustivas o arbóreas. El monte ribereño es un tipo de bosque, conocido también como monte de galería que se ubica en las márgenes de ríos y arroyos. La ubicación de este tipo de monte reviste una gran importancia, puesto que se encuentra marginando los cursos de agua, además, contribuye en la reducción de la velocidad del agua, limitando así el riesgo de erosión.¹¹

2.2.3. Plantación forestal

Las plantaciones forestales son cultivos con especies forestales que generan ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana, mediante la instalación de una o más especies forestales, nativas o introducidas, se realizan con fines de producción de madera (bolaina, estoraque, capirona, pino, eucalipto, otras) o productos forestales diferentes a la madera (tara, castaña, shiringa, aguaje, sauco), protección (cabecera cuenca, defensa de ribera y márgenes de los ríos) restauración (ecoturismo), provisión de servicios ambientales (captura de carbono) o cualquier otra combinación de los anteriores.³¹

Viene a ser necesario definir una plantación forestal, pues el área de estudio presenta una zona con estas características a causa de la intromisión con proyectos de reforestación no acordes a los fines del área promovidos por gestiones anteriores a la intervención de la autoridad representada por el SERNANP. Es característico pues son especies introducidas y presentan un sistema de plantación, lo cual desplaza el libre desarrollo de especies nativas.

2.2.4. Estructura

Morfología y arquitectura general de una comunidad de plantas, por ejemplo, la disposición vertical de plantas de diferentes alturas en un sistema agroforestal, la presencia/ausencia de espacios en el follaje de un bosque, o el espaciamiento horizontal de plantas individuales.³²

La estructura de una comunidad o una vegetación puede describirse a través de la estructura horizontal y la estructura vertical.

2.2.4.1. Estructura horizontal

a. Frecuencia

La frecuencia viene a ser el número de veces que se puede encontrar determinada especie dentro de una muestra. En caso de los transectos, las veces que una especie aparece en un transecto en función al total de transectos evaluados. Dónde F_i es la frecuencia absoluta, FR_i es la frecuencia relativa de la especie i respecto a la suma de las frecuencias, P_i es el número de sitios en el que está presente la especie i y NS el número total de sitios de muestreo.³³

$$F_i = \frac{P_i}{NS}$$

$$FR = (F_i / \sum_{i=1..n} F_i) \times 100$$

b. Densidad

Está definido como el número de individuos por unidad de área o de volumen, o también se dice que es el número de individuos con relación al espacio en que están presentes.

$$\text{Densidad (D) \#ind/Superficie} = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Total área muestreada}}$$

$$\text{Densidad Relativa (DR)\%} = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

c. Cobertura

El grado de dominancia de las especies en trabajos de campo, se expresan por la cobertura, es decir por el área ocupada por los individuos de una especie. La cobertura entonces, es proporción del área total muestreada ocupada por una determinada especie. Dónde D_i es la cobertura absoluta, DR_i es cobertura relativa

de la especie i respecto a la cobertura, Ab el área de copa de la especie i y E la superficie (ha).³³

$$Di = \frac{Ab_i}{E(ha)}$$

$$DR_i = (Di / \sum_{i=1 \dots n} Di) \times 100$$

d. Índice de Valor de Importancia - IVI

Según Cottam y Curtis, 1956, el índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema. Presenta un rango adimensional de 0 a 100, siendo 100 el máximo valor de importancia con referencia a todas las especies encontradas.³³ Para se determinan las 10 especies más importantes en función a los datos registrados en la ficha de campo, los que son procesados en una hoja de cálculo de Excel a través de la siguiente fórmula.

$$IVI = \frac{AR_i + DR_i + FR_i}{3}$$

Donde,

AR_i – Abundancia relativa.

DR_i – Dominancia relativa o cobertura relativa.

FR_i – Frecuencia relativa.

2.2.4.2. Estructura vertical

a. Altura total

Viene a ser la longitud total de cada especie, la cual puede medirse de forma directa con el uso de winchas. Y en especies de tamaño considerable a través de un clinómetro, el cual mide la inclinación de los objetos o en este caso el ángulo entre la posición de un operario y la cima del árbol.

b. Diámetro a la altura de pecho (DAP)

La variable más común y más importante utilizada en la medición de árboles (Dendrometría) y masas forestales (Dasimetría) es el diámetro del árbol. Lo que generalmente nos interesa saber es el área de la sección transversal para poder estimar el volumen o el área basimétrica, la cual es fácil de calcular a partir del

diámetro o, en su defecto, la circunferencia; los parámetros que serán más fáciles de medir.³¹

A partir de la obtención de las medidas de la circunferencia (**C**) del tallo principal a una altura de 1.30 m de altura desde el nivel del suelo, sólo en las especies arbóreas (esto en función al hábito y porte). Para obtener el DAP se hace uso de la siguiente fórmula,

$$C = \text{circunferencia (cm)}, D = \text{DAP} = C/\pi \text{ (cm)}$$

2.2.5. Composición florística

La composición florística establece el conjunto de especies vegetales que denoten maneras de asociarse en patrones o comunidades definiendo su riqueza y diversidad.³⁴

2.2.6. Diversidad biológica

La diversidad biológica se puede medir y observar como el número de elementos biológicos que coexisten en ciertas dimensiones de tiempo y espacio.³⁵

Este debe ser en primer lugar a la riqueza en plantas y animales, la cual tiene un valor incalculable: es el patrimonio natural, resultado de la evolución, es decir, de un proceso histórico que ha ocurrido en el tiempo y es irrepetible.³⁶

2.2.7. Índice de diversidad de Shannon – Wiener

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1 \dots p_S$) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

H' = índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando

la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H'_{max} , ver la sección siguiente). Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).³⁷

2.2.8. Transectos Variables de Foster

Este método es una variante de los transectos, con base a la realidad del área total de muestreo, pues se propuso como un modelo de evaluación rápida en los trópicos, lo que incluye evaluar vegetación de distintas formaciones vegetales con la posibilidad de que los transectos puedan variar en función al tipo de vegetación predominante o representativa.

Foster et al. (1995), propuso dicho método como base para muestrear un número estándar de individuos, con datos no necesariamente precisos.³⁸

Con este método se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas, etc). El ancho del transecto puede variar para árboles medianos (10-30 cm DAP), el ancho puede variar de 10 a 20 m y para arboles pequeños (1-10 cm DAP), arbustos y hierbas de 1 a 2 m.³⁹

2.2.9. Estado de conservación

El estado de conservación es una medida de la probabilidad de que una especie continúe existiendo en el presente o en el futuro cercano.⁴⁰

Puede expresarse también como una catalogación de las especies que en cierta medida hayan sido vulneradas en su distribución, abundancia, o en su calidad de vida.

2.2.9.1. Sistemas a nivel mundial

Lista Roja de la UICN

La más difundida de las clasificaciones para los estados de conservación es la elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que compila la llamada Lista Roja de la UICN de especies amenazadas. Este sistema divide a los taxones en tres grandes categorías, con varias subcategorías.

- **Bajo riesgo**
 - Preocupación menor (LC)
 - Casi amenazada (NT)
- **Amenazada**
 - Vulnerable (VU)
 - En peligro (EN)
 - En peligro crítico (CR)
- **Extinta**
 - Extinta en estado silvestre (EW)
 - Extinta (EX)

Además, existen las categorías No Evaluado (NE) para las especies que aún no han sido clasificadas de acuerdo a los criterios presentados anteriormente y Datos Insuficientes (DD) cuando la información existente no es la adecuada para realizar la evaluación.⁴¹

CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés) tiene por objetivo garantizar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia, mediante el acuerdo común de los países que la integran. El CITES clasifica a determinadas especies en tres "apéndices":⁴¹

- **Apéndice I**
 - Incluye todas las especies en peligro de extinción. Su comercio está restringido solo a casos excepcionales.
- **Apéndice II**
 - Incluye especies que no están necesariamente bajo peligro de extinción, aunque están amenazadas. Su comercio debe controlarse para mantener su supervivencia.
- **Apéndice III**
 - Incluye a especies protegidas en al menos un país, el que ha solicitado a otros países suscriptores ayuda para controlar su comercio.

2.2.10. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, es un Organismo Público Técnico Especializado adscrito al Ministerio del Ambiente, a través del Decreto Legislativo 1013 del 14 de mayo de 2008, encargado de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas – ANP, y de cautelar el mantenimiento de la diversidad biológica. El SERNANP es el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE, y en su calidad de autoridad técnico-normativa realiza su trabajo en coordinación con gobiernos regionales, locales y propietarios de predios reconocidos como áreas de conservación privada.⁴²

2.2.11. Área natural protegida por el estado – ANP

Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.⁴³

2.2.11.1. Santuario Histórico

Los Santuarios históricos son áreas designadas a proteger los escenarios naturales donde se han desarrollado eventos ilustres de la historia nacional. Los cuales forman parte del patrimonio arqueológico y monumental del Perú.⁴³

En el Perú actualmente la categoría de Santuario Histórico lo tienen 4 áreas: Chacamarca, De la Pampa de Ayacucho, Machupicchu y el Bosque de Pomac. Siendo Machupicchu en Cusco, una de las áreas donde se hace mayor actividad de investigación y se concentra también el mayor dinamismo en cuanto al turismo.

2.2.12. Marco Legal

2.2.12.1. Normativa Nacional

Categorización de especies amenazadas de flora silvestre mediante Decreto Supremo N° 043-2006-AG, se aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, que consta de setecientos setenta y siete (777) especies, de las cuales cuatrocientas cuatro (404) corresponden a las órdenes Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas; trescientos treinta y dos (332) especies pertenecen a la familia Orchidaceae; y, cuarenta y uno (41) especies pertenecen a la familia Cactácea; distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT), de

acuerdo a los Anexos 1 y 2 que forman parte integrante del citado Decreto Supremo.⁴²

Según el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú: “El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas”.⁴⁴

Ley de Áreas Naturales Protegidas – Ley N° 26834, y su Reglamento aprobado por D.S N° 038-2001-AG, La presente ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.⁴⁵

Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, Título III, Integración de la Legislación Ambiental

Capítulo 2 Conservación de la Diversidad Biológica

Artículo 109.- Las ANP deben figurar en las bases de datos del SINIA y demás sistemas de información que utilicen o divulguen cartas, mapas y planos con fines científicos, técnicos, educativos, turísticos y comerciales para el otorgamiento de concesiones y autorizaciones de uso y conservación de recursos naturales o de cualquier otra índole.⁴⁶

Directiva N° 004-2006-SUNARP/SN, que regula el Registro de Áreas Naturales Protegidas

Resolución de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos N° 360-2006-SUNARP-SN, la cual reconoce de forma legal a los predios que conforman a las ANP y sus zonas de amortiguamiento, así como regulando las actividades dentro de éstas.⁴⁷

El Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, mediante el cual se aprueban disposiciones para Promover el Desarrollo de Investigaciones Científicas dentro de las Áreas Naturales Protegidas (en adelante ANPs). El principal objetivo de la creación de un Área Natural Protegida es la conservación de la diversidad biológica, para cumplir con este objetivo, se deben recabar datos relativos a las especies que habitan en su interior, para conocer su nivel de conservación y tomar medidas para su protección o adecuado manejo sostenible; por tanto, la

investigación científica, que cumpla con las metodologías y lineamientos científicos establecidos, constituye “una herramienta básica para la generación de información pertinente para mejorar el conocimiento sobre la diversidad biológica, su conservación y conformación”.¹

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

3.1.1. Ubicación política

Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Quinua
Área natural : Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

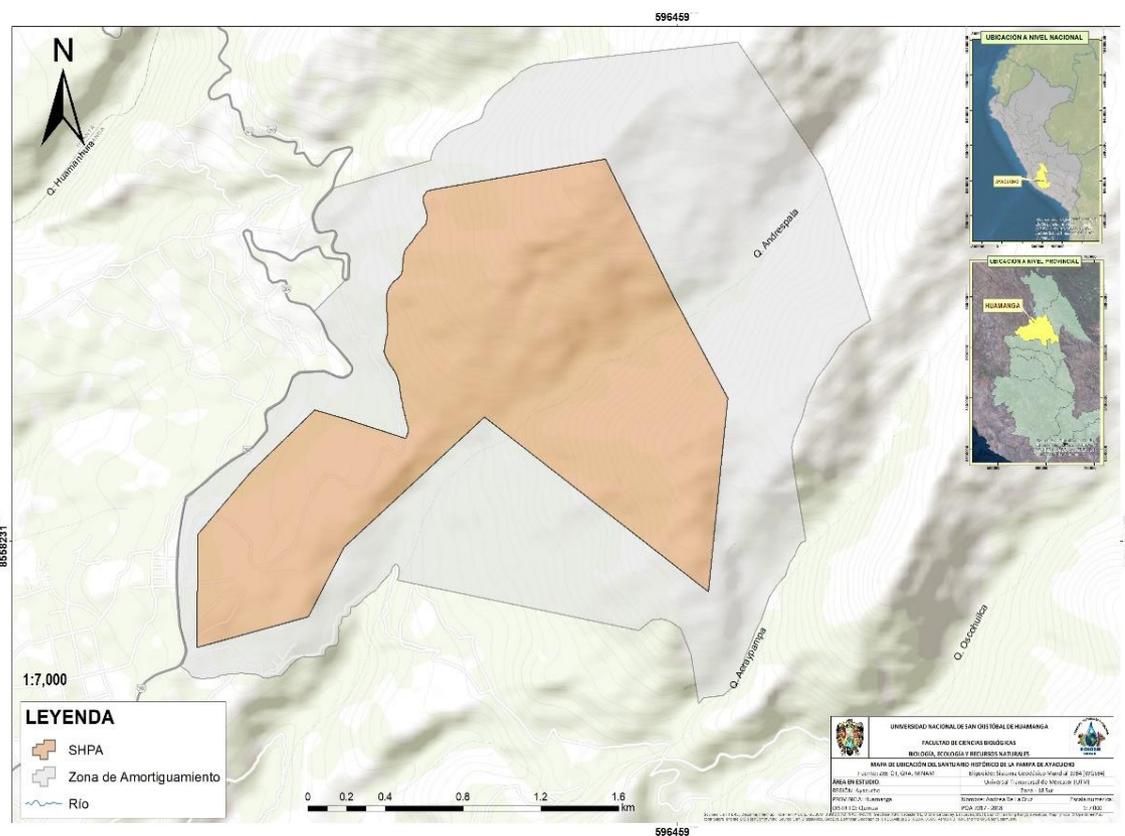


Figura N° 1. Mapa de ubicación del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.

3.1.2. Ubicación geográfica

El área estudiada se ubica en el distrito de Quinua, provincia de Huamanga, región Ayacucho, a 37 km al noreste de la ciudad de Ayacucho. Se declaró como Santuario histórico el 14 de agosto de 1980, dando como referencia el límite con los cerros Condorcunca y Andrespata, con Decreto Supremo N° 119-80 AA.¹.

Ocupa un total de 300 ha, las altitudes oscilan entre 3350 hasta los 4050 m.s.n.m.



Figura N° 2. Vista panorámica del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, desde el cerro Andrespata, distrito de Quinua, Ayacucho, 2017.

3.2. Caracterización de la zona de estudio

3.2.1. Clima y meteorología

Según el reporte de la estación meteorológica “La Quinua” del Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología - SENAMHI, ubicada en el distrito de Quinua y con intervención en el área en estudio.

Entre abril del 2017 a marzo del 2018, tiempo que duró la fase de levantamiento de información en campo, se registró una temperatura promedio anual de 12.3 °C y precipitación media anual de 768 mm, presentando un periodo marcado de lluvias (mayor a 60 mm) que abarca los meses de abril 2017 y diciembre 2017 a marzo del 2018. Y un periodo de secano de mayo a noviembre.

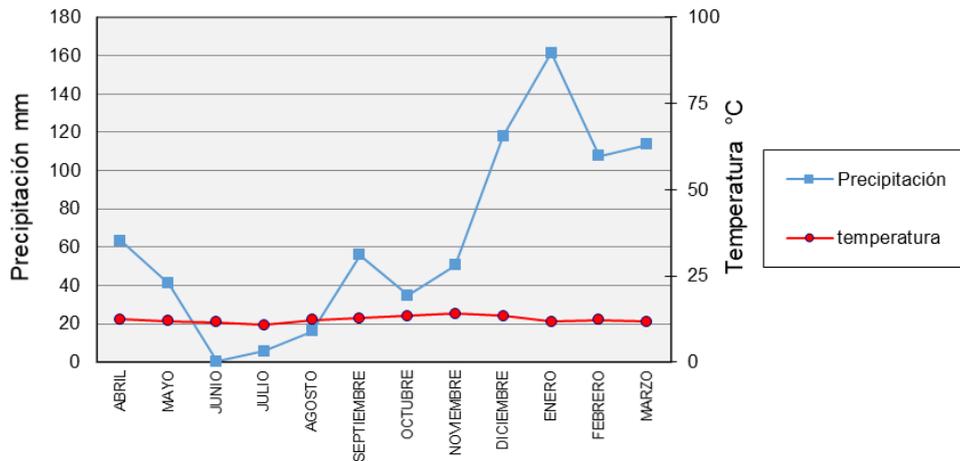


Figura N° 3. Diagrama Ombrotérmico de la estación “La Quinua”, periodo 2017 – 2018.

3.2.2. Pendiente

El área de estudio se caracteriza por presentar pendientes muy empinadas de 50-75% donde predomina una topografía abrupta y con laderas rocosas de acceso complejo. En las zonas de pajonal presenta pendientes empinadas de 25-50% y en la zona de césped pendiente moderadamente inclinada 4-8%. Según información cartográfica de la Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial de la región Ayacucho.⁴⁸

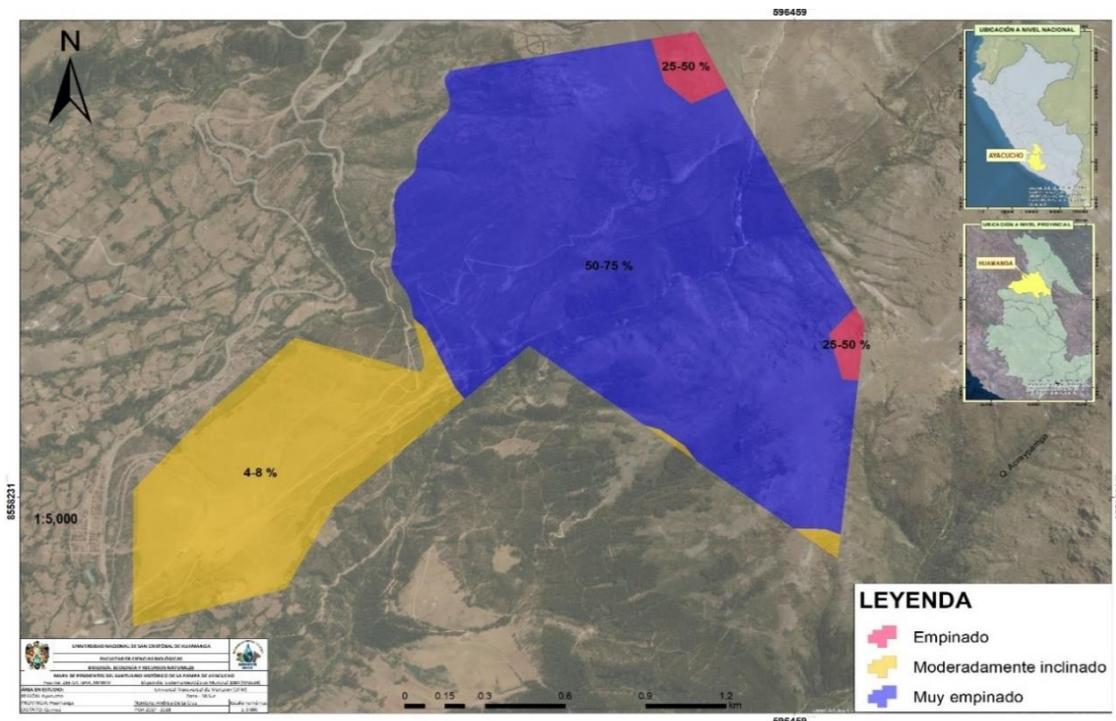


Figura N° 4. Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.

