

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD
ARBÓREA DE UN ÁREA EN UN BOSQUE
MONTANO NUBLADO EN PUYU
SACHA, CHANCHAMAYO, JUNÍN**

Presentado por:

Juana Rosa Llacsahuanga Salazar

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

Lima - Perú
2015

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Tesis, presentado por la ex-alumna de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. **JUANA ROSA LLACSAHUANGA SALAZAR**, intitulado “**COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD ARBÓREA DE UN ÁREA EN UN BOSQUE MONTANO NUBLADO EN PUYU SACHA, CHANCHAMAYO, JUNÍN**”.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

.....

con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser considerada APTA y recibir el título de **INGENIERO FORESTAL**.

La Molina, 1 de octubre de 2015

.....
Mg. Sc. Jorge Chávez Salas
Presidente

.....
Ing. Rosa María Hermoza Espezuía
Miembro

.....
Mg. Sc. Ethel Rubín de Celis Llanos
Miembro

.....
Dr. Carlos Augusto Reynel Rodríguez
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que participaron para la culminación de este trabajo:

A mi patrocinador, el Dr. Carlos Reynel, por su motivación y enseñanzas que fueron clave para la elaboración de este trabajo.

A APRODES, por la confianza y facilidades logísticas brindadas durante la estadía en campo. A Alberto, persona responsable del Puesto de Control de Puyu Sacha, quien una vez se aventuró al trabajo de campo en la parcela.

A el Tec. Aniceto Daza, por su apoyo incondicional durante la fase de campo como en gabinete. Al Ing. Robin Fernández de igual modo, por interrumpir su trabajo para apoyarme. A Isaú Huamantupa, por compartir sus conocimientos conmigo y apoyarme durante el proceso de identificación de las muestras.

A los profesores: Jorge Chávez, Rosa María Hermoza y Ethel Rubín por su interés en la realización de este trabajo y tiempo dedicado para enseñarme las pautas necesarias para convertirme en profesional.

A mis amigos: Carlos Rueda por todas las idas y vueltas en la universidad y consejos, a Alfredo Pinillos por sus revisiones y alentarme siempre a seguir, a Manolo Fernández por regalarme su mochila y prestarme su GPS, y un especial agradecimiento a todos los que trabajaron voluntariamente durante la fase de campo, mencionando a: Julio Gamarra, Rudy Aperrigue, Gabriela Veneros, entre otros.

RESUMEN

El fin de este estudio es la evaluación de la diversidad y composición florística en un Bosque Montano Nublado dentro de la Concesión para la Conservación Puyu Sacha, ubicada en San Ramón, Chanchamayo, Junín. Por ello, se estableció una parcela permanente de muestreo (P-PL2) en un área de 1 ha de bosque Montano Bajo a 2078 msnm. La metodología empleada fue tomada de RAINFOR, donde se establece que se evalúen todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm y se colecten muestras para su identificación. Asimismo, se realizó un análisis comparativo de la parcela de estudio frente a otras nueve parcelas permanentes establecidas en Chanchamayo, en los estratos Pre-montano, Montano Bajo y Montano Alto. Entre los principales resultados de esta evaluación, se pudo constatar que la parcela P-PL2 posee 680 individuos y una diversidad alfa mayor a todas las localizaciones reportadas en dicho estrato, 155 especies por hectárea. Las familias más especiosas son en orden descendente, las siguientes: Lauraceae (45 especies), Rubiaceae (11 especies) Moraceae (8 especies) y Myrtaceae (7 especies), y los géneros más especiosos son *Ocotea*, *Nectandra* y *Eugenia*. Se registró una especie nueva (*Protium sp. novo*) y 2 especies endémicas (*Mezilaurus palcazuensis* y *Nectandra utilis*) además, se encontraron 33 nuevos registros departamentales. El presente estudio documenta que comparativamente a los estratos Montano Alto (inmediato superior en elevación) y Pre-montano (inmediato inferior en elevación), el bosque Montano Bajo presenta contenidos más altos de diversidad.