3.2.3. Fisiografía e hidrografía

Según el ZEE-OT⁴⁸, la fisiografía del SHPA está representada por 3 tipos de paisaje:

- Paisaje montañoso de ladera muy empinada, de litología sedimentaria, volcánica e intrusiva. Se distribuye por la zona del pajonal.
- Paisaje montañoso de ladera empinada, de litología sedimentaria, volcánica e intrusiva. Comprende las zonas de monte ribereño y los matorrales.
- Planicie, de pie de monte moderadamente inclinado, coluvio aluvial. Ocupa en su totalidad la zona de césped.

La hidrografía del SHPA está representada por una quebrada natural, Andrespata y el riachuelo Hatun huayco que atraviesa el Santuario. Las cuales nacen de la cabecera de cuenca del Razhuillca ocupa 1,68% del SHPA y 23,64% de su zona de amortiguamiento. Al interior del Santuario también se encuentran 3 ojos de agua, que abastecen de este recurso a los centros poblados de Ñawinpuquio, Nueva esperanza y Patampampa. Siendo una fuente de servicios ecosistémicos para las poblaciones aledañas.

3.2.4. Zonas de vida

Las zonas de vida en el SHPA, según la ZEE-OT⁴⁸, muestran dos tipos de zonas de vida:

- **Bosque húmedo – MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)**, ocupa el 98.33% del área del SHPA, se ubica entre 3350 a 4000 m.s.n.m. con una precipitación anual entre 600 a 800 mm y una temperatura comprendida entre los 8 y 12°C, la vegetación predominante son las arbustivas, con presencia de matorrales de *Baccharis*, césped de puna en la parte baja y especies arbóreas como *Polylepis racemosa*, *Senna birostris* en las zonas intermedias.
- **Páramo muy húmedo – SUBALPINO SUBTROPICAL (pmh-SaS)**, en el SHPA representa 1,67% del área, sobre los 4000 m.s.n.m. con una precipitación anual entre los 800 a 1000 mm y una temperatura comprendida entre los 8 y 12°C. La formación vegetal en este tipo de zona de vida se ve representada por la presencia de pajonales con abundantes

Poaceas tales como *Stipa ichu*, *Calamagrostis sp.* Y rodales de *Puya sp.* (Titanka) en zonas de roquedal.

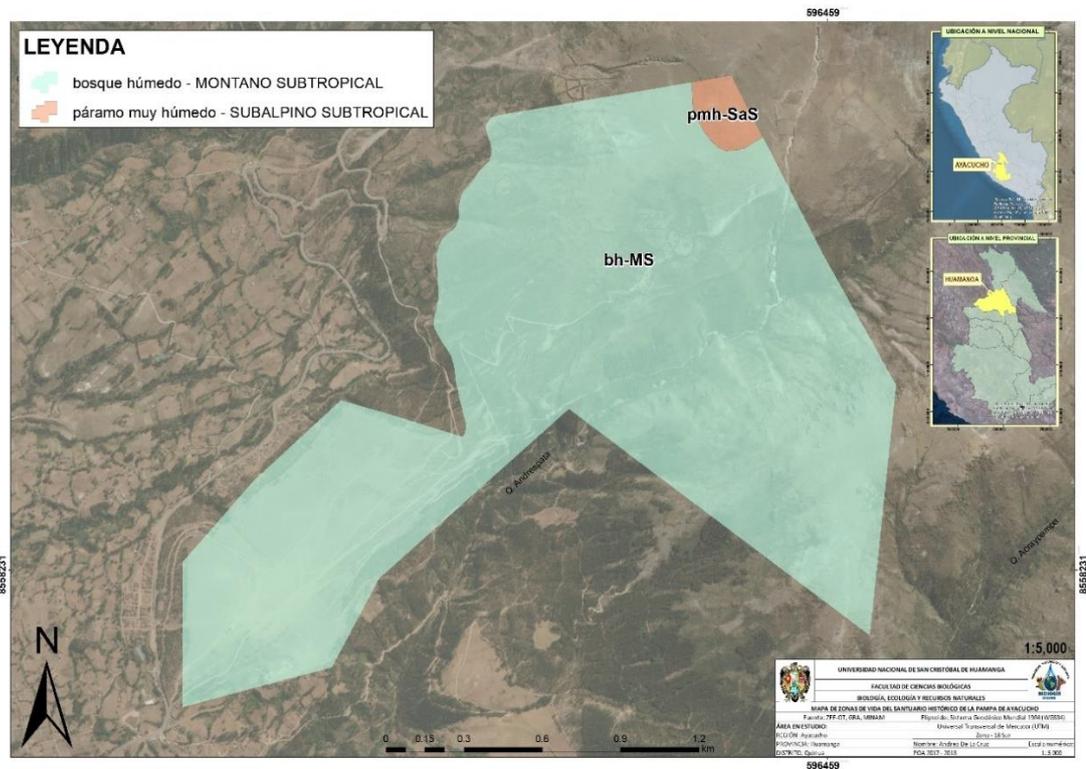


Figura N° 5. Mapa de Zonas de Vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho.

3.3. Tipo y nivel de investigación

Básico - descriptivo

3.3.1. Población y muestra

Población : Flora del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

Muestra : Árboles y arbustos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

3.3.2. Tipo de muestreo

Muestreo dirigido o por conveniencia, el cual se establece con base en la geografía de la zona de muestreo que posee una superficie del 70% de su territorio con pendientes de más del 50% de inclinación, dicha pendiente impide el acceso, para tal caso se reubicaron los puntos de evaluación en zonas cercanas que guarden características similares.

3.3.3. Tamaño de los transectos

Se establecieron 22 transectos, los que tienen mayor largo y permite abarcar gradientes variadas, por tanto, la vegetación es más diversa. Se establecieron 6 transectos de 50x2 m (puntos de muestreo con presencia de árboles) y 16 de 25x2 m (puntos de muestreo sólo con arbustos), con respecto a lo indicado en la metodología de Foster que permite la adaptación del tamaño de cada transecto en función al estrato de vegetación que se evalúa.

3.3.4. Unidades muestrales

Según la Guía de inventario de flora y vegetación del MINAM²³, el cálculo de unidades muestrales o transectos, se obtiene a través de:

$$N = (CV\%^2) \frac{t^2}{E\%^2}$$

Donde:

N= número de unidades muestrales

CV %= coeficiente de variabilidad

E %= error de muestreo igual a 15 %

t= 2 (al 95 % de probabilidad)

El valor del Coeficiente de Variabilidad se obtuvo de información secundaria, para tal caso se tomó como referencia la Guía de inventario de flora y vegetación del MINAM²⁷.

Tabla N° 1. Transectos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

CV%	t	E %	N
35	2	15	22

FUENTE: MINAM, 2015²⁷

El número de unidades resultantes se distribuye de manera proporcional al tamaño de cada tipo de vegetación resultante del mapeo.

Tabla N° 2. Transectos distribuidos en las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

Formación Vegetal	N° Transectos
Roquedal	3
Pajonal	2
Césped de Puna	4
Plantación forestal de eucalipto - pino (PEP*)	2
Monte ribereño	3
Matorral	8
Total	22

3.4. Materiales

Se utilizaron los materiales, instrumentos y equipos usuales para realizar trabajos en campo y herborización.³⁶

3.5. Muestreo

3.5.1. Reconocimiento y georreferenciación de formaciones vegetales

a) Fase de campo

Se realiza toma de puntos de control, recorrido del área que comprende el SHPA, con el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se tomaron puntos en zonas que caracterizan a cada tipo de formación vegetal, teniendo en cuenta las zonas de transición entre cada tipo de formación y las especies indicadoras presentes.

b) Fase de gabinete

En función a los puntos de control recogidos con el GPS procesados a través del software Garmin MapSource 6.16.3.

Los puntos importados del GPS se trabajan en el entorno ArcMap (Arcgis 10.3.1 versión de prueba – uso legal).⁴⁹ Con ellos se generan polígonos y se delimitan las áreas con un mapa base de Google Earth.³³

3.5.2. Composición florística

Una vez establecidos los transectos, se realizó la colecta de muestras tanto de árboles y arbustos. Esto corresponde a una etapa de pre-evaluación en la cual se genera un listado de las especies presentes.

a) Determinación del hábito de crecimiento

Se consideró la altura de cada planta, considerando plantas mayores a 5m como árbol y menores a 5m arbustos. Para ello se observa el tronco principal si está claramente marcado y si la ramificación comienza a partir de una cierta altura (5m aprox.) o si corresponde a un arbusto (leñosos).⁵⁰

En caso de árboles se consideró como un criterio también el Diámetro a la altura del pecho, para ello la especie debe presentar una altura superior a 1.30m en función a la altura del pecho del determinador, así mismo, se tomó el dato de la circunferencia con el uso de un flexómetro.

b) Colección de muestras

Se recolectó las muestras haciendo uso de tijeras de podar y bolsas de polietileno, donde se guardaron los materiales hasta su preparación para el prensado. Se anotaron los datos de la colecta, fecha, localidad, nombre del colector, altitud, hábitat, condiciones del tiempo y especies que están alrededor, como referencia, siendo las muestras de 40 cm de tamaño.⁵¹

Cada muestra debe presentar estructuras representativas tales como flores, frutos y hojas en buen estado.

c) Prensado y secado de muestras

Una vez realizada la colecta de muestras, se procedió al prensado en los ambientes del SERNAN; para ello se utilizó una prensa de madera, cada ejemplar se colocó en capas de papel periódico para reducir la humedad de las muestras por medio de la absorción, además del rotulado y se colocan en una prensa de madera la cual se hace presión de forma mecánica, se cambió el papel diario por una semana. Luego se transportó al *Herbarium Huamangensis* para continuar con los procedimientos.

d) Descontaminación y preservación

Cada muestra después del secado, pasa por una fase de limpieza, se quitan restos de polvo, hojas y partes excedentes. Estas se colocan en una bolsa de polietileno de mayor tamaño, se rotulan con la fecha, son selladas herméticamente y se congelan.

El proceso de congelamiento se realizó por un mínimo de 3 días a -18°C.⁵⁰

e) Montaje de muestras

Se realizó en cartón cartulina de 30 cm x 40cm, utilizando hilos, cinta adhesiva y masking. Se hizo el descargo de la información del rótulo de la muestra en la etiqueta con las reglas que establece el *Herbarium Huamangensis*.

f) Identificación y catalogación de especies

Las muestras fueron identificadas en el *Herbarium Huamangensis*, con ayuda de textos ilustrativos, descriptivos (A. Weberbauer⁹), especializados (MacBride⁶¹) y virtuales. Guías pictóricas y herbarios virtuales (Field Museum⁵², Trópicos Home³¹, Botany.cz⁵³, Missouri Botanical Garden Herbarium⁵⁴, Gbif⁵⁵, The Plant List⁵⁶).

Las especies que no pudieron ser identificadas fueron remitidas a docentes investigadores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, quienes remitieron aportes y referencia bibliográfica para la identificación de un grupo de especies.

El estado de conservación de las especies, a nivel internacional con La Lista Roja UICN.⁵⁷ La Flora de Especies-CITES, del MINAM 2012.⁵⁸. Y según la categorización a nivel nacional dispuesta por el D.S. N° 043-2006-AG⁵⁹.

3.6. Determinación de la estructura vertical y horizontal

3.6.1. Estructura horizontal

e. Frecuencia

Se realizó el recuento total en todos los transectos de las especies arbóreas y arbustivas, la frecuencia viene a ser las apariciones de una determinada especie con respecto al total de transectos evaluados y su procesamiento en las hojas de cálculo de Excel.

f. Densidad

A partir del recuento, se realizó la relación entre superficie y volumen de especies a través de la fórmula indicada a través de ello se obtuvo la densidad de cada especie y la densidad total, a través de las hojas de cálculo de Excel.

g. Cobertura

Se midió el espacio porcentual que ocupan las especies arbóreas y arbustivas con respecto al total de especies y el área del transecto, esto a través de las medidas tomadas con winchas, a través de las hojas de cálculo de Excel.

h. Índice de Valor de Importancia - IVI

En función a datos previos obtenidos al evaluar la estructura horizontal, se halló el IVI, el cual presenta un rango adimensional de 0 a 100, siendo 100 el máximo valor de importancia con referencia a todas las especies encontradas. Para ello se determinaron las 10 especies más importantes con base en los resultados obtenidos al usar la correspondiente fórmula en las hojas de cálculo de Excel.

3.6.2. Estructura vertical

c. Altura total

La medición de la longitud total de cada especie, se realizó, de forma directa con el uso de winchas y en especies de tamaño considerable a través de un Nivel Abney, midiendo el ángulo de observación de la persona con respecto al árbol y considerando la distancia entre ellos, formando un triángulo.

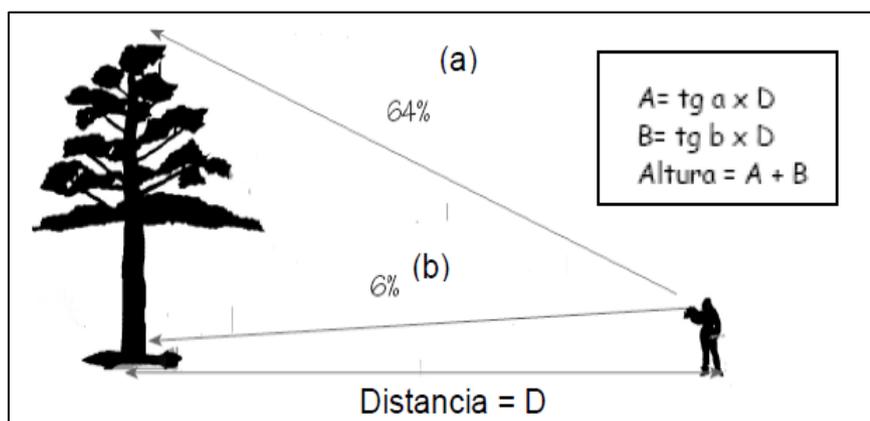


Figura N° 6. Medición de la altura con el uso del Nivel Abney.

d. Diámetro a la altura de pecho (DAP)

Se obtuvieron las medidas de la circunferencia (**C**) del tallo principal a una altura de 1,30 m de altura desde el nivel del suelo con el uso de una cinta métrica o flexómetro, sólo en las especies arbóreas.

3.7. Índice de diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon – Wiener se determinó haciendo uso de hojas del software Past 3.14, que se basa en modelos matemáticos y el uso de los datos colectados en las fichas de campo y su procesamiento. Para ello se realizó una división cartográfica basada en la altura (m.s.n.m.) obteniendo una zona baja (donde se concentra la mayor actividad antrópica) y una zona alta (menor intervención antrópica).

3.8. Endemismo y estado de conservación

3.8.1. Endemismo

Para categorizar a las especies como endémicas se utilizó el Libro Rojo de la Flora del Perú, publicado por Blanca León, Nigel Pitman, José Roque, entre otros autores asociados a la UNMSM en el 2006, viene a ser uno de los textos más difundidos y de fácil acceso por su disponibilidad virtual libre⁶⁰, el cual posee de forma detallada la investigación de las especies, ordenadas por familias, endémicas por cada región de nuestro país.

3.8.2. Estado de conservación

Para categorizar las especies encontradas, se hizo uso de las listas y anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN⁵⁷, las cuales se encuentran disponibles de manera libre en la web.⁴¹ Asimismo la legislación nacional (Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI).⁵⁹

IV.RESULTADOS

4.1. Formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

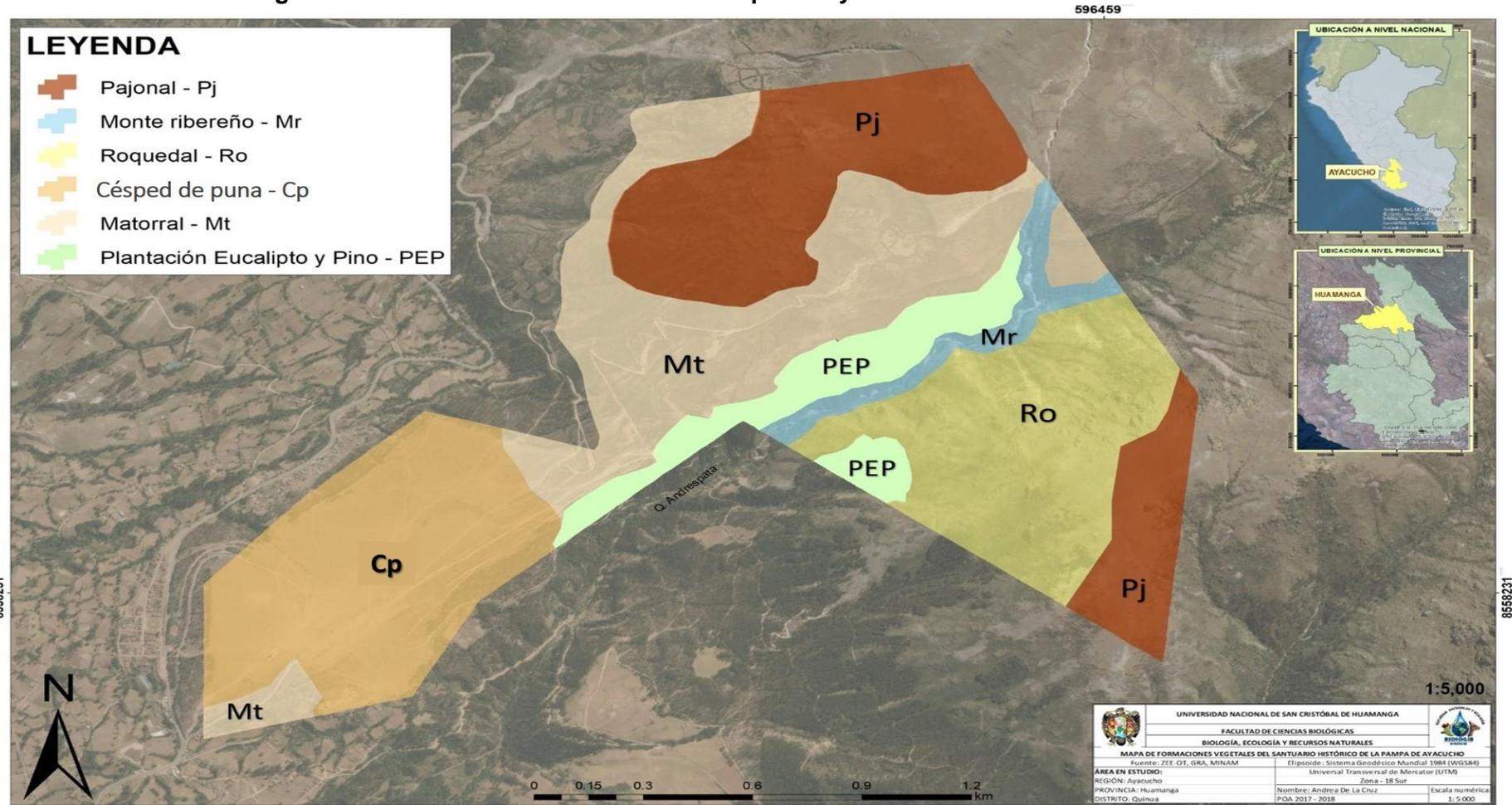


Figura N° 7. Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

Tabla N° 3. Formaciones vegetales, rango altitudinal y superficie de ocupación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017

Formaciones vegetales	Altitud (m.s.n.m.)	Superficie (ha)	Superficie %
Matorral	3400 - 3850	73	24,3
Monte Ribereño	3300 - 3760	11	3,7
Plantación Eucalipto - Pino	3620 - 3750	23	7,7
Roquedal	3540 - 3920	56	18,6
Pajonal	3800 - 4063	69	23
Césped de puna	3350 - 3440	68	22,7
SHPA		300	100

4.2. Composición florística de árboles y arbustos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

Tabla N° 4. Flora arbórea y arbustiva según familia, especie, hábito, estrato y la formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Zona	Hábito	Formación Vegetal
Araliaceae	<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	"qalatu"	Baja	Arbóreo	Mr, Mt y PEP*
Asteraceae	<i>Baccharis uniflora</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt, Cp y Ro
	<i>Baccharis latifolia</i> Pers.	"chilka"	Baja	Arbustivo	Mt - Pz
	<i>Aristeguietia discolor</i> R.M. King & H. Rob.	"wamartirka"	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
	<i>Baccharis peruviana</i> Cuatrec.	"taya"	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
	<i>Gynoxys nitida</i> Muschl.	"kisuar"	Alta-Baja	Arbóreo	Mr
	<i>Baccharis tricuneata</i> Pers.	"taya"	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
	<i>Mutisia mathewsii</i> Hook. & Arn.	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
	<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt - Cp
	<i>Loricaria ferruginea</i> Wedd.	-	Alta	Arbustivo	Mt - Pj
	<i>Baccharis cf. emarginata</i>	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
	Berberidaceae	<i>Berberis lutea</i> Ruiz & Pav.	"tanqar"	Alta-Baja	Arbustivo
<i>Berberis humbertiana</i> J.F.Macbr.		-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
<i>Berberis cf. commutata</i> Fickl.		"tanqar"	Baja	Arbustivo	Mt y Mr
<i>Berberis sp.1</i>		-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
<i>Berberis sp.2</i>		-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	"lambras"	Baja	Arbóreo	Mr
Bromeliaceae	<i>Puya cf. herrerae</i> Harms	"achupaya"	Alta-Baja	Arbustivo	Ro
Calceolariaceae	<i>Calceolaria linearis</i> Ruiz & Pav.	"Zapatito"	Baja	Arbustivo	Mt - Mr
Celastraceae	<i>Maytenus pavonii</i> Briq.	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mr, Mt y Ro
	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt - Mr

Tabla 4. Continuación

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	FORMACIÓN VEGETAL
Columelliaceae	<i>Columellia obovata</i> Ruiz & Pav.	"pisqa pisqa"	Alta-Baja	Arbustivo Mt
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	"qillqimsa"	Baja	Arbóreo Mr
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	"macha macha"	Alta	Arbustivo Pj
	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	-	Alta	Arbustivo Pj
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i> Pers.	"chachas"	Alta-Baja	Arbóreo Mt, PEP*
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	"retama"	Baja	Arbustivo Mt- Cp
	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	"mutuy"	Baja	Arbóreo Mt
Lamiaceae	<i>Satureja pavoniana</i> Briq.	-	Alta-Baja	Arbustivo Mt - Ro
Melastomataceae	<i>Brachyotum naudinii</i> Triana	"qiwíncha"	Alta-Baja	Arbustivo Mt, Mr, Ro, Cp, Pj y PEP*
Myrtaceae	<i>Myrcianthes oreophila</i> (Diels) McVaugh	-	Alta-Baja	Arbóreo Mt, Mr y PEP*
Primulaceae	<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	-	Alta-Baja	Arbóreo Mt, Mr y PEP*
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	-	Alta-Baja	Arbustivo Mt- Cp
Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	"Manzanita"	Alta-Baja	Arbustivo Mr, Mt y Ro
	<i>Hesperomeles cuneata</i> Lindl.	"aya nispero"	Alta-Baja	Arbustivo Mr, Mt y Ro
	<i>Prunus serotina</i> Ehrh	"guinda"	Baja	Arbóreo Mt- Cp
	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	"qeñua"	Alta-Baja	Arbóreo Mt, Mr y PEP*
	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	-	Alta-Baja	Arbustivo Mt, Mr y PEP*
Solanaceae	<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.	-	Baja	Arbóreo Mr
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	-	Baja	Arbustivo Mr
Solanaceae	<i>Solanum maturecalvans</i> Bitter	-	Baja	Arbóreo Mr
	<i>Solanum nitidum</i> Ruiz & Pav.	-	Baja	Arbustivo Mr, Mt
	<i>Solanum</i> sp.	-	Baja	Arbustivo Mr, Mt, Ro

Tabla 4. Continuación

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN		HÁBITO	FORMACIÓN VEGETAL
Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hér.	"hierba santa"	Baja	Arbustivo	Mr
Verbenaceae	<i>Citharexylum dentatum</i> D.Don	"wayruro"	Alta-Baja	Arbóreo	Mt, Mr y PEP*
	<i>Duranta cf. rupestris</i> Hayek	-	Alta-Baja	Arbustivo	Mt, Mr y PEP*

Mt: Matorral, **Mr:** Monte ribereño, **Ro:** Roquedal, **Cp:** Césped de puna, **PEP*:** Plantación forestal y **P:** Pajonal

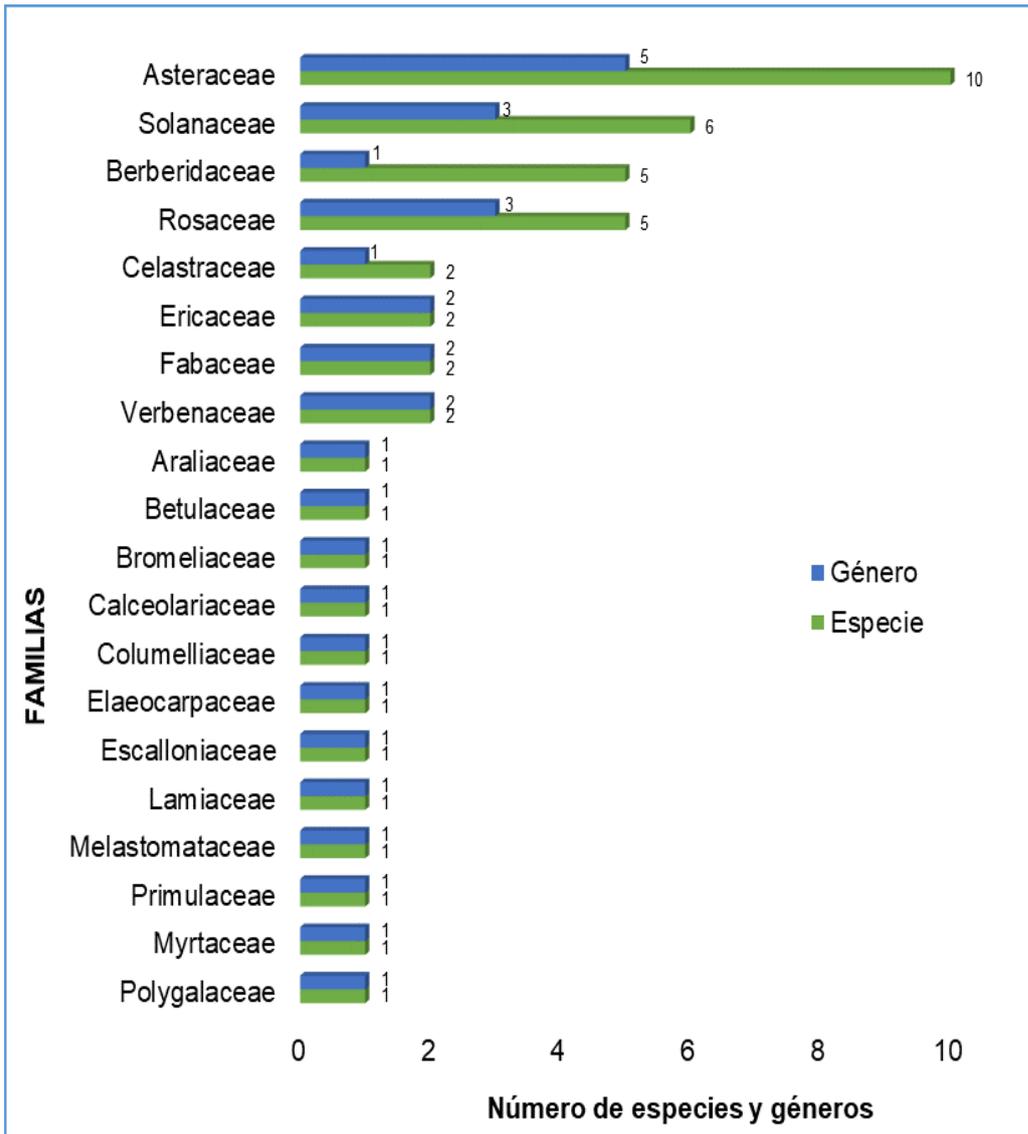


Figura N° 8. Especies y géneros de flora arbórea y arbustiva por familias del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

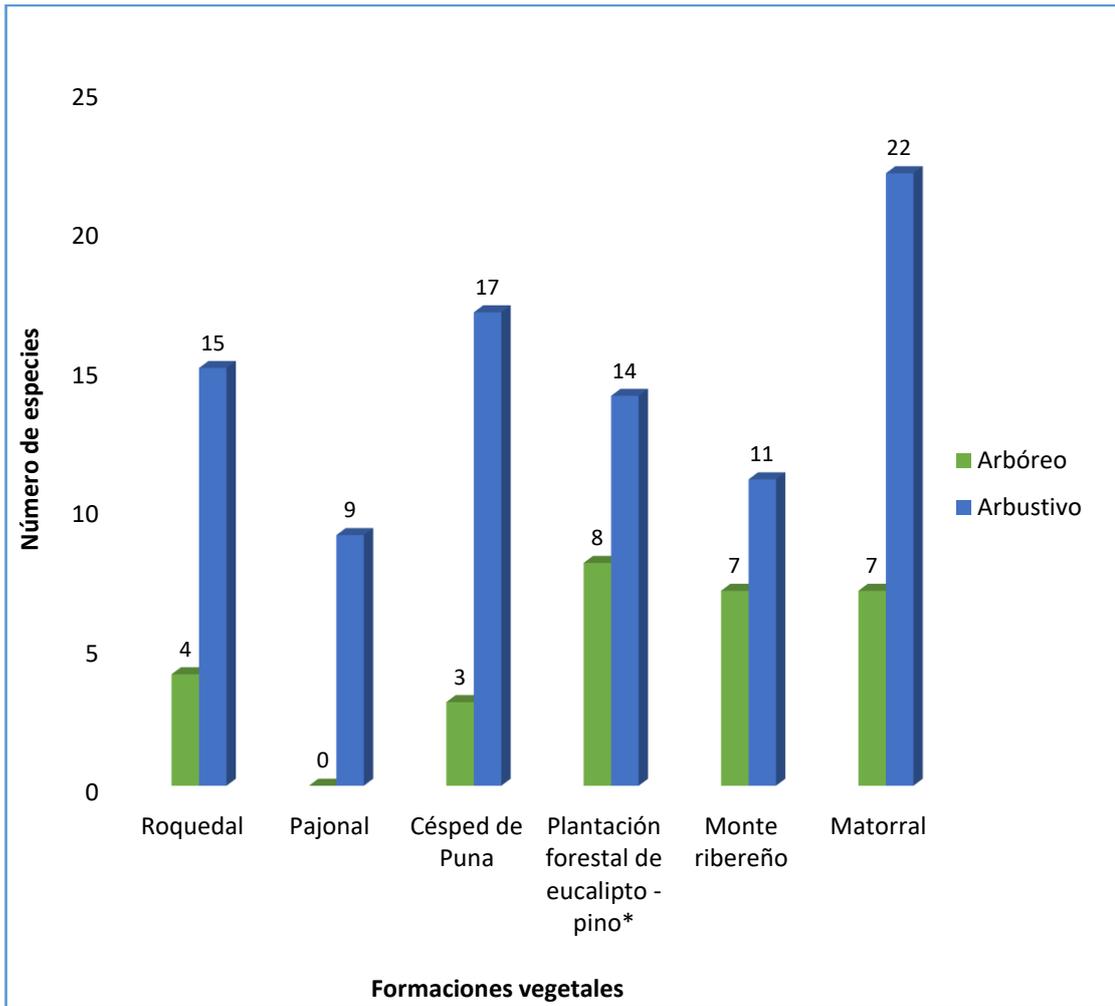


Figura N° 9. Especies de flora arbórea y arbustiva según formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

4.3. Estructura horizontal y vertical de la flora arbustiva y arbórea del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

4.3.1. Estructura horizontal

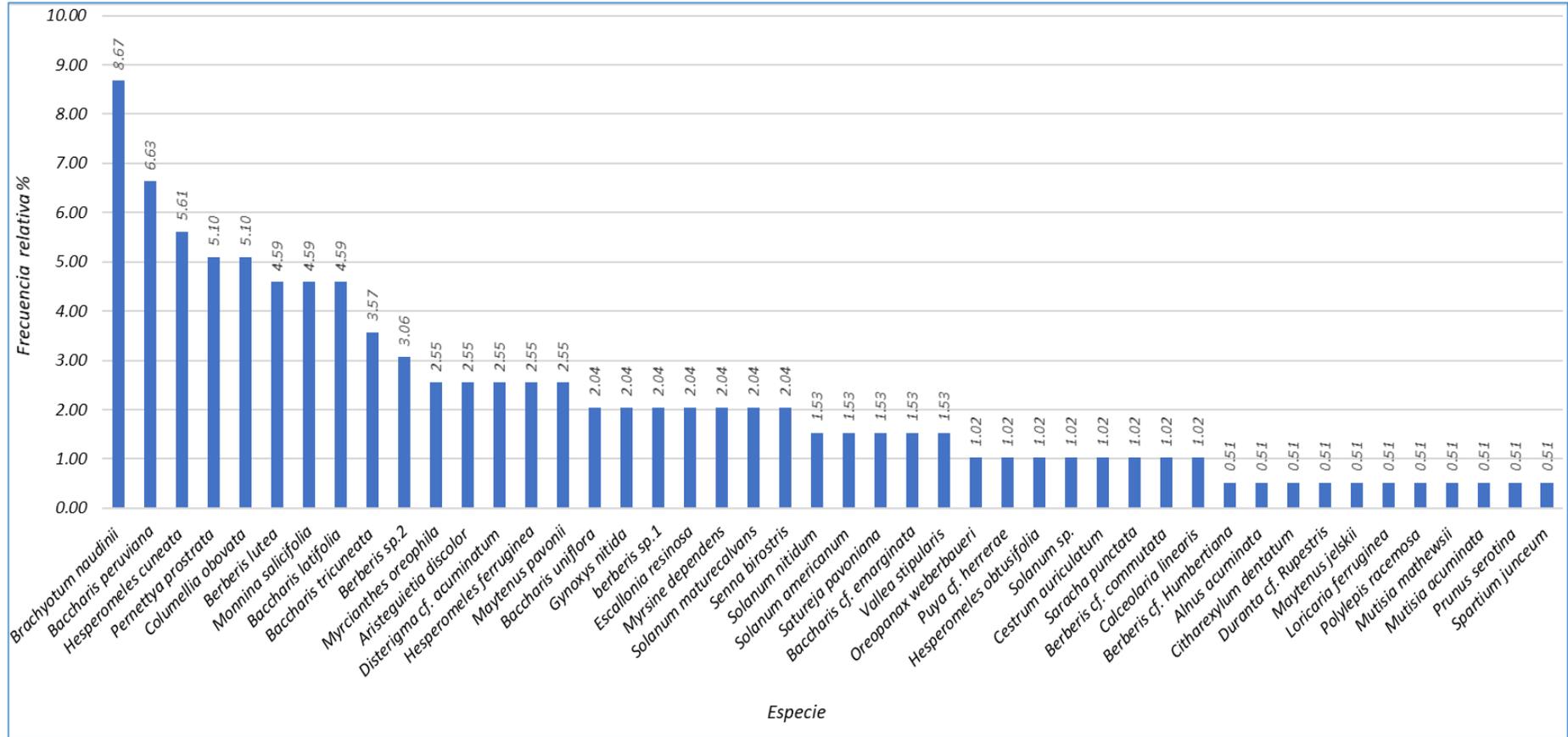


Figura N° 10. Frecuencia relativa de especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