“Palabras Claves: Composición botánica – biodiversidad – bosque tropical húmedo”

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
1. Antecedentes	3
2. Bosque Montano Tropical	4
2.1. Familias comunes en el Bosque Montano Tropical.....	4
2.2. Vulnerabilidad del bosque montano tropical	5
3. Conceptos básicos	5
3.1. Caracterización de las comunidades vegetales	5
3.2. Diversidad Alfa	6
3.3. Diversidad Beta	7
3.4. Composición florística.....	8
3.5. Estructura	9
3.6. Selección de variables a evaluar	10
3.7. Ubicación y emplazamiento de la Parcela Permanente establecida	11
3.8. Tamaño de la parcela.....	11
3.9. Forma de la parcela	12
3.10. Parcelas Permanentes (PP)	12
3.11. Estudios similares en el Valle de Chanchamayo	13
III. Materiales y Métodos	17
1. Ámbito de estudio	17
1.1. Ubicación.....	17
1.2. Accesibilidad.....	19
1.3. Clima y Suelos	20
1.4. Fisiografía e Hidrografía	20
1.5. Clasificación ecológica del ámbito.....	22
1.6. Tipos de bosque	22
1.7. Aspectos socioeconómicos.....	24
2. Metodología	24
2.1. Fase de Campo	24
2.1.1. Área de estudio	24
2.1.2. Levantamiento de la Parcela Permenente.....	25
2.1.3. Marcado de individuos.....	26
2.1.4. Ubicación geográfica de los individuos	27
2.1.5. Colección botánica de los individuos.....	27
2.1.6. Medición de parámetros estructurales	28
2.2. Fase de Gabinete	31
2.2.1. Identificación botánica de las especies.....	31
2.2.2. Manejo de los datos	31
2.2.3. Variables analizadas al interior de la parcela.....	32
2.2.4. Análisis Comparativo	34
IV. Resultados y discusión	37
1. Variables vinculadas a la diversidad	37
1.1. Número de individuos / ha.....	37
1.2. Número de familias, géneros y especies / ha.....	37
1.3. Coeficiente de mezcla.....	37

1.4.	Curva especies-área	38
2.	VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	39
2.1.	Familias, géneros y especies más abundantes	39
2.1.1.	Familias	39
2.1.2.	Géneros	40
2.1.3.	Especies	40
2.1.4.	Especies endémicas y especies raras	41
3.	VARIABLES ESTRUCTURALES	43
3.1.	Diámetro (DAP)	43
3.2.	Alturas totales	44
3.3.	Área basal	45
4.	VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	47
4.1.	Frecuencia	47
4.2.	Dominancia	47
5.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PARCELA ESTUDIADA P-PL2 Y OTRAS PARCELAS PERMANENTES ESTUDIADAS EN EL ÁMBITO PREMONTANO Y MONTANO	49
5.1.	Diversidad alfa y coeficiente de mezcla:	50
5.2.	Comonalidad de la Flora	50
6.	CRONOLOGÍA DEL TRABAJO	53
V.	CONCLUSIONES	55
VI.	RECOMENDACIONES	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
VIII.	ANEXOS	65
	Anexo 1 Lista de especies encontradas dentro de la pp evaluada (P-PL2)	65
	Anexo 2 Lista de total de individuos encontrados en la PP (P-PL2)	70
	Anexo 3 Perfil horizontal de la pp evaluada (P-PL2)	88
	Anexo 4 Croquis de las sub-parcelas de la parcela P-PL2	94

Índice de tablas

	Página
TABLA 1: FAMILIAS COMUNES EN BOSQUES MONTANOS, SEGÚN SU ALTITUD	4
TABLA 2: DIVERSIDAD BETA – ÍNDICES DE ANÁLISIS DE SIMILITUD	8
TABLA 3: PARCELAS PERMANENTES ESTABLECIDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO (CHANCHAMAYO)	14
TABLA 4: UBICACIÓN POLÍTICA	17
TABLA 5: TIPOS DE BOSQUE EN LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN PUYU SACHA - APRODES	23
TABLA 6: FORMATO DE LA LIBRETA DE CAMPO.....	32
TABLA 7: NUEVOS REGISTROS DE ESPECIES EN LA PARCELA PERMANENTE P-PL2 EN EL DEPARTAMENTO DE JUNÍN.....	42
TABLA 8: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR RANGO DE DIÁMETRO	43
TABLA 9: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR RANGO DE ALTURA	45
TABLA 10: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - ESPECIES DOMINANTES, SU ABUNDANCIA Y SU FRECUENCIA (SOBRE UN TOTAL DE 680 INDIVIDUOS).....	47
TABLA 11: RESUMEN PARCELA PERMANENTE BOSQUE MONTANO PUYU SACHA LADERA (P-PL2)	48
TABLA 12: PARÁMETROS DE DIVERSIDAD DE LA PARCELA P-PL2 Y LAS PARCELAS PERMANENTES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS COMPARATIVO.....	49
TABLA 13: PORCENTAJES DE SIMILITUD FLORÍSTICA A NIVEL DE FAMILIA ENTRE DIEZ PARCELAS PERMANENTES INCLUIDAS EN EL PRESENTE ESTUDIO	51
TABLA 14: PORCENTAJES DE SIMILITUD FLORÍSTICA A NIVEL DE GÉNERO ENTRE DIEZ PARCELAS PERMANENTES INCLUIDAS EN EL PRESENTE ESTUDIO	52
TABLA 15: TIEMPO UTILIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PARCELA PERMANENTE P-PL2 (HORAS/HOMBRE)	53