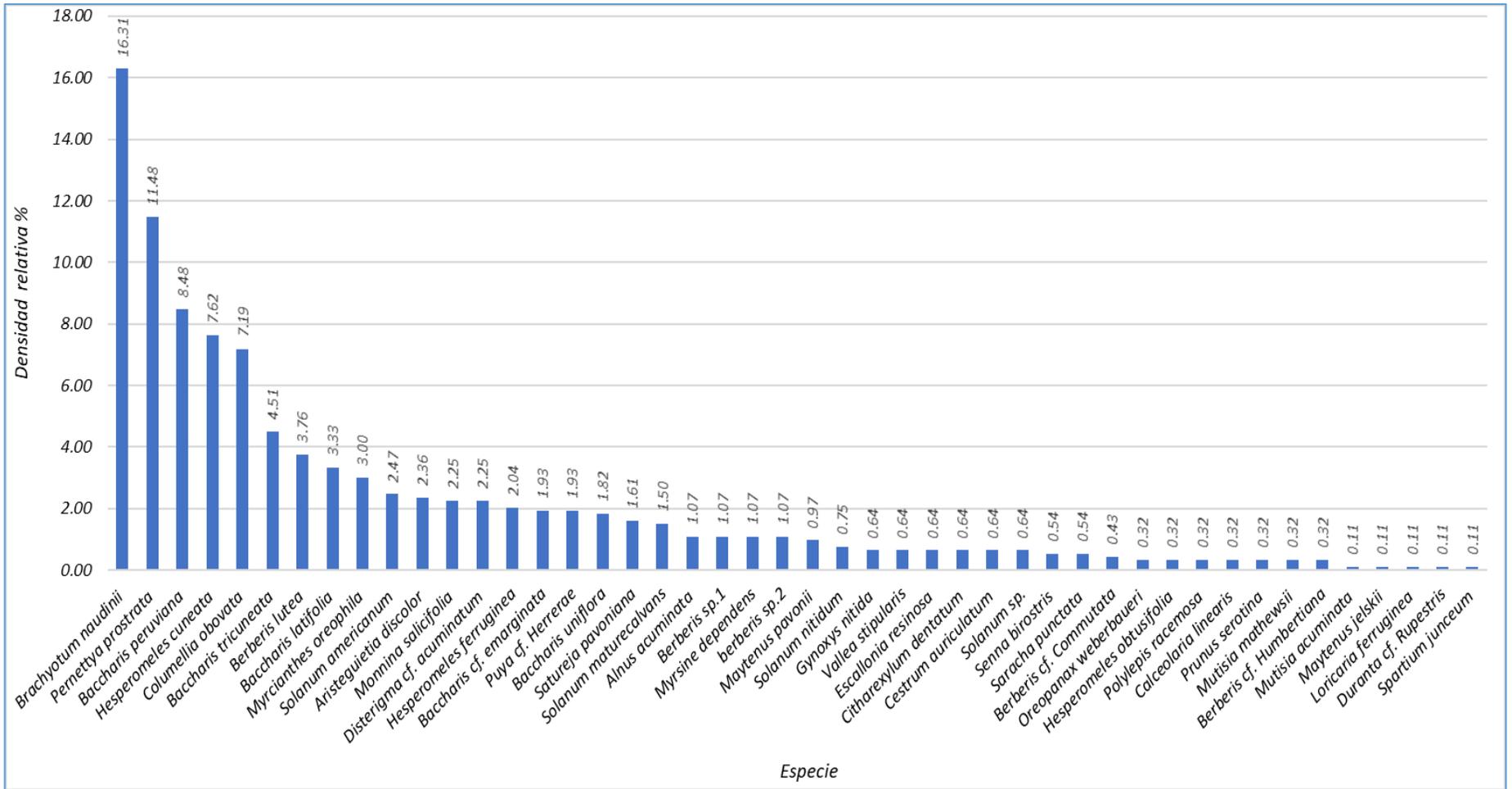


Figura N° 11. Densidad relativa de especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

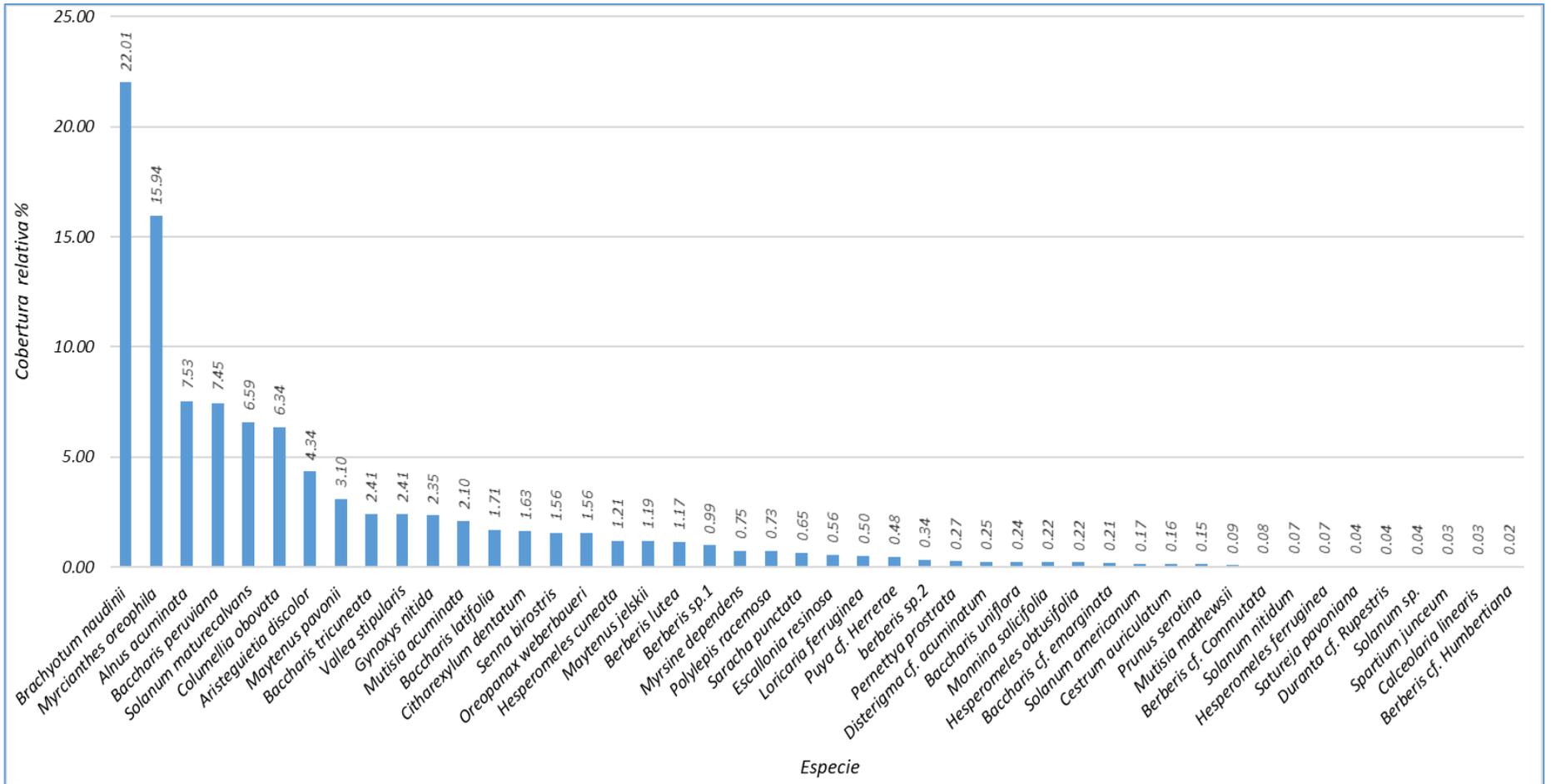


Figura N° 12. Cobertura relativa de las especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

Tabla N° 5. Índice de Valor de Importancia - IVI, en función a la abundancia, dominancia, frecuencia de los árboles y arbustos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017. (Ordenados por mayor valor de IVI)

Nombre científico	Abundancia		Dominancia		Frec.	IVI
	Abs. (Ind.)	Rel.	Abs(m ²)	Rel.		
<i>Brachyotum naudinii</i> Triana	152	16,3	1667,58	22,01	8,67	15,66
<i>Baccharis peruviana</i> Cuatrec.	79	8,48	564,05	7,45	6,63	7,52
<i>Myrcianthes oreophila</i> (Diels) McVaugh	28	3,00	1207,81	15,94	2,55	7,17
<i>Columellia obovata</i> Ruiz & Pav.	67	7,19	480,71	6,34	5,10	6,21
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	107	11,4	20,40	0,27	5,10	5,62
<i>Hesperomeles cuneata</i> Lindl.	71	7,62	91,86	1,21	5,61	4,81
<i>Baccharis tricuneata</i> Pers.	42	4,51	182,92	2,41	3,57	3,50
<i>Solanum maturecalvans</i> Bitter	14	1,50	498,98	6,59	2,04	3,38
<i>Baccharis latifolia</i> Pers.	31	3,33	129,45	1,71	4,59	3,21
<i>Berberis lutea</i> Ruiz & Pav.	35	3,76	88,44	1,17	4,59	3,17
<i>Aristeguietia discolor</i> R.M. King & H. Rob.	22	2,36	328,99	4,34	2,55	3,08
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	10	1,07	570,71	7,53	0,51	3,04
<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	21	2,25	17,01	0,22	4,59	2,36
<i>Maytenus pavonii</i> Briq.	9	0,97	234,82	3,10	2,55	2,21
<i>Berberis</i> sp.1	10	1,07	74,89	0,99	3,06	1,71
<i>Disterigma</i> cf. <i>acuminatum</i> (Kunth) Nied.	21	2,25	19,11	0,25	2,55	1,69
<i>Gynoxys nitida</i> Muschl.	6	0,64	177,81	2,35	2,04	1,68
<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	19	2,04	5,14	0,07	2,55	1,55
<i>Vallea stipularis</i> L.f.	6	0,64	182,89	2,41	1,53	1,53
<i>Solanum americanum</i> Mill.	23	2,47	12,63	0,17	1,53	1,39
<i>Senna birostris</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	5	0,54	118,39	1,56	2,04	1,38
<i>Baccharis uniflora</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	17	1,82	17,90	0,24	2,04	1,37
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	10	1,07	57,02	0,75	2,04	1,29
<i>Baccharis</i> cf. <i>emarginata</i>	18	1,93	15,66	0,21	1,53	1,22
<i>berberis</i> sp.2	10	1,07	25,59	0,34	2,04	1,15
<i>Puya</i> cf. <i>herrerae</i> Harms	18	1,93	36,51	0,48	1,02	1,14
<i>Escallonia resinosa</i> Pers.	6	0,64	42,61	0,56	2,04	1,08
<i>Satureja pavoniana</i> Briq.	15	1,61	3,27	0,04	1,53	1,06
<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	3	0,32	118,11	1,56	1,02	0,97
<i>Citharexylum dentatum</i> D.Don	6	0,64	123,21	1,63	0,51	0,93
<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	1	0,11	158,94	2,10	0,51	0,91
<i>Solanum nitidum</i> Ruiz & Pav.	7	0,75	5,48	0,07	1,53	0,78
<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.	5	0,54	49,08	0,65	1,02	0,73
<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hér.	6	0,64	11,84	0,16	1,02	0,61
<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	1	0,11	90,00	1,19	0,51	0,60

Tabla 5. Continuación

Nombre científico	Abundancia		Dominancia		Frec.	IVI
	Abs. (Ind.)	Rel.	Abs(m ²)	Rel.		
<i>Solanum sp.</i>	6	0,64	2,93	0,04	1,02	0,57
<i>Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.</i>	3	0,32	16,49	0,22	1,02	0,52
<i>Polylepis racemosa Ruiz & Pav.</i>	3	0,32	55,10	0,73	0,51	0,52
<i>Berberis cf. commutata Ficht.</i>	4	0,43	6,11	0,08	1,02	0,51
<i>Calceolaria linearis Ruiz & Pav.</i>	3	0,32	2,21	0,03	1,02	0,46
<i>Loricaria ferruginea Wedd.</i>	1	0,11	38,20	0,50	0,51	0,37
<i>Prunus serotina Ehrh</i>	3	0,32	11,69	0,15	0,51	0,33
<i>Mutisia mathewsii Hook. & Arn.</i>	3	0,32	6,57	0,09	0,51	0,31
<i>Berberis cf. humbertiana J.F.Macbr.</i>	3	0,32	1,43	0,02	0,51	0,28
<i>Duranta cf. rupestris</i>	1	0,11	3,20	0,04	0,51	0,22
<i>Spartium junceum L.</i>	1	0,11	2,50	0,03	0,51	0,22
	932	100	7576.25	100	100	100

4.3.2. Estructura vertical

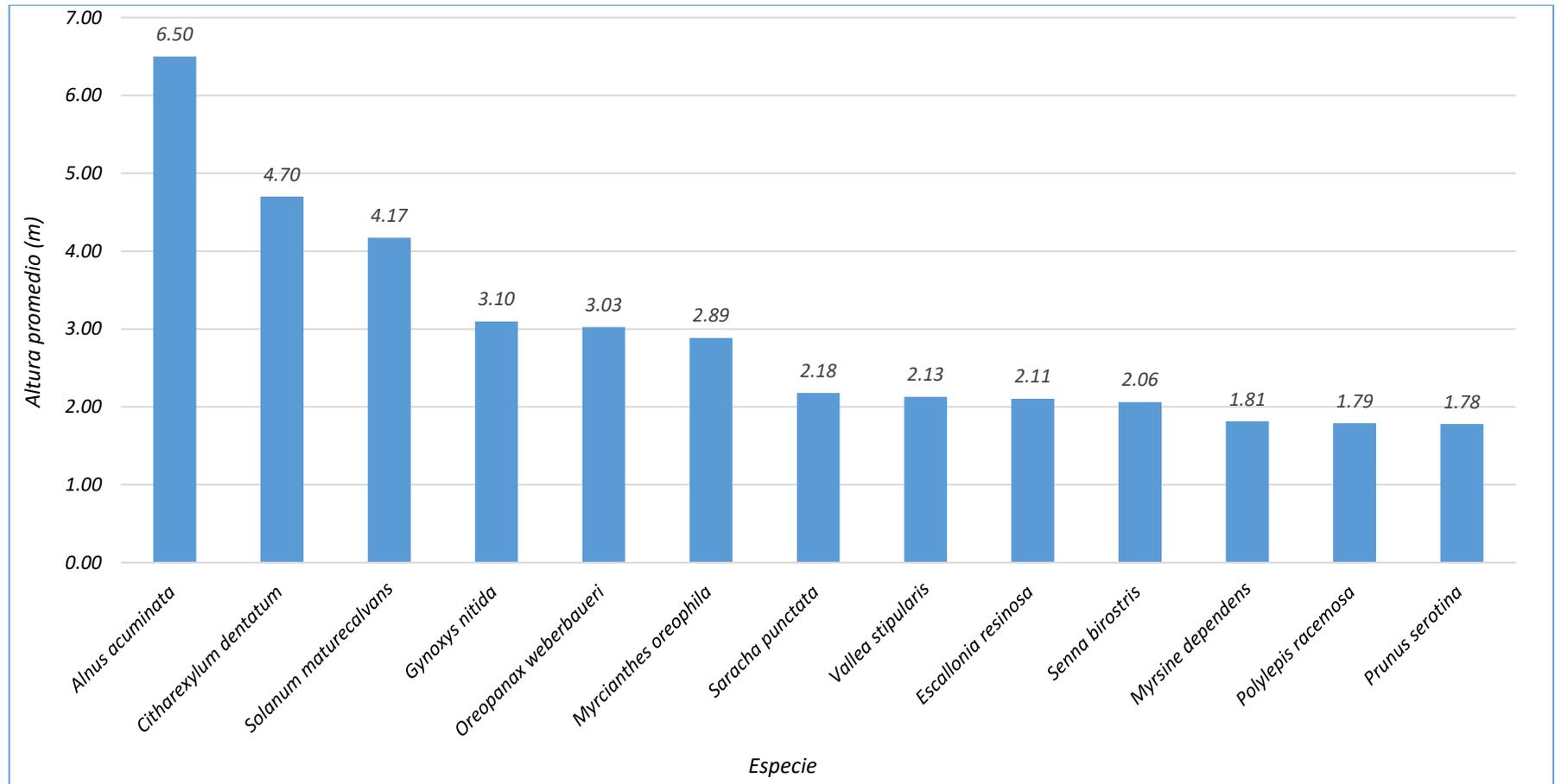


Figura N° 13. Altura promedio de especies de flora arbórea del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

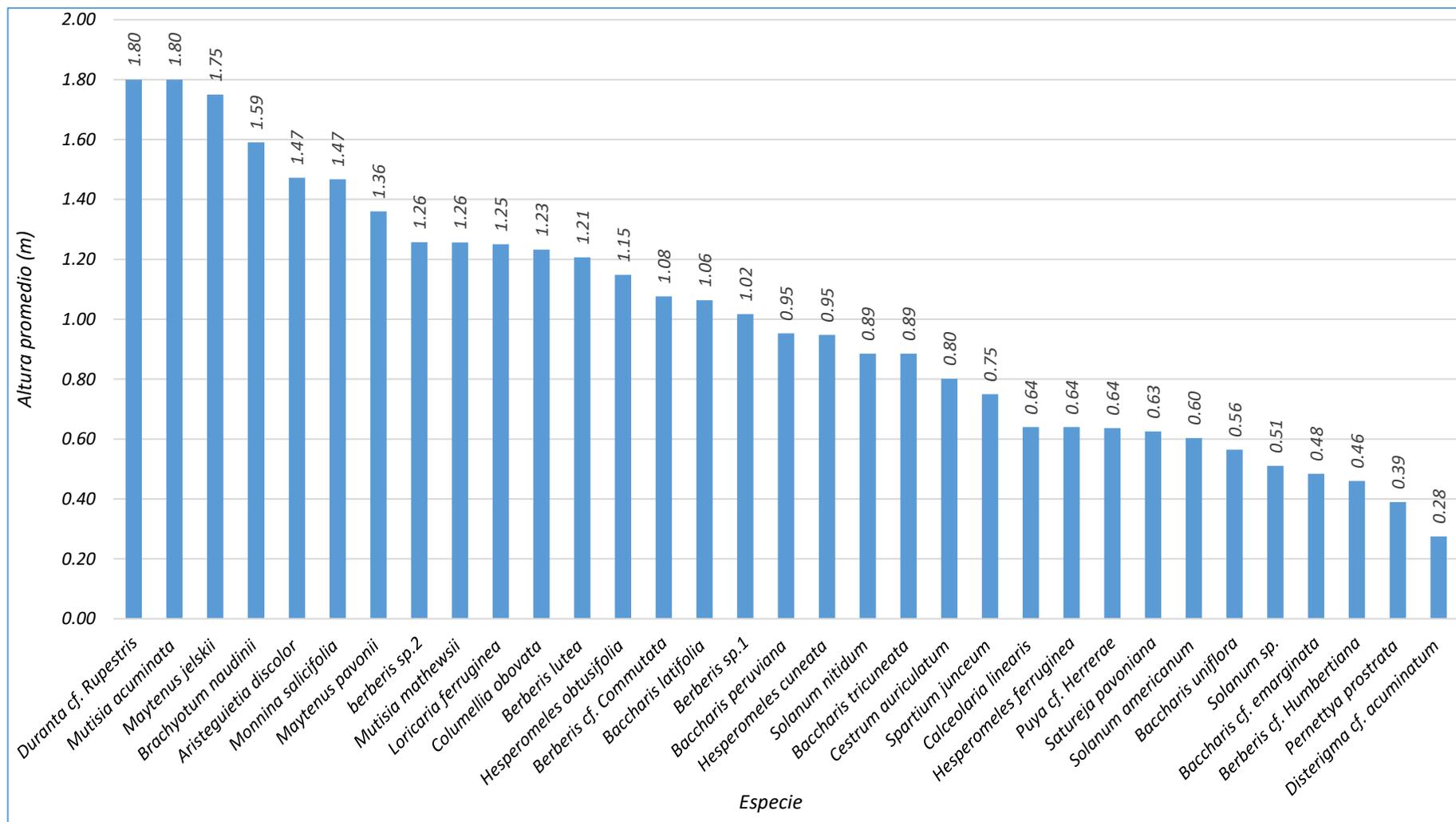


Figura N° 14. Altura promedio de especies de flora arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

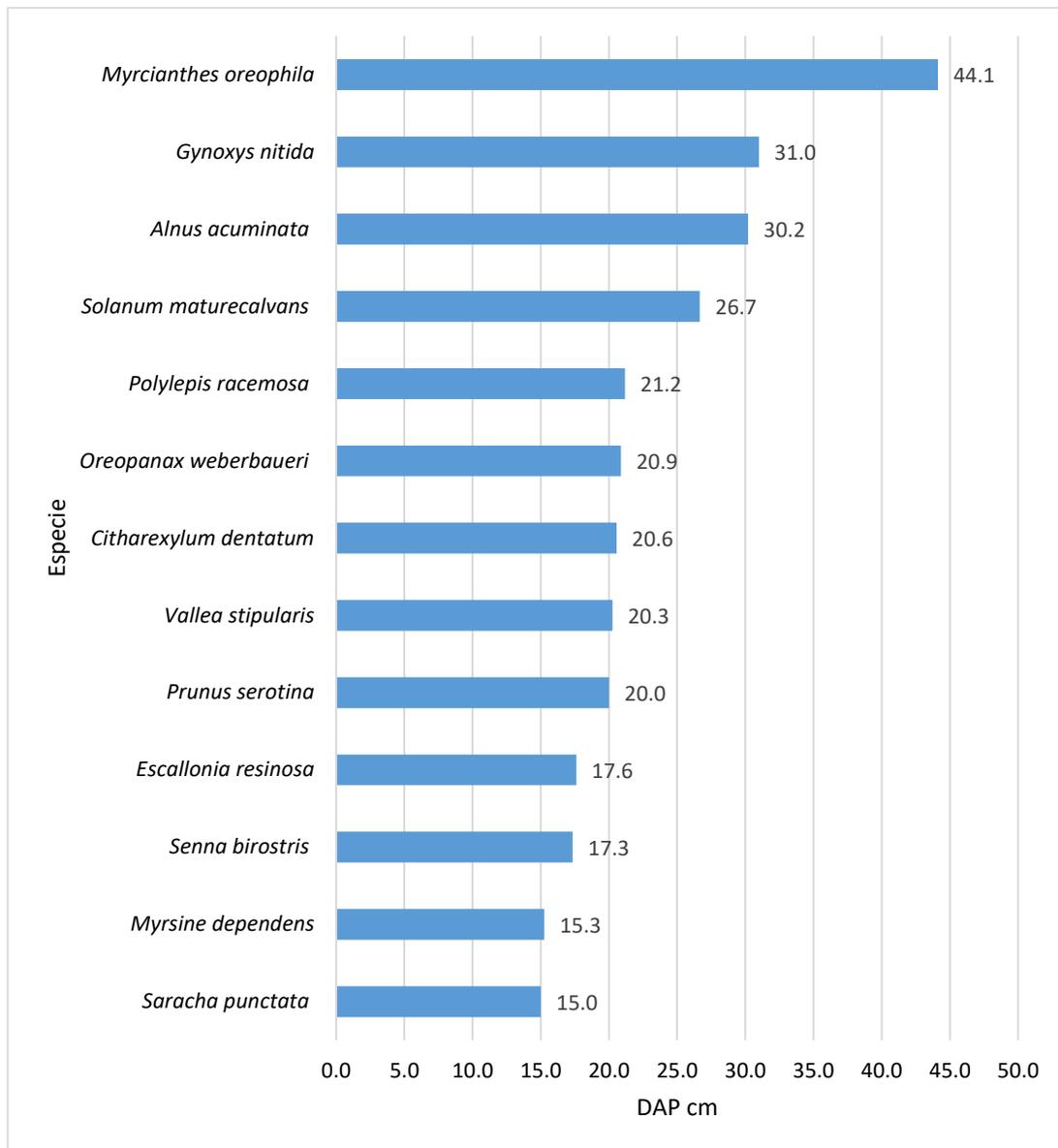


Figura N° 15. Promedio del DAP de especies de flora arbórea del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

4.4. Índice de biodiversidad de Shannon - Wiener

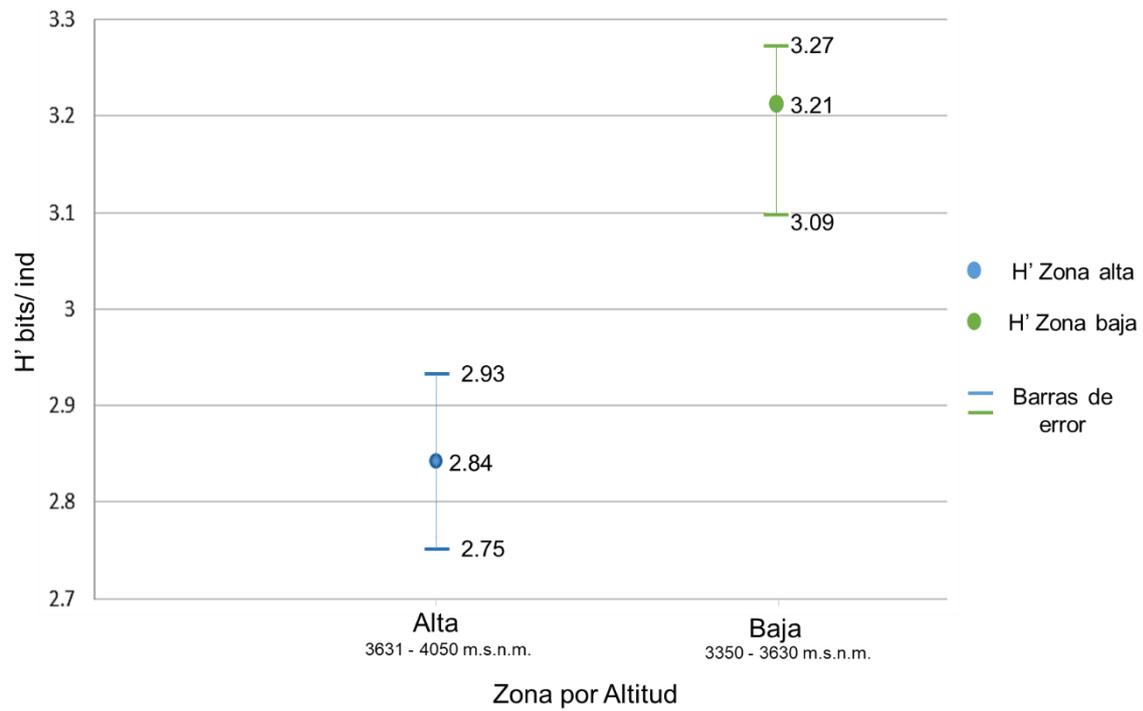


Figura N° 16. Índice de diversidad de Shannon – Wiener de los estratos alto y bajo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

4.5. Especies arbóreas y arbustivas endémicas, y su estado de conservación en el SHPA.

Tabla N° 6. Especies endémicas de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

Familia	Nombre científico	Endemismo
Araliaceae	<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	PU
Asteraceae	<i>Aristeguietia discolor</i> R.M. King & H. Rob.	-
	<i>Gynoxys nitida</i> Muschl.	AN,AY,CU,LI,PA
	<i>Mutisia mathewsii</i> Hook. & Arn.	AN,AY,JU,LI
	<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	-
Berberidaceae	<i>Berberis humbertiana</i> J.F.Macbr.	AP,AY,CU
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	-
Bromeliaceae	<i>Puya cf. herrerae</i> Harms	-
Calceolariaceae	<i>Calceolaria linearis</i> Ruiz & Pav.	AN,HU,LL,LI,PI
Celastraceae	<i>Maytenus pavonii</i> Briq.	AM,PI
Columelliaceae	<i>Columellia obovata</i> Ruiz & Pav.	-
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i> Pers.	-
Fabaceae	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	AN,HU,JU,LL,LI,PA
Myrtaceae	<i>Myrcianthes oreophila</i> (Diels) McVaugh	AP,CU,HV
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	AY,HV,LI
Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	-
Verbenaceae	<i>Citharexylum dentatum</i> D.Don	AP,CU

AP: Apurímac, AY: Ayacucho, CU: Cusco, HV: Huancavelica, PU: Puno, LI: Lima, AM: Amazonas, HU: Huánuco, PA: Pasco, JU: Junín, PI: Piura,

LL:La Libertad

Endemismo según el reporte a nivel nacional de Blanca León.⁶⁰

Tabla N° 7. Estado de conservación de las especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

Familia	Nombre científico	UICN	CITES	D.S. N° 043-2006-AG
Araliaceae	<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	-	-	-
Asteraceae	<i>Aristeguietia discolor</i> R.M. King & H. Rob.	NT	-	-
	<i>Gynoxys nitida</i> Muschl.	-	-	-
	<i>Mutisia mathewsii</i> Hook. & Arn.	-	-	-
	<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	-	-	NT
Berberidaceae	<i>Berberis humbertiana</i> J.F.Macbr.	-	-	-
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	LC	-	VU
Bromeliaceae	<i>Puya cf. herrerae</i> Harms	VU	-	VU
Calceolariaceae	<i>Calceolaria linearis</i> Ruiz & Pav.	LC	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus pavonii</i> Briq.	-	-	-
Columelliaceae	<i>Columellia obovata</i> Ruiz & Pav.	-	-	NT
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i> Pers.	-	-	VU
Fabaceae	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcianthes oreophila</i> (Diels) McVaugh	-	-	NT
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	-	-	-
Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	VU	-	CR
Verbenaceae	<i>Citharexylum dentatum</i> D.Don	-	-	-

CR: En Peligro Crítico, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi Amenazada, **LC:** Preocupación Menor

Según la Lista Roja de la UICN, CITES y el decreto Supremo N° 043-2006-AG.

V. DISCUSIÓN

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Área Natural Protegida por el Estado se encuentra ubicado en el distrito de Quinua, región Ayacucho, presenta una fisiografía muy accidentada en la parte alta, planicie con ligeras ondulaciones en la parte baja y comprende 300 ha.

Se han identificado 5 formaciones vegetales (Figura N°7) pajonal, matorral, monte ribereño, roquedal y césped de puna. Además de un sector con plantaciones forestales de rodales de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* (abreviada como PEP*) se encuentra combinada con vegetación nativa con características de un rodal semi-denso.

El pajonal, es una de las formaciones vegetales que se encuentra en la parte alta del SHPA y comprende el 23% del área total, llega hasta los 4050 m.s.n.m., caracterizado por la dominancia de las Poáceas, representada por varias especies del género *Stipa*, denominados comúnmente como "Ichu", también se encuentran agrupaciones de pequeños arbustos en comparación a las formaciones vegetales de la parte baja.

Los matorrales 24,3% caracterizados por presentar una vegetación mucho más densa representada por especies tales como *Brachyotum naudinii*, *Columellia obovata*, y varios individuos del género *Baccharis* y *Berberis*.

El monte ribereño en la franja marginal de la quebrada Andrespata caracterizado por la presencia de un bosque irrigado por la crecida del río-quebrada Andrespata en temporada de lluvias, se observa que los suelos arenosos filtran rápidamente el exceso de agua, de esta forma la vegetación de Briophytas conservan parte de la humedad que el suelo no ha logrado retener, ocupa 3,7% del área, se encuentran especies de *Saracha punctata*, *Myrcianthes oreophila*, *Citharexylum dentatum* y *Solanum maturecalvans*.

La zona de Roquedal 18,6%, diferenciada por la presencia de bloques gigantescos de rocas sobre la cual crecen Bromeliáceas del género *Puya* y una serie de arbustos como *Baccharis peruviana*, *Columellia obovata*, *Satureja pavoniana*, *Hesperomeles ferruginea* y otras.

El césped de puna ocupa el 22,7%, allí predominan especies forrajeras nativas e introducidas, además de apreciarse pequeñas agrupaciones de arbustos en medio, según la definición del MINAM²⁷ se caracteriza por presentar especies de *Pycnophyllum*, *Azorella*, *Aciachne*, *Werneria*. Especies más conocidas: *Pycnophyllum molle*, *Azorella diapensoides* “pasto estrella”, *Calamagrostis vicunarum* “crespillo”. Dicha zona en el SHPA presenta también algunas especies de pastos introducidos con finalidad forrajera. Estos resultados tienen mucho en común a los reportados por Durand⁷, quien en la misma área identifica 6 formaciones vegetales: pajonal, roquedal, matorral, monte ribereño, bosque semi-denso y césped de puna. considera bosque semi-denso a la zona que he identificado como la zona de plantación forestal combinada, basándome en la predominancia de especies introducidas que siguen el orden de un sistema de plantación.

En relación a la composición florística de árboles y arbustos (Tabla N°4), se registra 46 especies; de las cuales, 13 son arbóreas y 33 arbustivas, distribuidas todas en 20 familias y 31 géneros. en matorral 29 especies, en las plantaciones introducidas 22, césped de puna 20, roquedal 19, monte ribereño 18 y pajonal 9 especies.

La familia más dominante por el número de especies (Figura N° 8) son las Asteráceas con 10 especies y 5 géneros, seguida de las Berberidáceas con 5 especies y 1 género, Solanáceas con 6 especies y 3 géneros y Rosáceas con 5 especies y 3 géneros. Dicho resultado concuerda con los resultados obtenidos por Roque⁶, quien reportó especies medicinales y aromáticas distribuidas en 68 especies, y 57 géneros comprendidas en 34 familias, siendo predominantes en esta zona las especies de la familia Asterácea con 15 géneros; de igual modo Hurtado⁵, en el estudio etnobotánico que realizó el 2016, registró un total de 120 especies entre árboles, arbustos y herbáceas, siendo la familia más abundante las Asteráceas (23,33%), Poáceae (9,17%) y Fabáceae (7,5%). Identificó también 71 especies con propiedades medicinales, presentando resultados muy semejantes a los obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Carpio¹¹, en el bosque de Ustuna, distrito de Ocros, lugar que presenta características similares en cuanto a clima y suelo con el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, al estudiar las especies arbóreas y arbustivas registró 24 especies arbóreas y 42 arbustivas, distribuidas en 18 familias y 21 géneros siendo las más representativas Solanáceas, Rosáceas y Fabáceas. Presenta cierta similitud pues el SHPA presenta como tercer lugar familias más abundantes a las Solanáceas (6 especies y 3 géneros) seguidas de las Rosáceas (5 especies y 3 géneros).

Respecto a la estructura horizontal, en la Figura N°10, se muestra la frecuencia relativa del total de especies arbóreas y arbustivas evaluadas, la especie más frecuente es *Brachyotum naudinii* y con menor frecuencia relativa *Polylepis racemosa*, *Prunus serótina* y *Spartium junceum*, las especies más frecuentes son a su vez las más abundantes y que mantienen una población de mayor distribución en toda el área, las de menor frecuencia se ubican en puntos focales lo que los convierte en más vulnerables a desaparecer por algún factor en particular.

En la Figura N°11, se observa la densidad de especies, el número de especies con respecto al total del área evaluada, siendo *Brachyotum naudinii* con mayor valor 16,3%, ésta especie es la que mejor se ha adaptado al medio y ha logrado distribuirse en mayor espacio y reproducirse en mayor cantidad en el área, lo cual refleja su resiliencia ante ambientes adversos. Las especies de menor densidad se encuentran *Loricaria ferruginea*, *Duranta cf. rupestris* y *Spartium junceum*, estas especies tienen menor número de individuos que se distribuyan en función al área. En algunos casos dichas especies se restringen a ciertas zonas y no son tan resilientes a los cambios del medio, las características climáticas adversas, la ubicación altitudinal, latitudinal, y el efecto sombra que ejercen las plantas superiores y los cerros de gran tamaño que componen la geografía del Santuario. En la Figura N°12, la cobertura relativa, indica a cada especie y el espacio que ocupa en función al área total, la especie con mayor cobertura viene a ser *Brachyotum naudinii* 22,01% dicho valor es proporcional al total de área muestreada y el total de individuos que conforman el estrato estudiado. Las especies de menor cobertura son *Spartium junceum*, *Calceolaria linearis*, *Berberis humbertiana* Esto se relaciona con la superposición entre especies, al generar sombra y por ende menor ingreso de luz en matorrales u otras formaciones, se limita el acceso de luz para su desarrollo.

La Tabla N°5, resume a través del índice de Valor de Importancia (IVI), los aspectos evaluados en la estructura horizontal, siendo la especie de mayor importancia en el área *Brachyotum naudinii* (IVI=15,66) de hábito arbustivo y arbóreo *Myrcianthes oreophila* (IVI=7,17). Tineo⁹, en el bosque de Lucre, distrito de Ocros, Ayacucho. Registró un total de 15 especies, siendo la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* con 88 individuos la más abundante, densidad relativa de 41.1% y cobertura de 45.4%. En ambos lugares de investigación en el estrato arbóreo se observa al género *Myrcianthes* como una especie de importancia en la estructura horizontal.

La estructura vertical, la Figura N°13 y 14, la altura promedio de las especies de flora arbórea y arbustiva, fueron de 6,5 m en *Alnus acuminata* y 1,80 m *Duranta cf. rupestris*, respectivamente. Y las de menor tamaño en arbórea *Prunus serótina* 1,78m y arbustiva *Disterigma acuminatum* 0,28 m, Palacios¹⁵, en un bosque altoandino del cerro Chimayoy de Colombia, identificó especies arbóreas en promedios de altura de 5m a 15m, mientras que Tineo¹⁰, en el bosque de Lucre en Ayacucho, Perú, registró especies arbóreas de hasta 9,97m en promedio de altura. Esto indica que la estructura vertical de las especies es muy variable según a las condiciones del medio, sean estas la altura con respecto al nivel del mar, el estrato, la competencia entre diversos individuos en un ecosistema o su adaptación en estos. En cuanto a las especies arbustivas ocurre un hecho similar pues la superposición y la competencia por los nutrientes del suelo pueden determinar un óptimo crecimiento. Las especies arbustivas de menor tamaño con *Disterigma acuminatum* suelen tener tamaños muy reducidos, pero se les considera arbustivas por el nivel de lignificación de sus tallos lo cual los hace más duros y los diferencia de las especies arbustivas semileñosas o las herbáceas.