Índice de figuras

	Página
FIGURA 1: PROPIEDADES DE LAS COMUNIDADES VEGETALES EMPLEADAS PARA SU CARACTERIZACIÓN	6
FIGURA 2: PERFIL DE VEGETACIÓN DE TRES ECOCLIMAS. (A) UNA GRADIENTE DE AUMENTO DE LA ARIDEZ DE BOSQUE ESTACIONAL A DESIERTO. (B) UNA GRADIENTE DE ELEVACIÓN DE UN BOSQUE MONTANO TROPICAL A PÁRAMO. (C) UNA GRADIENTE DE HUMEDAD DE BOSQUE PANTANOSO A SABANA.	10
FIGURA 3: MAPA DE UBICACIÓN DE LA PARCELA PERMANENTE ESTABLECIDA EN EL PRESENTE ESTUDIO, Y OTRAS PP PREEXISTENTES EN EL ESTRATO MONTANO DEL VALLE DE CHANCHAMAYO.	13
FIGURA 4: MAPA DE UBICACIÓN DE LAS PARCELA ESTABLECIDA (PPL2) Y OTRAS PARCELAS PERMANENTES INCLUIDAS EN EL PRESENTE ESTUDIO, CON RANGOS ALTITUDINALES	15
FIGURA 5: MAPA DE UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE PUYU SACHA-APRODES.....	18
FIGURA 6: MAPA DE UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD DE LA PARCELA DE PERMANENTE EN LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN PUYU SACHA – APRODES	19
FIGURA 7: MAPA DE PENDIENTES Y RED HIDROGRÁFICA DE LA CONCESIÓN DE CONSERVACIÓN PUYU SACHA - APRODES	21
FIGURA 8: MAPA DE UBICACIÓN Y RANGOS ALTITUDINALES DE LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN PUYU SACHA - APRODES ..	21
FIGURA 9: GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN DE SUB-PARCELAS	25
FIGURA 10: MARCADO DE INDIVIDUOS.....	26
FIGURA 11: REGISTRO DE LA POSICIÓN DE INDIVIDUOS EN LA PARCELA P-PL2	27
FIGURA 12: CONSIDERACIONES A TOMAR EN LA MEDICIÓN DEL DAP	28
FIGURA 13: CASOS EN LA ESTIMACIÓN VISUAL DE LA ALTURA	31
FIGURA 14: ESQUEMA DE LAS LABORES REALIZADAS DURANTE LA FASE DE CAMPO	31
FIGURA 15: ESQUEMA DE LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	35
FIGURA 16: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - CURVA ESPECIES-ÁREA	38
FIGURA 17: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR FAMILIA.....	39
FIGURA 18: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR GÉNERO	41
FIGURA 19: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR RANGO DE DIÁMETRO	44
FIGURA 20: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - INDIVIDUOS POR RANGO DE ALTURA	45
FIGURA 21: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - FRECUENCIA DE ESPECIES MÁS ABUNDANTES.....	46
FIGURA 22: PARCELA PERMANENTE P-PL2 - RANGO DE OCURRENCIAS DE LAS ESPECIES POR SUB-PARCELAS	46

Índice de anexos

	Página
ANEXO 1 LISTA DE ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DE LA PP EVALUADA (P-PL2)	65
ANEXO 2 LISTA DE TOTAL DE INDIVIDUOS ENCONTRADOS EN LA PP (P-PL2).....	70
ANEXO 3 PERFIL HORIZONTAL DE LA PP EVALUADA (P-PL2).....	88
ANEXO 4 CROQUIS DE LAS SUB-PARCELAS DE LA PARCELA P-PL2	94

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es el segundo país con mayor extensión de bosques en América Latina, y el quinto a nivel mundial; sus bosques primarios cubren el 52,3 % del territorio nacional y albergan una gran biodiversidad (FAO 2010). Sin embargo, Honorio y Reynel (2011) manifiestan que la investigación sobre la diversidad de la flora arbórea en áreas de bosques húmedos peruanos es relativamente escasa; a pesar que Perú fue objeto de exploraciones científicas desde hace casi más de dos siglos, empezando por los españoles Ruiz y Pavón en el siglo XVIII y nombrando a algunos científicos como Raimondi (1879), Herrera (1937), Ferreyra (1987) y Gentry (1993).

Según la FAO (2010), la mayor tasa de pérdidas de bosque registrada en Perú fue durante el período 2000-2005. Las principales causas de estas pérdidas se deben a la deforestación y la tala indiscriminada como consecuencia del crecimiento poblacional y el aumento en la demanda de zonas agrícolas y ganaderas.

En la búsqueda de fomentar buenas prácticas en el manejo forestal sostenible como alternativa para la reducción de la deforestación; varios programas del gobierno se vienen implementando, entre estos se encuentra el Inventario Nacional Forestal; no obstante, para bosques con fines de conservación, se requieren de acciones de investigación más específicas, maximizando la probabilidad de la conservación de estos. Los estudios de la diversidad y composición florística realizados en Parcelas Permanentes y posteriores estudios a largo plazo, proporcionan la información necesaria para formular sistemas de manejo más eficientes de los bosques naturales. (Buttgenbach et. al., 2013)

El bosque de Puyu Sacha, fue concedido en el año 2006 a APRODES por el Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú (INRENA), bajo la modalidad de Concesión con fines de Conservación. La importancia de los trabajos de investigación en esta zona radica en que, a pesar de poseer poco más de 1 700 ha, forma parte de un extenso sistema de cabeceras de cuenca cuya vegetación actúa como captadora natural de la humedad procedente de la llanura amazónica (Reynel 2012).

Actualmente, en Puyu Sacha, se tienen establecidos 5 Parcelas Permanentes de 1 ha, de los cuales dos se encuentran completamente inventariados y publicados (Antón y Reynel 2009, De Rutte 2014). El Objetivo de estas parcelas es el mismo que el de la establecida en el presente estudio: Contribuir al estudio de diversidad de la zona a través del estudio de sus variables vinculadas a su diversidad alfa, composición florística, a su estructura y distribución espacial. A su vez, se busca encontrar la significancia de su composición a través de un análisis comparativo con otras parcelas establecidas en el valle de Chanchamayo. Adicionalmente, se busca formar una base para contribuir a posteriores estudios dendrológicos y ecológicos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ANTECEDENTES

Los datos publicados sobre parcelas permanentes en zonas de bosque montano nublado en el Perú son escasos aun cuando los existentes han mostrado valiosos detalles sobre la composición y diversidad de la flora en estas localizaciones (Young 1998, Reynel y Antón 2004, Monteagudo et al. 2006, Aguilar y Reynel 2011).

Actualmente, en la provincia de Chanchamayo, existen estudios previos de investigación de la diversidad de la flora arbórea como parte del trabajo que ha venido y viene realizando el Herbario MOL de la FCF - UNALM junto a otras organizaciones.

En Puyu Sacha, existen Parcelas Permanentes de bosque montano de 1 ha, establecidas con el fin de analizar la diversidad arbórea y otros parámetros, que forman parte de la red de parcelas RAINFOR (Red Amazónica de Inventarios Forestales), incluyendo una Parcela denominada P-PL (Reynel y Honorio 2004) cuyos resultados se publicaron en 2011 bajo el título de Dinámica Forestal y Regeneración en un bosque montano nublado (Aguilar y Reynel 2011).

Del mismo modo, en Chanchamayo, en los bosques del fundo La Génova, el Santuario Nacional Pampa Hermosa y la Microcuenca del Tirol, existen también parcelas de investigación en bosque montano que siguieron los procedimientos instaurados por Phillips y Baker (2009) en el manual de RAINFOR para el establecimiento de parcelas permanentes.

Investigaciones sobre la dinámica de los bosques de las zonas templadas, para los cuales hay registros prolongados, y en los cuales la diversidad es baja, permite actualmente construir modelos de simulación basados en el comportamiento individual de cada especie de árbol. En contraposición, la información para bosques tropicales es escasa, por lo cual este aspecto se encuentra en lento avance; por ello, el establecimiento de parcelas permanentes de estudio y seguimiento de aspectos de la dinámica forestal, es prioritario (Ramírez et al. 1997, Bolfor 2003, Arias 2004). En el caso de los bosques neotropicales, la situación es compleja, debido

a la gran diversidad de especies y la variedad de ecosistemas (Condit 1988, Manokaran y Swaine 1994, Ramírez et al., 1977; Condit et al. 2006).

2. BOSQUE MONTANO TROPICAL

Los bosques montanos tropicales o bosques húmedos de montaña, se encuentran a lo largo de los Andes de Ecuador, Perú y Bolivia, generalmente por debajo de los 3 500 msnm y a partir de 1 000 msnm, en áreas que reciben por lo menos 800 mm de precipitación anual. Además de la temperatura y humedad, estos bosques se ven influenciados por la topografía, que afecta los procesos edáficos, la influencia humana, perturbaciones naturales y el cambio climático son los principales factores ambientales que provocan el dinamismo en estructura y composición de los bosques (Young 2001).