Al evaluar el Índice de Shannon-Wiener, se tiene en consideración que mide la diversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.¹² En la Figura N°16, en la zona alta (3631-4050 m.s.n.m.) se tiene 2,84 bits/ind. Lo cual indica un valor propio de un ecosistema natural con riqueza promedio de especies, mientras la zona baja (3350-3630 m.s.n.m.) 3,21 bist/ind. Lo cual indica un valor de riqueza alta, de acuerdo al índice de Shannon-Wiener. Un caso similar ocurre en la investigación que desarrolló De La Cruz¹², en la

comunidad de Illapascca, distrito de Vischongo, Ayacucho. Reportó un total de 118 especies de diferente porte, siendo las principales *Brachytoum naudini* y *Eucalyptus globulus*. Según los índices de Shannon-Wiener refleja una diversidad alta 3,03 a 3,97 bits/ind. Mientras que Tineo¹⁰, en el bosque de Lucre, distrito de Ocros, Ayacucho. Registró un total de 15 especies arbóreas con diversidad de 2,16 bits/ind, en la parte alta y 0,83 bits/ind, en la parte baja. En ésta última investigación el valor inferior en el índice de diversidad podría estar relacionado al número de especies e individuos evaluados, así como el área muestreada.

En la Tabla N°6, se registran 4 especies endémicas para Ayacucho *Gynoxys nitida*, *Mutisia mathewsii*, *Berberis humbertiana* y *Monnina salicifolia*. M

En cuanto al estado de conservación la UICN indica a *Polylepis racemosa* y *Puya cf. herrerae* en estado Vulnerable (VU), *Alnus acuminata* y *Calceolaria linearis* en Preocupación Menor (LC), según CITES ninguno y el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, *Polylepis racemosa* en Estado Crítico (CR), *Puya cf. herrerae* y *Alnus acuminata* situación Vulnerable (VU).

En la Tabla N°6, se registran 4 especies endémicas para Ayacucho *Gynoxys nitida*, *Mutisia mathewsii*, *Berberis humbertiana* y *Monnina salicifolia*. Mientras que especies como *Oreopanax weberbaueri*, *Myrcianthes oreophila*, *Citharexylum dentatum*, se encuentran reportadas como especies endémicas en ciudades cercanas como Apurímac y Cusco, las que comparten ciertas características geográficas con Ayacucho, y éste vendría a ser un reporte actual para nuestra zona. En cuanto al estado de conservación (Tabla N°7) la UICN indica a *Polylepis racemosa* y *Puya cf. herrerae* en estado Vulnerable (VU), *Alnus acuminata* y *Calceolaria linearis* en Preocupación Menor (LC), Casi amenazadas (NT) *Aristiguietia discolor*, según CITES ninguno y el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, *Polylepis racemosa* en Estado Crítico (CR), *Puya cf. herrerae* y *Alnus acuminata* situación Vulnerable (VU), Casi amenazadas (NT) *Mutisia acuminata* y *Myrcianthes oreophila*. Carpio¹¹, reportó en el bosque de Ustuna, Ayacucho, registró 3 especies Endémicas: *Malesherbia weberbaueri*, *Myrcianthes oreophila* y *Citharexylum dentatum*. Éstas dos últimas especies son endémicas en el Perú y dicho autor menciona que son nuevos reportes para la zona. La falta de información se debe a la falta de la actualización de la información. Reporta también 7 especies en situación Vulnerable (VU): *Alnus acuminata*, *Caesalpinia spinosa*, *Sambucus peruviana*, *Escallonia myrtilloides*, *Escallonia pendula*, *Escallonia resinosa* y *Malesherbia weberbaueri*. Y 7 especies Casi Amenazadas

(NT): *Aristeguietia discolor*, *Tecoma sambucifolia*, *Tecoma stans* var. *velutina*, *Columellia obovata*, *Juglans neotropica*, *Myrcianthes oreophila* y *Cantua pyrifolia*. Lo cual tiene coincidencias con la investigación realizada en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

Un resultado similar con la normativa nacional es el que obtiene Prado⁶², en la zona denominada Cataratas de Batán y Qorimaccma de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, registró 15 especies categorizadas como especies amenazadas según el D.S. N° 043-2006-AG; de las cuales las que están en peligro crítico (CR) son: *Myrcianthes ferreyrae* “unka”, *Otholobium mexicanum* “huallhua”, y *Kageneckia lanceolata* “lloqe” y Vulnerable (VU) *Alnus acuminata*, *Escallonia resinosa* y casi amenazada (NT) *Mutisia acuminata*.

VI. CONCLUSIONES

1. En el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, se reconocieron 5 formaciones vegetales: pajonal, matorral, monte ribereño, roquedal y césped de puna y un área de plantación forestal.
2. Se registró 46 especies, 13 arbóreas y 33 arbustivas, distribuidas todas en 20 familias y 31 géneros. Matorral con mayor número de especies 29, plantación forestal 22, césped de puna 20, roquedal 19, monte ribereño 18 y pajonal 9.
3. En cuanto a la estructura horizontal el arbusto *Brachyotum naudinii* tiene mayor abundancia absoluta con 152 individuos, frecuencia relativa de 8,67%, cobertura relativa 22,01%, densidad relativa de 16,3% e IVI de 15,66. Mientras que la estructura vertical indica a la especie arbórea *Alnus acuminata* con 6,5 m de altura promedio, y arbustiva *Duranta cf. rupestris* con 1,8m, mayor DAP promedio *Myrcianthes oreophila* con 44,1 cm.
4. La diversidad de especies por medio del índice de Shannon-Wiener es de 2,84 bits/ind en el estrato alto, en el estrato bajo mayor con 3,21 bist/ind.
5. Se reporta 4 especies endémicas para Ayacucho *Gynoxys nitida*, *Mutisia mathewsii*, *Berberis humbertiana* y *Monnina salicifolia*. En cuanto al estado de conservación la UICN indica a *Polylepis racemosa* y *Puya cf. herrerae* en estado Vulnerable, *Alnus acuminata* y *Calceolaria linearis* en Preocupación Menor, *Aristiguietia discolor* Casi amenazadas, según CITES ninguno y con D.S. N° 043-2006-AG, *Polylepis racemosa* en Estado Crítico, *Puya cf. herrerae* y *Alnus acuminata* en situación Vulnerable, Casi amenazadas *Mutisia acuminata* y *Myrcianthes oreophila*.

VII. RECOMENDACIONES

1. Al SERNANP realizar la difusión de la información con los actores involucrados en la gestión del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, a fin de poner en valor la flora arbórea y arbustiva de esta área natural protegida.
2. Incluir estrategias de conservación de especies de flora a nivel Santuario en el Plan Maestro.
3. A la UNSCH desarrollar proyectos de investigación con la especie *Myrcianthes oreophila* en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, enfocados en su reproducción, distribución y sanidad vegetal.
4. Establecer medidas de conservación para las especies categorizadas en Estado Crítico y Vulnerable.
5. A las autoridades locales realizar incidencia en los entes competentes MINAGRI y MINAM, a fin de actualizar la lista de especies de flora amenazadas del distrito de Quinua.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SERNANP. Plan maestro del Santuario Histórico de la pampa de Ayacucho 2016-2020. Lima; 2016.
2. Ministerio del ambiente. SERNANP. [Página web]; 2018 [Acceso el 22 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://old.sernanp.gob.pe/sernanp/>
3. Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, Promueve el desarrollo de investigaciones al interior de las áreas naturales protegidas. El Peruano. 20 setiembre de 2015.
4. Ramírez A. y Aucasime L. Estudio de la Biodiversidad del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Informe de Investigación. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, 1994.
5. Hurtado Huarcaya J.A. Estudio Etnobotánico en las Comunidades Campesinas Aledañas al Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinoa. Lima 2016. [tesis de pregrado].Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas; 2016.
6. Roque, O. Evaluación de la Diversidad, Distribución y Potencial uso y Plantas Medicinales y Aromáticas del Distrito de Quinoa, Ayacucho [tesis de Postgrado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Escuela de Post Grado; 2007.
7. Durand Rojas M. Helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinoa, provincia de Huamanga, Ayacucho [tesis de pregrado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas; 2017.
8. De La Cruz, J. Flora y Vegetación de la Provincia de Huamanga, Ayacucho [tesis doctoral].Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela de Post Grado 2013.
9. Weberbauer A. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Estudio Fitográfico. tercera ed. Lima: Ministerio de Agricultura; 1945.
10. Tineo Vargas V.S. Composición y estructura de la flora arbórea del bosque de Lucre, distrito de Ocros. Ayacucho 2013. [tesis de pregrado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas; 2016.
11. Carpio Luque J. Flora arbórea y arbustiva del bosque de Ustuna, centro poblado Santa Isabel de Chumbes, distrito Ocros, provincia Huamanga.

- Ayacucho. [tesis de pregrado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas; 2016.
12. De La Cruz Arango J. Composición florística y valoración económica de las especies en el bosque de *Puya raimondii* Harms en el distrito de Vischongo. Informe de investigación. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas; 2006.
 13. Freitas A. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera Amazonía peruana. Documento técnico. Iquitos: Instituto de la Amazonía Peruana; 1996.
 14. Nina Quispe A. Composición, estructura y regeneración arbórea en dos parcelas permanentes del bosque nublado del Parque Nacional del Manu Paucartambo - Cusco. Tesis. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Biológicas; 2016.
 15. Palacios Rebolledo LJ. Estructura y composición de la vegetación arbórea y arbustiva del cerro Chimayoy, región norandina de Nariño, Colombia. [tesis de postgrado]. Nariño: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 2012.
 16. Sandoval Cumes J. Análisis estructural de la vegetación arbórea y sotobosque del Parque Nacional Laguna El Tigre Petén, Guatemala. [tesis de postgrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2012.
 17. P. JH. Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación. Manual. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales; 2000.
 18. Enciclopedia de Ciencias Naturales España: Bruguera; 1967.
 19. Marzocca A. Nociones básicas de taxonomía vegetal San José: IICA; 1985.
 20. Sarmiento FO. Diccionario Ecológico-Energético Ecuatoriano Quito: Abya Yala; 2000.
 21. Bravo Velásquez E. La biodiversidad de Ecuador. primera ed. Cuenca: Universitaria Abya-Yala; 2014.
 22. Gajardo R. La Vegetación Natural de Chile. Manual teórico. Chile: Universidad de Chile, Editorial universitaria; 1994.

23. Cardozo A, Hernández L, Lapp M, Rodríguez H. Botánica Sistemática fundamentos para su estudio. segunda ed. Lapp M, editor. Maracay: Universidad Central de Venezuela; 2016.
24. EcuRed. [Página web]; 2018 [Acceso 15 de mayo del 2018]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Especies_nativas.
25. Noruega - Urbano EA. El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. Scielo. [Revista de internet]; 2017 enero. [Acceso el 27 de febrero del 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es>
26. Koleff P. Fundamentos para la prevención y manejo de especies exóticas invasoras en México. Módulo de aprendizaje. México: CONABIO, Análisis y prioridades; 2011.
27. Ministerio del ambiente. Mapa nacional de cobertura vegetal. Memoria descriptiva. Lima: MINAM, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.; 2015.
28. Martin GO. Estructura y Composición del pastizal natural. Investigación. San Miguel de Tucumán. Argentina: Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia; 2014.
29. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO [Página web]; 2018 [Acceso 20 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/AD396S/AD396s10.htm>
30. MINAGRI, Pastos: situación actual. [Página web]; 2018 [Acceso 11 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/>
31. Trópicos, herbario virtual. [Página web]; 2018 [Acceso 15 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>.
32. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Biblioteca Nacional de Agricultura. [Página web]; 2018 [Acceso el 14 de mayo 2018]. Disponible en: <http://univida.fup.edu.co/bidi/portfolio/tesauro-biblioteca-nacional-de-agricultura-estados-unidos/>.
33. Google. Google earth pro. [Página web].; 2018 [Acceso el 20 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.google.com/intl/es-419/earth/download/gep/agree.html>.
34. Rangel-Ch, J.O., P. Lowy-C, M. Aguilar-P. Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia. Informe científico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; 2000.

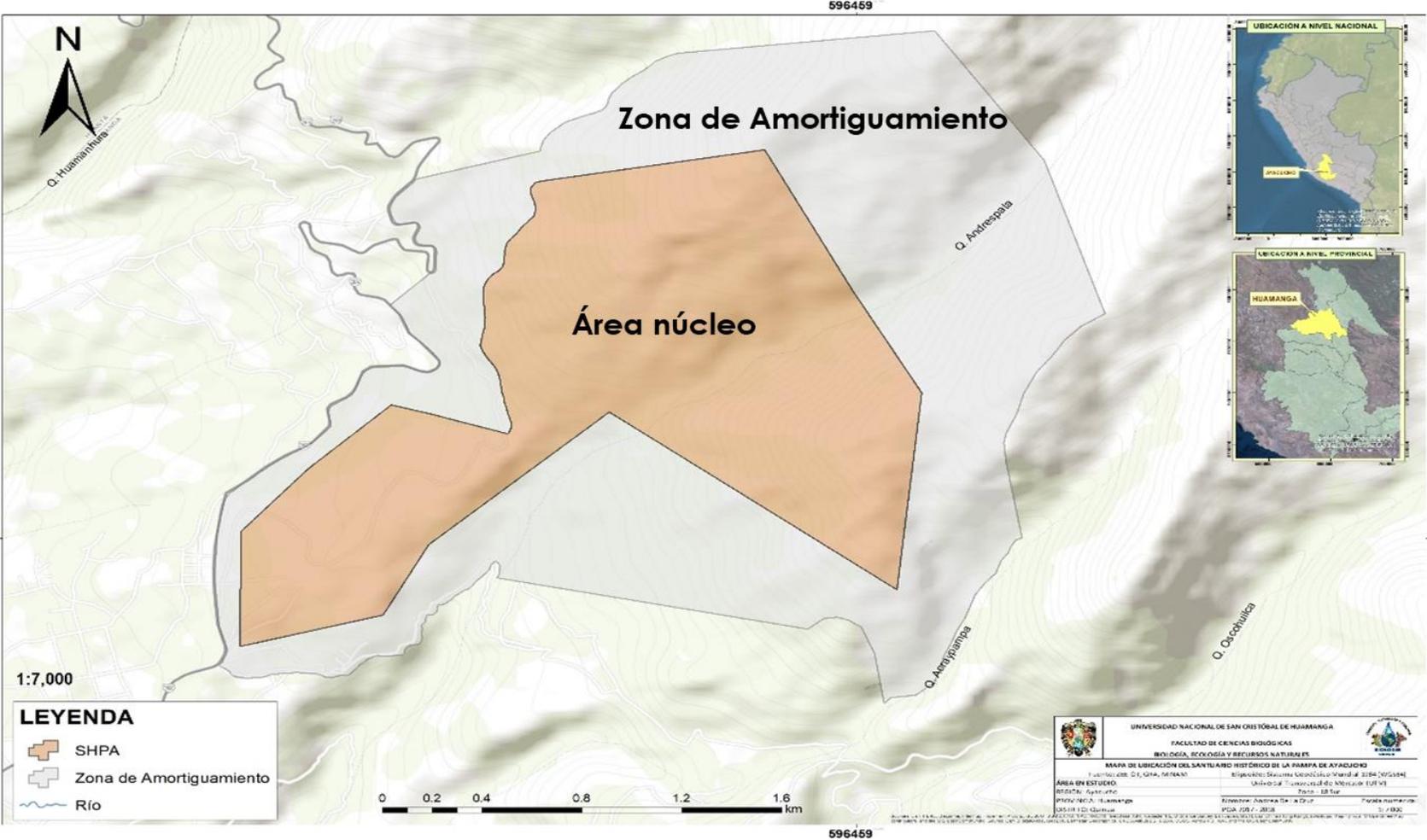
35. Nieder J.S., Engwald, Barthlott. Patterns of Neotropical Epiphyte Diversity. 201st ed. Selbyana; 1999.
36. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad M. 1st ed. Zaragoza: UNESCO - GORFI; 2001.
37. UNLP. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. [Online]; 2015 [cited 2016 diciembre 23]. Available from: <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>.
38. BOLFOR, Mostacedo, Bonifacio, Fredericksen, Todd S. Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en ecología Vegetal. Manual. Santa Cruz: BOLFOR; 2000.
39. Foster, B.R., Hernández, N.C., Kakudidi, E.K., Burnham R.J. "Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas de los trópicos". Documento inédito. Chicago: Field Museum of Natural History and Washington D.C. Conservation Biology, Enviromental and conservation Programs; 1995.
40. UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.[Página web]. 2017 [Acceso el 20 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.iucn.org/es>.
41. CITES. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. [Página web]. 2016 [Acceso el 15 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.cites.es/es-ES/Paginas/default.aspx>.
42. El Peruano. Disponen la pre-publicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba las listas de Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre Categorizadas como Amenazadas, en los portales institucionales del Ministerio de Agricultura y Riego y del SERFOR. Diario El Peruano. 2016 septiembre.
43. SERNANP. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. [Página web].; 2016 [Acceso el 25 de octubre de 2017]. Disponible en: www.sernanp.gob.pe.
44. Congreso de la República del Perú. Constitución del Perú 1993 [Página web]. 2016 [Acceso el 15 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/>
45. Congreso de la República del Perú. Ley de las Áreas Naturales Protegidas por el Estado N°26834 [Página web]. 2016 [Acceso el 20 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/>

46. Congreso de la República del Perú. Ley General del Ambiente N° 28611 [Página web]. 2016 [Acceso el 15 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/>
47. El Peruano. Directiva SUNARP N° 004-2006-SUNARP/SN [Página web]. 31 de enero 2012 [Acceso el 1 de junio de 2018]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/>
48. Zonificación Ecológica y Económica – Ordenamiento Territorial de la Región de Ayacucho [Página web]; 2018 [Acceso 10 de marzo del 2018]. Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/mapas/>
49. ESRI. ESRI - Arcgis. [Página web].; 2018 [Acceso el 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/desktop/>.
50. Botanipedia, enciclopedia virtual. [Página web]; 2016 [Acceso el 25 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.botanipedia.org/>
51. Cires E. Manual Para La Recolección de Plantas y su Herborización. Manual. Oviedo: Universidad de Oviedo, Biología de Organismos y Sistemas; 2010.
52. Field Museum. [Página web]; 2018 [Acceso 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://plantidtools.fieldmuseum.org/en/rrc>.
53. Botany. Herbario virtual. [Página web]; 2018 [Acceso 18 de julio de 2018]. Disponible en: <https://botany.cz/en/category/herbarium/>.
54. Missouri Botanical Garden. [Página web]; 2018 [Acceso 20 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.missouribotanicalgarden.org/>.
55. Global Biodiversity Information Facility. [Página web]; 2018 [Acceso 21 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.gbif.org/>.
56. The Plant List. [Página web]; 2018 [Acceso 21 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>.
57. UICN-Sur. [Página web]; 2018 [Acceso 24 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.iucn.org/>.
58. MINAM. Flora de Especies-CITES Peruanas. Catálogo. Lima: MINAM, Dirección General de Diversidad Biológica; 2012.
59. El Peruano. Decreto Supremo N° 034-2006 AG y su Modificatoria N° 012-2016-MINAGRI. [Página web]. 2017 [Acceso el 1 de junio de 2018]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/>
60. Blanca León, Nigel Pitman, José Roque, et.al. Revista Peruana de Biología. [Revista web]. 2006 [Acceso 20 de julio de 2018]. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n2/contenido.htm>.