2.1. FAMILIAS COMUNES EN EL BOSQUE MONTANO TROPICAL

Si bien aún no es posible determinar la cantidad de tipos de bosque montano que existen, la altitud es la gradiente ambiental más adecuada para diferenciar la estructura y composición de estos bosques (Young 2001).

Tabla 1: Familias comunes en bosques montanos, según su altitud

<i>Altitud</i>	<i>Características</i>	<i>Familias comunes</i>
> 2 500 msnm	Árboles de 5-20m de alto, cobertura densa	Melastomataceae, Escalloniaceae, Loranthaceae, Asteraceae, Chloranthaceae, Aquifoliaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Araliaceae, Lauraceae, Meliaceae, Styracaceae, Symplocaceae, Elaeocarpaceae, Cunoniaceae.
1 000 - 2 500 msnm	Árboles hasta de 25m o más, cobertura densa	Lauraceae, Meliaceae, Podocarpaceae, Brunelliaceae, Arecaceae, Rubiaceae, Clusiaceae, Bignonaceae, Moraceae, Ternstroemiaceae, Theaceae, Melastomataceae, Ulmaceae, Celastraceae, Sabiaceae, Actidinaceae, Siparunaceae, Solanaceae, Buxaceae, Juglandaceae, Anacardiaceae y Staphylaceae.

FUENTE: Elaborado en base a Young (2001)

2.2. VULNERABILIDAD DEL BOSQUE MONTANO TROPICAL

Los bosques montanos tropicales se encuentran tanto o más amenazados que los bosques tropicales de selva baja, debido a la extracción de madera no planificada, y a la expansión de la frontera agrícola y ganadera en zonas no aptas para tales actividades. La deforestación, especialmente en este tipo de bosque, pone en peligro su biodiversidad única, y su función de captación de agua y conservación de suelos. La fragilidad que posee el bosque montano nublado lo ha convertido en uno de los ecosistemas forestales que desaparecen en forma más rápida por la colonización del hombre (Stadtmuller 1986).

3. CONCEPTOS BÁSICOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

Una comunidad de vegetación puede ser caracterizada tanto por su diversidad y riqueza, su composición y por su estructura. La diversidad se expresa con el número de especies en relación con el tamaño de la población de cada especie y la riqueza con el número total de especies. En cuanto a la composición, esta indica cuales especies están en el bosque y la estructura tiene un componente vertical (distribución de masa en el plano vertical) y un componente horizontal (diámetro a la altura de pecho y su frecuencia) (Louman et al. 2001)

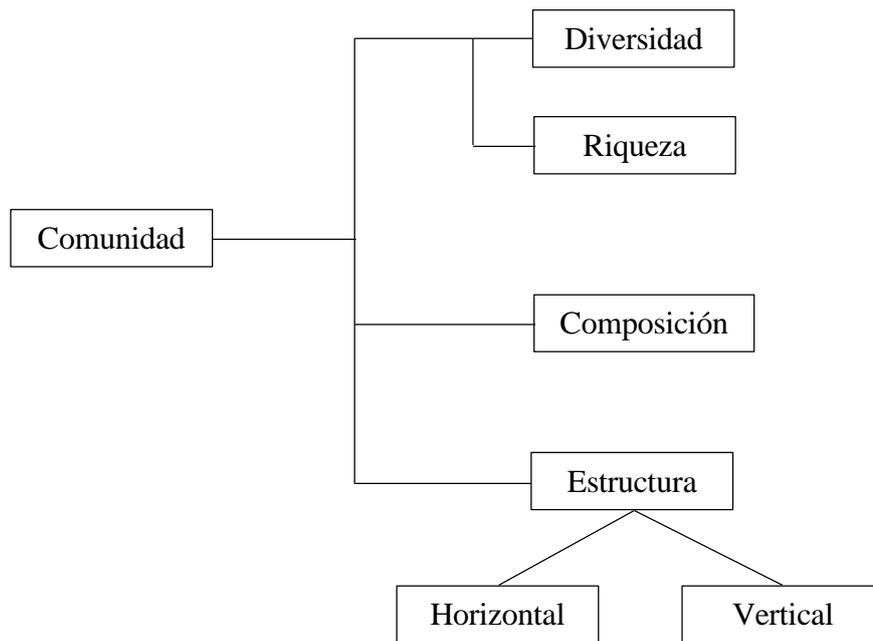


Figura 1: Propiedades de las comunidades vegetales empleadas para su caracterización

FUENTE: Elaborado en base a Louman et al. (2001)

3.2. DIVERSIDAD ALFA

En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, se emplea la separación de los componentes alfa, beta y gamma.