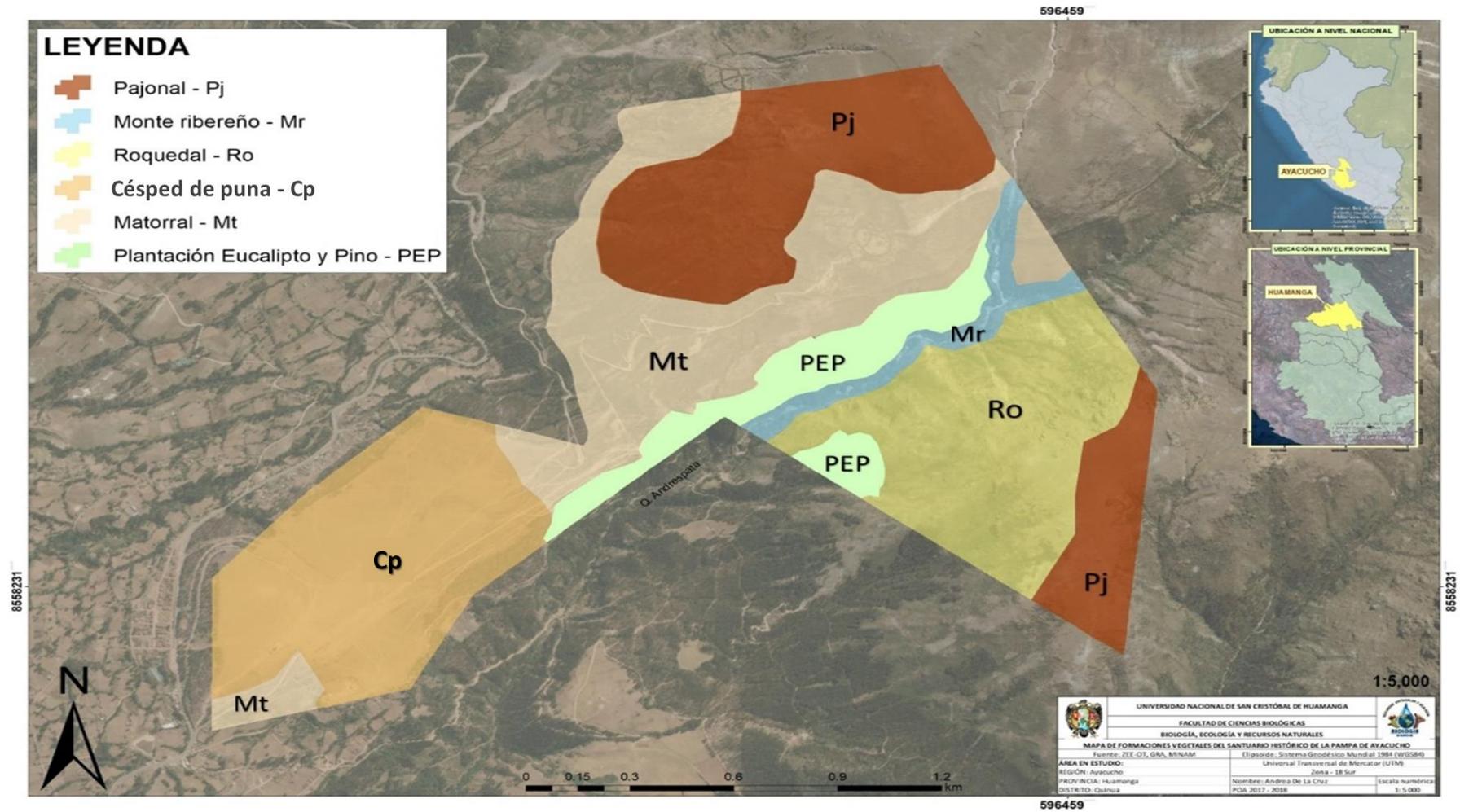
61. Macbride, J. Francis. Flora del Perú. Botanical Series Field Museum of Natural History. Chicago.1938
62. Callañaupa Prado R. Flora fanerogámica de las cataratas de Batán y Qorimaccma, distrito Los Morochucos, provincia de Cangallo. [tesis de pregrado].Ayacucho: UNSCH, Ciencias Biológicas; 2014.
63. Mora Donjuán CA. Estructura, composición florística y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco, México. Scielo. 2013 agosto; 12(1).

IX. ANEXOS

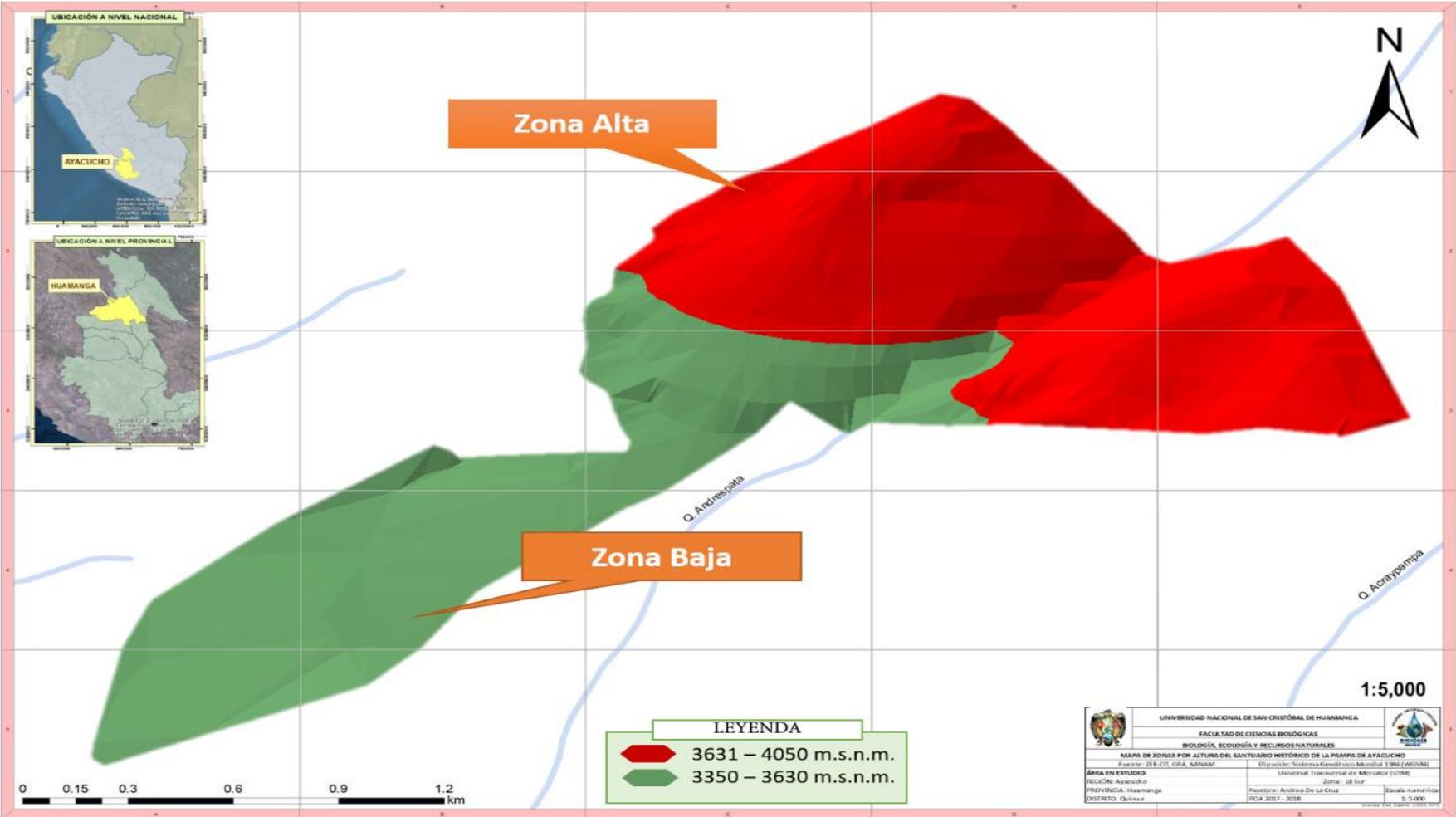
Anexo N° 1. Mapa del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y su zona de amortiguamiento.



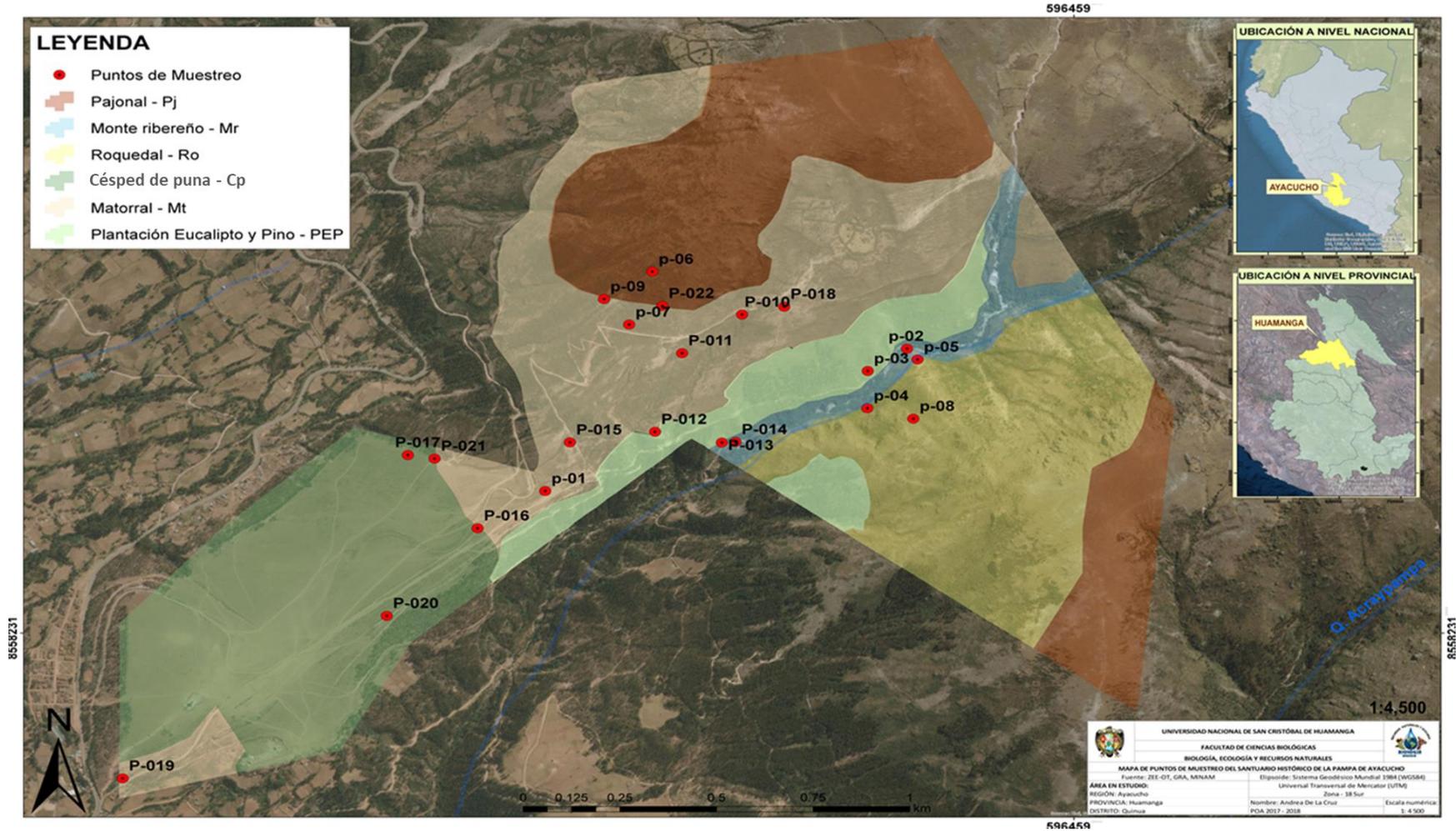
Anexo N° 2. Mapa de formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017



Anexo N° 3. Mapa de zonas del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017



Anexo N° 4. Mapa de puntos de muestreo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.



Anexo N° 5. Código, ubicación y tamaño de los transectos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

N°	Código	Ubicación		Zona	Formación Vegetal	Tamaño
		x	y			
1	P-01	595092	8558678	baja	Mt	50
2	P-02	596028	8559125	alta	Mr	100
3	P-03	595926	8559055	alta	PEP	50
4	P-04	595925	8558938	baja	Ro	50
5	P-05	596059	8559104	alta	Ro	100
6	P-06	595369	8559367	alta	Pj	50
7	P-07	595309	8559201	alta	Mt	50
8	P-08	596044	8558905	alta	Ro	100
9	P-09	595247	8559277	alta	Mt	50
10	P-10	595601	8559232	alta	Mt	100
11	P-11	595446	8559111	alta	Mt	50
12	P-12	595376	8558864	baja	Mr	100
13	P-13	595532	8558891	baja	PEP	50
14	P-14	595584	8558832	baja	Mr	50
15	P-15	595156	8558831	baja	Mt	50
16	P-16	594917	8558561	baja	Pz	50
17	P-17	594737	8558791	baja	Pz	50
18	P-18	595710	8559257	alta	Mt	50
19	P-19	593999	8557776	baja	Mt	100
20	P-20	594682	8558286	baja	Pz	50
22	P-22	595395	8559259	alta	Pj	50



RESOLUCIÓN JEFATURAL DEL SANTUARIO HISTÓRICO DE LA PAMPA DE AYACUCHO
N° 004-2017-SERNANP/SHPA/J

Quinua, 21 de marzo de 2017

VISTO:

La solicitud presentada por la Señora **Andrea DE LA CRUZ LIZARBE** para realizar la investigación científica que incluye acceso de ámbitos de acceso restringido, colecta o extracción de muestras biológicas y el uso de equipos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho en el marco del Proyecto **“Estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017”**, en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho por el periodo de 13 meses, hasta por un máximo de 2 años.

CONSIDERANDO:

Que, según lo previsto en los incisos g) e i) del artículo 2° de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, uno de sus principales objetivos de protección es servir de sustento y proporcionar medios y oportunidades para el desarrollo de la investigación científica;

Que, en concordancia con ello, en el artículo 29° de la precitada Ley, se establece que el Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada, siempre que no afecte los objetivos de conservación, se respete la zonificación y las condiciones establecidas en el Plan Maestro;

Que, la actualización del Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, aprobada por Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM, refiere que la investigación científica constituye una herramienta básica para la generación de información que permita mejorar el conocimiento sobre la diversidad biológica, así como para el manejo de recursos naturales y la gestión de riesgos y amenazas;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 250-2013-SERNANP, publicado el 26 de diciembre del 2013 se aprobó el Certificado de Procedencia de los recursos naturales renovables forestales, flora y/o fauna silvestre provenientes de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;



Que, mediante Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, publicado el 23 de setiembre de 2015, se declara de interés nacional el desarrollo de investigaciones al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, determinándose su gratuidad, así como los procedimientos de aprobación automática y evaluación previa para su otorgamiento;

Que, en el artículo 4° del mencionado Decreto Supremo, se prevé cinco supuestos en los que la autorización de investigación requiere de evaluación previa: a) ingreso a ámbitos de acceso restringido, b) la colecta o extracción de muestras biológicas, c) se prevea la alteración del entorno o instalación de infraestructura en el caso de áreas naturales protegidas de administración nacional, d) el uso de equipo o infraestructura perteneciente a las ANP de administración nacional, e) investigación en predios privados;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, publicada el 20 de enero de 2016, se aprueban las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, las mismas que establecen las normas y lineamientos que regulan las investigaciones realizadas al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, en el artículo 23° de las precitadas Disposiciones Complementarias se establecen los criterios de evaluación del Plan de Investigación;

Que, a través del documento del visto, la Señora **Andrea DE LA CRUZ LIZARBE** solicita autorización para realizar investigación científica que incluye acceso de ámbitos de acceso restringido, colecta o extracción de muestras biológicas y el uso de equipos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho en el marco del Proyecto **“Estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017”**, en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho por el periodo de 13 meses, hasta por un máximo de 2 años.



Que, mediante Informe N° 001-2017-SERNANP/SHPA/GP/OSPM de fecha 20 de marzo del 2017, se evalúa la solicitud presentada, concluyendo que el expediente cumple con los requisitos establecidos en el artículo 18° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, y que el Plan de Investigación se encuentra conforme a los criterios establecidos en el artículo 23° de las Disposiciones Complementarias en mención;

En uso de las atribuciones conferidas por el numeral 2.1 del artículo 2° del Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, el artículo 14° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, aprobadas por Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, y el artículo 27° del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1°. - Autorizar el desarrollo de la investigación científica denominada **“Estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017”**,

a favor de la Señora **Andrea DE LA CRUZ LIZARBE**, a ser realizada en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho por el periodo de 13 meses, contado a partir de la fecha de emisión de la presente Resolución.

Artículo 2º.- Autorizar el ingreso a las siguientes personas, integrantes del equipo de investigación:

Apellidos y Nombres	Documento de identidad	País de Procedencia	Cargo	Institución
García Lizarbe Vidal Aldo	70425847	Perú	Colaborador	UNSCH

Artículo 3º. - Autorizar la colecta de muestras de árboles y arbustos presentes en las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, cabe detallar que aún no se tienen identificados ninguna especie dentro del Santuario Histórico por lo que esta Investigación Colectará un total de 240 muestras para ser determinadas

Cuadro N° 1

División	Cantidad máxima a ser colectada (en letras y números)
MAGNOLIOPHYTA	240 muestras



Precisar que la presente autorización no otorga derechos sobre los recursos genéticos o productos derivados de las muestras colectadas.

Artículo 4º.- Los integrantes del equipo de investigación son responsables de conocer y cumplir las disposiciones contenidas en la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, modificado por Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, así como en la Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP. Asimismo, los investigadores deberán cumplir con las normas que la Jefatura y su personal dispongan durante el desarrollo de la investigación.

Artículo 5º.- La Señora **Andrea DE LA CRUZ LIZARBE**, autorizado en el artículo 1º de la presente Resolución, en su calidad de investigador principal se compromete a:

- a. Presentar copia de la presente autorización al personal del ANP que lo solicite.
- b. No extraer muestras biológicas distintas a las autorizadas.
- c. Tramitar el certificado de procedencia, cuando se requiera trasladar las muestras de material biológico colectado fuera del ámbito del ANP.
- d. Comunicar al SERNANP cualquier descubrimiento nuevo para la ciencia, debiendo entregar una copia del depósito del holotipo del nuevo taxa en una institución científica nacional.
- e. Gestionar los permisos de exportación ante la autoridad competente, cuando se requiera enviar al extranjero parte del material biológico colectado.
- f. Entregar una vez publicado los resultados de la investigación, una copia digital de la publicación al SERNANP y autorizar su registro en la biblioteca digital del SERNANP.

- g. Entregar a la jefatura del ANP un informe, en el caso de investigaciones que generan información prioritaria para la gestión del ANP y que justificó el apoyo del SERNANP.

El incumplimiento injustificado de estos compromisos producirá el ingreso del investigador en la lista de investigadores inhabilitados para próximas autorizaciones emitidas por el SERNANP.

Artículo 6°.- La autorización a la que se refiere el Artículo 1° caducará automáticamente al vencer el plazo concedido, por el incumplimiento injustificado de los compromisos adquiridos o por cualquier daño al patrimonio natural, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles o penales que pudieran originarse.

Artículo 7°.- Todas las muestras colectadas serán reportadas a la Jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho inmediatamente después de la culminación de las labores de campo en el Puesto de Control o sede administrativa más cercana, para la emisión del Certificado de Procedencia correspondiente.

Artículo 8°.- El SERNANP se abstiene de toda responsabilidad por los accidentes o daños que puedan sufrir los integrantes del equipo de investigación durante el desarrollo del proyecto de investigación científica.

Artículo 9°.- Regístrese la presente Resolución en el Módulo de Seguimiento a las autorizaciones de investigación del SERNANP, en el archivo de autorizaciones del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y publíquese en la página web del SERNANP (www.sernanp.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.



María Hermilia Romero Díaz
Jefe (e)
Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

Anexo N° 7. Certificado de procedencia de especies colectadas en el SHPA

N° SH02-0005

CERTIFICADO DE PROCEDENCIA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS N° 004-2018-SERNANP-SHPA

La jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, certifica que las(s) muestra(s) biológica(s) de flora arbórea y arbustiva han sido colectadas en el marco de una investigación desarrollada en el interior del área Natural Protegida, según la declaración jurada del investigador, de acuerdo al siguiente detalle:

I. Datos del Responsable de la Investigación:		
<i>Nombre del Responsable de la Investigación:</i>	<i>Documento de Identidad (DNI, Pasaporte, Carnet de extranjería)</i>	<i>Título de la Investigación</i>
Andrea De La Cruz Lizarbe	74746133	Estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga Ayacucho 2017
<i>Localidad</i>		
Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho		
<i>Autorización de Investigación científica otorgada (N° R.D. o R.J.)</i>		<i>Vigencia de la autorización de investigación</i>
Resolución Jefatural del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho N° 004-2017-SERNANP/SHPA/J		21 de marzo de 2017 – 21 de abril de 2018

II. Muestra Biológica				
<i>Tipo de muestra biológica</i>		<i>Individuos</i>		
<i>Muestras menor o igual a 5 especies</i>				
<i>Especie/Taxón</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad de Medida</i>	<i>condición</i>	<i>Observación</i>
Baccharis salicifolia	01	Unid.	Herborizado	
Solanum sp1	02	Unid.	Herborizado	
Calumellia obovata	02	Unid.	Herborizado	
Monnina salicifolia	02	Unid.	Herborizado	
Solanum sp2	02	Unid.	Herborizado	
Sp1	02	Unid.	Herborizado	
Baccharis sp1	02	Unid.	Herborizado	N. común: taya
Aristiguetia discolor	02	Unid.	Herborizado	
Vallea stipularis	01	Unid.	Herborizado	N. común: jilljensa
Brachyotum naudinii	02	Unid.	Herborizado	
Polylepis racemosa	01	Unid.	Herborizado	queñual
Berberis lutea	02	Unid.	Herborizado	
Senna birostris	02	Unid.	Herborizado	
Pernettya prostrata	02	Unid.	Herborizado	
Saracha sp	02	Unid.	Herborizado	
Oreopanax sp	02	Unid.	Herborizado	
Baccharis sp2	02	Unid.	Herborizado	
Sp2	02	Unid.	Herborizado	
Sp3	02	Unid.	Herborizado	
Sp4	02	Unid.	Herborizado	
Sp5	02	Unid.	Herborizado	
Sp6	02	Unid.	Herborizado	
Sp7	02	Unid.	Herborizado	



Sp8	02	Unid.	Herborizado	
Sp9	02	Unid.	Herborizado	
Sp10	02	Unid.	Herborizado	
Total	49			
<i>Muestras mayores a 5 especies</i>		<i>Observación</i>		
Individuos completos				
Partes o derivados de especies				
Productos y/o Subproductos de metabolismo				

III. Personal responsable del Transporte de muestras biológicas		
<i>Nombres y Apellidos</i>	<i>Documento de Identidad (DNI, Pasaporte, Carnet de extranjería)</i>	<i>Nacionalidad</i>
Andrea De La Cruz Lizarbe	74746133	Peruana

IV. Destino de las Muestras Biológicas			
<i>Nacional:</i>	X	<i>Departamento/Ciudad:</i>	Ayacucho, Lima
<i>Internacional:</i>		<i>País:</i>	
<i>Institución Nacional donde serán depositadas las muestras biológicas</i>		<i>Dirección</i>	
"Herbario San Marcos" del Museo de Historia Natural Javier Prado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y "Herbarium Huamangensis" de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga			

El presente documento certifica que el material biológico proviene del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho; así mismo es equivalente a la Guía de Transporte Forestal y de Fauna Silvestre de acuerdo al DS N° 018-2015-MINAGRI y DS N° 019-2015-MINAGRI. La información contenida ha sido proporcionada a manera de declaración jurada por el solicitante del certificado, siendo responsable de la veracidad de la información.

Fecha de expedición: 14 de marzo del 2018

MINISTERIO DEL AMBIENTE
SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS POR EL ESTADO

Maria Hermilia Romero Diaz

Maria Hermilia Romero Diaz
JEFE(a) DEL SANTUARIO HISTÓRICO DE LA
PAMPA DE AYACUCHO

Maria Hermilia Díaz Romero
Jefa

Anexo N° 8.Registro meteorológico de la estación “LA QUINUA” periodo 2017 - 2018



Estación : LA QUINUA , Tipo Convencional - Meteorológica

Región : AYACUCHO

Provincia : HUAMANGA

Distrito : QUINUA

Latitud : 13° 3' 6"

Longitud : 74° 8' 32"

Altitud : 3240 m.s.n.m.

AÑO	MES	Temperatura	Temperatura	T prom °C	Precipitación (mm)	Velocidad del viento m/s
		Max (°c)	Min (°c)			
2017	ABRIL	18.7	6.2	12.5	63.2	2.1
	MAYO	17.9	5.7	11.8	41.0	2.2
	JUNIO	18.4	4.7	11.6	0.3	2.1
	JULIO	18.4	3.2	10.8	5.5	2.3
	AGOSTO	20.1	4.2	12.2	16.0	2.5
	SEPTIEMBRE	19.5	5.7	12.6	55.8	2.7
	OCTUBRE	20.7	6.0	13.3	34.9	2.6
	NOVIEMBRE	21.1	7.0	14.0	50.5	2.6
	DICIEMBRE	20.2	6.4	13.3	118.1	2.4
2018	ENERO	17.9	5.6	11.8	161.4	2.0
	FEBRERO	18.7	5.8	12.3	107.7	2.1
	MARZO	17.8	5.6	11.7	113.6	2.1

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* URL: <http://www.senamhi.gob.pe/?p=data-historica>

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Anexo N° 9. Registro de incendios en el SHPA que afectaron directamente a la vegetación.

Incendios registrados al interior del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

Fecha	Sector	Coordenadas UTM 18L		área afectada	Infractor	Acta
		E	N			
27/06/2016	Cerro Andrespata	596370	8559130	10 m2	No se reporta	NO
13/09/2016	Cerro Condorcunca	595124	8558905	42.11 ha	No se reporta	NO
		595057	8559104			
		595162	8559073			
		595759	8559462			
		595756	8559488			
		595716	8559512			
		595678	8559510			
		595623	8559485			
		595199	8559364			
		595191	8559300			
		595150	8559272			
		595101	8559272			
		595071	8559281			
		595049	8559290			
		595021	8559300			
		595006	8559298			
		594992	8559286			
		594938	8559120			
		595018	8558921			
		595860	8559567			
595893	8559315					
595500	8559115					
595283	8559009					
595139	8558894					
5/09/2016	Pampa - Hito N° 08	593943	8557737	1 m2	No se reporta	NO



Sede Central
 Calle Diecisiete N° 355 -
 Urb. El Palomar-San Isidro
Fono: 01-2252803
Lima-Perú

Oficina
 C.P. Pucarumi Mz. K - Lt. 12
 Quinua- Huamanga
Fono: 94972221
Ayacucho

Anexo N° 10. Ficha de levantamiento de información en campo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.

Características de la parcela: (5x20m)		Coordenadas de Parcela:	Obs.:		
5 Roquedal (ord. puya)		0596066	Roquedal Día sábado cerca al río		
Nombre resp.:		8559117			
Andrés De la Cruz					
Evaluación de flora arbórea y arbustiva del SHPA					
No	Nombre	Medida cobertura	ALTURA	DAP	Observaciones
1	Columnea	0.45 x 0.75	89 cm	-	
	"	2.95 x 2.50	1.60 cm	-	en asociación
	"	57 x 75	55 cm	-	sin obser.
	"	3.30 x 2.04	80 cm	-	
	"	29 x 23	49 cm	-	sin flor
2	Baccharis sp. 3	16 x 15	0.41 cm	-	solo hojas
	" "	67 x 40	55 cm	-	" "
	" "	21 x 23	69 cm	-	con floración
	" "				
3	Myrcanthes sp. 29	20 x 14	54 cm		en crecimiento
	"	1.11 x 1.32	2.58 cm	18 cm	
	"	80 x 1.20	1.50 cm	sin	con frutos en crecimiento
4	SP.50	48 x 66	1.12 cm	-	lamiacea
	SP.50	64 x 48	1.07 cm	-	
5	Baccharis peruvian	90 x 1.20	90 cm	-	en floración
	"	23 x 24	60 cm	-	
	"	20 x 25	70 cm	-	
6	Berberis sp. 5	78 x 60	88 cm	-	solo hojas
	" "			-	
				-	
				-	
7	Perinettya prostata	28 x 14	50 cm	-	fructificación
	" "	20 x 14	28 cm	-	
	" "	28 x 14	35 cm	-	sin obser.
	" "	15 x 12	26 cm	-	sin obser.
	" "	24 x 10	12 cm	-	
8	Hesperomeles ferruginea	31 x 20	40 cm	-	
	" "	36 x 30	48 cm	-	
	" "			-	
	" "			-	
9	Puya sp 6	56 x 30	70 cm	-	sin obser.
	"	60 x 90	80 cm	-	
	"	35 x 37	32 cm	-	sin obser.
10	Maytenus pavonii Briq.	36 x 30	75 cm	-	S.F. (croc)

Anexo N° 11. Constancia de recepción de ejemplares de Herbario por parte del Jefe de Proyecto FOCAM.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES

EL RESPONSABLE DEL PROYECTO FOCAM: FLORA FANEROGÁMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL GAS DE CAMISEA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL DE AYACUCHO Y HERBARIO HUAMANGENSIS.

HACE CONSTAR

Que, la SRTA. BACH. ANDREA DE LA CRUZ LIZARBE, identificada con DNI 74746133, ha tesista de pregrado ha entregado al HERBARIUM HUAMANGENSIS de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga un total de **84 ejemplares de herbario** provenientes del **Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho**, colectados como material de investigación en la tesis titulada: **“Estructura y composición florística de la vegetación arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua. 2017”**. Dicho material científico formará parte del *Herbarium Huamangensis* en el marco del Proyecto: **“Flora Fanerogámica de la zona de influencia del Gas de Camisea y la implementación de la Base de Datos de la Biodiversidad Vegetal de Ayacucho y Herbario Huamangensis”**.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que crea conveniente.

Ayacucho, 9 de noviembre del 2018



FLORA FANEROGÁMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL GAS DE CAMISEA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL AYACUCHO-PERU

Dr. Jesús De La Cruz Arango
RESPONSABLE

Anexo N° 12. Especies de flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.



1 *Oreopanax weberbaueri*
ARALIACEAE



2 *Baccharis uniflora*
ASTERACEAE



3 *Baccharis latifolia*
ASTERACEAE



4 *Aristiguetia discolor*
ASTERACEAE



5 *Baccharis peruviana*
ASTERACEAE



6 *Gynoxys nitida*
ASTERACEAE



7 *Baccharis tricuneata*
ASTERACEAE



8 *Mutisia mathewsii*
ASTERACEAE



9 *Mutisia acuminata*
ASTERACEAE



10 *Loricaria ferruginea*
ASTERACEAE



11 *Baccharis cf. emarginata*
ASTERACEAE



12 *Berberis lutea*
BERBERIDACEAE



13 *Berberis Sp 1*
BERBERIDACEAE



14 *Berberis commutata*
BERBERIDACEAE



15 *Berberis humbertiana*
BERBERIDACEAE



16 *Berberis sp.2* (Foto de la Muestra)
BERBERIDACEAE



17 *Alnus acuminata*
BETULACEAE



18 *Puya cf. herrerae*
BROMELIACEAE



19 *Calceolaria linearis*
CALCEOLARIACEAE



20 *Maytenus pavonii*
CELASTRACEAE



21 *Maytenus jelskii*
CELASTRACEAE



22 *Columella obovata*
COLUMELLIACEAE



23 *Vallea stipularis*
ELAEOCARPACEAE



24 *Pernettya prostrata*
ERICACEAE



25 *Disterigma acuminatum*
ERICACEAE



26 *Escallonia resinosa*
ESCALLONIACEAE



27 *Spartium junceum*
FABACEAE



28 *Senna birostris*
FABACEAE



29 *Satureja pavoniana*
LAMIACEAE



30 *Brachyotum naudinii*
MELASTOMACEAE



31 *Myrcianthes orepbila*
MYRTACEAE



32 *Myrsine dependens*
MYRSINACEAE



33 *Monnina salicifolia*
POLYGALACEAE



34 *Hesperomeles ferruginea*
ROSACEAE



35 *Hesperomeles cuneata*
ROSACEAE



36 *Hesperomeles obtusifolia*
ROSACEAE



37 *Prunus serotina*
ROSACEAE



38 *Polylepis racemosa*
ROSACEAE



39 *Saracha punctata*
SOLANACEAE



40 *Solanum americanum*
SOLANACEAE



41 *Solanum maturecalvans*
SOLANACEAE



42 *Solanum nitidum*
SOLANACEAE



43 *Solanum* sp. (Foto de la Muestra)
SOLANACEAE



44 *Cestrum auriculatum*
SOLANACEAE



45 *Citharexylum dentatum*
VERBENACEAE



46 *Duranta* cf. *rupestris*
VERBENACEAE



47 Vista panorámica del SHPA desde el cerro Andrespata.



48 Vista del SHPA desde el pajonal, cerro Condorcunca.



49 Roquedal (muy empinado) del SHPA.



50 Monte ribereño.



51 Matorral.



52 Rodales de pino, zona alta. (3744 m.s.n.m.)

Anexo N° 13. Realizando la toma de puntos de control para georeferenciar las formaciones vegetales con el uso de un GPS.



Anexo N° 14. Instalación de un transecto en monte ribereño.



Anexo N° 15. Prensado de muestras en campo.



Anexo N° 16. Instalación de un transecto en roquedal.



Anexo N° 17. Evaluación de un transecto en matorral (Zona alta del SHPA).



Anexo N° 18. Medida de 1.30 m con respecto al suelo, para el DAP.



Anexo N° 19. Presencia de residuos peligrosos en una de los transectos de la formación de Césped de Puna (zona baja del SHPA).



Anexo N° 20. Tendido de la wincha para establecer un transecto en medio de la plantación de eucaliptos.



Anexo N° 21. Preservación de muestras a través de su refrigeración.



Anexo N° 22. Trabajo de montaje e identificación en el *Herbarium Huamangensis*



Anexo N° 23. Matriz de consistencia

Título: Estructura y composición florística de la vegetación arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua. 2017

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la estructura y composición florística de la vegetación arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua? 2017?	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la estructura y composición florística de la flora arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, Ayacucho</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las formaciones vegetales en el área de estudio. • Describir la composición florística de árboles y arbustos nativos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Evaluar la estructura horizontal y vertical de la flora arbustiva y arbórea nativa del área en estudio. • Determinar el índice de diversidad de Shannon – Wiener de especies arbóreas y arbustivas nativas en dos estratos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Identificar especies endémicas y su estado de conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora • Vegetación • Comunidad Vegetal • Zona de vida • Formación vegetal • Especie • Porte • Transectos Variables de Foster. • Estructura • Composición florística • Herbario • Herborización • Endemismo • Estado de conservación • Diversidad biológica • Índices de diversidad • Área natural protegida por el estado. • Marco legal 	<p>Se asumirá la siguiente hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, presenta una variada estructura y abundante composición de especies arbóreas y arbustivas. 	<p>VARIABLES en estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formaciones vegetales. • Especies arbóreas y arbustivas. • Estructura vertical (altura total, DAP) • Estructura horizontal (Frecuencia, cobertura y densidad) • Índice de diversidad. • Especies endémicas y su categorización. 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Básica descriptiva <p>TIPO DE MUESTREO Por conveniencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libre <p>MÉTODO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transectos variables de Foster <p>MUESTREO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población: Flora arbórea y arbustiva del SHPA. <p>TÉCNICAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de unidades muestrales a través de observación y cuantificación. <p>INSTRUMENTOS. Winchas, Podadora, GPS, Software SIG, Cámara Fotográfica y Prensa Botánica.</p>

JUSTIFICACIÓN:

- *El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho – SHPA, es un área que tiene por objetivo la conservación del recurso natural y el patrimonio histórico, requiere de una línea base sobre la vegetación en general para una adecuada gestión del recurso flora.*
- *El SHPA ha presentado los últimos años amenazas (incendios, fragmentación, especies exóticas en aumento, tala, etc.) directamente a la vegetación, requiere un inventario y cuantificación de la riqueza de especies presentes en árboles y arbustos nativos.*