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.; la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker 1972)

La evaluación de diversidad de especies, se enfoca en dos componentes centrales. El primero se conoce como diversidad alfa y alude al número de especies en su totalidad, encontradas en un área dada. El segundo concepto, riqueza, se refiere a la proporción con que se presentan los individuos de cada especie. De este modo, un bosque con 100 individuos y 10 individuos por especie, tiene mayor riqueza que uno en el que pocas especies involucran grandes cantidades de individuos, y otras están representadas por sólo uno, o escasos individuos. Es generalmente aceptado que los ecosistemas más ricos representan estadios maduros o

primarios de vegetación, en contraposición a ecosistemas con menor riqueza, los cuales reflejan la condición secundaria de la sucesión. Otro componente frecuentemente analizado refiere a la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad (Moreno 2001).

3.3. DIVERSIDAD BETA

Según Melo y Vargas (2003), la diversidad beta o betadiversidad es una medida que informa sobre la similitud o disimilitud de un rango de hábitats o parcelas en términos de la variedad y algunas veces de la abundancia que se encuentra entre ellos.

Para el cálculo de la betadiversidad a partir del registro de especies de dos comunidades, se puede partir de coeficientes de similitud o disimilitud o a partir de distancias. Los índices de similitud (o disimilitud) entre comunidades se emplean cuando solo consideramos la presencia o ausencia de especies y no sus proporciones.

Existen muchos índices de similaridad, pero, los más antiguos siguen siendo los más utilizados; entre éstos están el índice de Jaccard, el índice de Sorensen y el índice de Morisita-Horn. Los primeros dos índices comparan las especies compartidas por dos comunidades sin tener en cuenta las abundancias. Presentando los casos extremos, si se comparten todas las especies el valor sería uno, en caso contrario, cero. En este último caso, la betadiversidad es máxima. El Índice de Morisita-Horn, viene a ser un Índice de Sorensen modificado, que toma en cuenta las abundancias y, por tal, es altamente sensible a ese valor (Melo y Vargas 2003).

Los coeficientes de similaridad han sido muy utilizados para comparar comunidades con atributos similares. Sin embargo, también son útiles para otro tipo de comparaciones, por ejemplo, para comparar las comunidades de plantas de estaciones diferentes o micrositos con distintos grados de perturbación, por ejemplo, bosque perturbado vs. bosque poco perturbado (Mostacedo 2000).

Tabla 2: Diversidad Beta – Índices de análisis de similitud

Índice	Fórmula	Descripción
Jaccard	$IJ = \frac{C}{A + B - C} \times 100$	IJ = Índice de Jaccard A = Número de especies en la comunidad A B = Número de especies en la comunidad B C = Número de especies comunes en ambas comunidades.
Sorensen	$IC = \frac{2C}{A + B} \times 100$	IS = Índice de Sorensen A = número de especies encontradas en la comunidad A B = número de especies encontradas en la comunidad B C = número de especies comunes en ambas localidades
Morista-Horn	$IM = \frac{2\sum(DNi*ENi)}{(da+db)aN*bN} \times 100$	aN = Número de individuos en la localidad A bN = Número de individuos en la localidad B DNi = Número de individuos de la <i>i</i> ésima especie en la localidad A ENi = Número de individuos de la <i>i</i> ésima especie en la localidad B $da = \frac{\sum DNi^2}{aN^2}$ $db = \frac{\sum ENi^2}{bN^2}$

FUENTE: En base a Mostacedo (2000)

3.4. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Louman (2001) define que la composición florística está determinada tanto por factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

La composición de la flora arbórea de los bosques representa una información esencial para replicar dicha composición cuando se desarrolla la restauración de hábitats, regeneración de bosques, manejo y conservación de los recursos forestales.

3.5. ESTRUCTURA

Para la evaluación estructural de los ecosistemas boscosos se utiliza una perspectiva del bosque desde su organización espacial, es decir, desde su geometría. Este análisis se puede dar en los niveles horizontal y vertical:

Estructura Horizontal:

Esta estructura es el resultado de la organización espacial de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que éste presenta. Según Louman (2001), se ve reflejada en la distribución de los árboles por clase diamétrica y está expuesta a cambios conforme cambian los factores ambientales. Es así como se han definido dos estructuras principales: Las coetáneas o regulares y las disetáneas o irregulares. Los bosques secundarios jóvenes corresponden con frecuencia a estructuras que se asemejan a las coetáneas, mientras que los bosques primarios intervenidos y no intervenidos, y bosques secundarios maduros, presentan estructuras disetáneas, en muchos casos de forma incompleta.

Louman (2001), señala que el área basal es la medida más importante a nivel silvicultural, y que es necesario complementar éste parámetro con la composición florística y la distribución de árboles por clase diamétrica.

Estructura vertical:

La estructura vertical responde a las características de las especies y a las condiciones microambientales presentes en las diferentes alturas su perfil. Un método muy común de presentar la estructura vertical es el diagrama de la vegetación o perfil, para ayudar en la interpretación de dicha estructura vertical (Louman 2001).

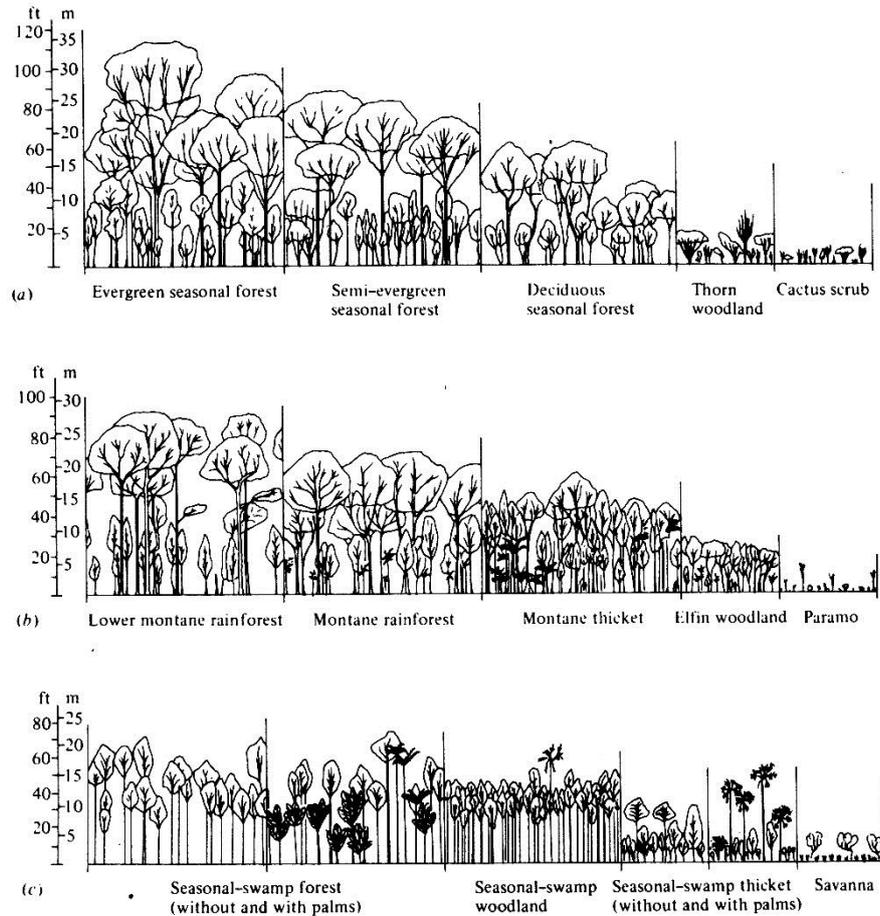


Figura 2: Perfil de vegetación de tres ecoclimas. (a) Una gradiente de aumento de la aridez de Bosque estacional a desierto. (b) Una gradiente de elevación de un bosque montano tropical a Páramo. (c) Una gradiente de humedad de bosque pantanoso a sabana.

FUENTE: Beard (1955)

3.6. SELECCIÓN DE VARIABLES A EVALUAR

De acuerdo a Vallejo et al. (2005), la determinación de cuáles variables se deben medir durante los censos depende de los objetivos en cada caso, así como del tiempo de monitoreo que se desea abarcar. El estudio de la vegetación a largo plazo en Parcelas Permanentes comprende el seguimiento de variables asociadas con distintos patrones o procesos, como los cambios en la densidad relativa y absoluta de las especies, la diversidad, las características demográficas (el crecimiento, el reclutamiento, la mortalidad), la reproducción, y la estructura (cohortes de edades y de sexo), entre otros aspectos.

En la mayor parte de las evaluaciones o inventarios del bosque, la captura de información se centra en la obtención de indicadores relativos a la diversidad, composición y a la estructura, debido a la facilidad de medición y a la objetividad de los datos obtenidos.

3.7. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA PERMANENTE ESTABLECIDA

El área de bosque en la cual se estableció la parcela corresponde al estrato de bosque húmedo montano primario, en la Concesión para Conservación Puyu Sacha. Protocolos como el de RAINFOR (Phillips y Baker 2009) enfatizan que el establecimiento de Parcelas Permanentes debe priorizar las siguientes condiciones: buena accesibilidad, seguridad al largo plazo, que garantice la perdurabilidad de la Parcela Permanente, bosque de condición primaria, representativo y homogeneidad edáfica y microtopográfica.

3.8. TAMAÑO DE LA PARCELA

El aspecto básico a tener en cuenta es que el tamaño de las parcelas debe tener una relación directa con las dimensiones de los organismos que se desean muestrear (Greig-Smith 1983, Goldsmith et al. 1986). En consecuencia, se seleccionan tamaños mayores para árboles, tamaños medianos para arbustos y árboles pequeños, mientras que se emplean tamaños más pequeños para hierbas (Matteucci y Colma 1982).

En condiciones de bosque tropicales, se acostumbra a utilizar tamaños de muestras grandes, de 1 hasta 2 ha como unidad de muestreo; este tamaño de muestra ha resultado ser eficiente para garantizar la captura de la elevada diversidad existente en los bosques húmedos de la amazonía, hecho que se visualiza en el comportamiento de la curva especies-área. El punto de inflexión de ésta expresa que el aumento del tamaño de la unidad de muestra no acarrea la inclusión de un número adicional significativo de especies, y es interceptado también como el punto que asegura la representación de una comunidad completa en la unidad de muestra o PP, en este caso (Malleux 1982).

Según la UNESCO (1980), las estructuras de los ecosistemas boscosos se manifiestan sobre superficies a partir de 1 ha lo que permite a su vez, esta estandarización de parcelas, la posibilidad de confrontación, comparación de resultados e intercambio de información con otros tipos de bosque (Melo y Vargas 2003).

Mientras mayor sea el tamaño de la parcela o tamaño de la unidad muestral, mayor será la precisión de las variables consideradas; sin embargo el costo, esfuerzo y tiempo de muestreo

conlleva a considerar un tamaño de superficie más eficiente, que dependerá de los objetivos, la precisión requerida, la variabilidad del bosque y los costos presentes y futuros (Synnott 1991).

3.9. FORMA DE LA PARCELA

Las unidades muestrales para el estudio de la vegetación pueden ser de diversos tipos: puntos, líneas, fajas, transectos o parcelas, y volúmenes. Las del primer tipo son adimensionales, las del segundo sólo tienen longitud, las terceras poseen área definida, mientras que las últimas son tridimensionales. (Vallejo et.al. 2005)

Para el caso de composición florística de bosques tropicales, comúnmente se han utilizado cuadrados, sin embargo, la forma elegida se relaciona con el patrón de las especies, con la forma de los manchones y por la facilidad de establecimiento en campo. (Matteucci y Colma 1982).

3.10. PARCELAS PERMANENTES (PP)

Una parcela de muestreo permanente se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque. Su adecuada demarcación, permite la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como la de cada planta ubicada en su interior, para efectuar observaciones periódicas.

Los estudios demográficos a largo plazo realizados en parcelas permanentes proporcionan la información para formular sistemas de manejo eficientes de bosques naturales. Estas parcelas también son útiles para la elaboración de modelos de productividad, estrategias de manejo sostenible para la conservación de los bosques tropicales, valoración socioeconómica de los recursos procedentes del bosque y de bienes y servicios que se derivan o pueden derivarse de su utilización (Londoño y Jiménez 1999, Philips y Baker 2002, Aguilar y Reynel 2011).

Las Parcelas Permanentes de 1 ha requieren mucho tiempo y recursos para ser establecidas. La Torre et al. (2007) han estimado que cada parcela de este tipo requiere 99 días-hombre para su establecimiento y 150 días-hombre para la identificación de las especies que contiene. Para el estrato montano bajo del valle de Chanchamayo, actualmente, existen dos parcelas establecidas bajo esta modalidad, completamente inventariadas, en Puyu Sacha, y dos adicionales, en los bosques del Santuario Nacional de Pampa Hermosa (Reynel y Honorio, 2004, La Torre et al. 2007, De Rutte 2014).

3.11. ESTUDIOS SIMILARES EN EL VALLE DE CHANCHAMAYO

Por fines comparativos, se integraron los resultados de 9 parcelas permanentes procedentes del valle de Chanchamayo, que presentan una metodología similar a la utilizada en el presente estudio. A continuación, se presenta el emplazamiento de éstas en un mapa (Figura 3). Así como sus características (Tabla 3).

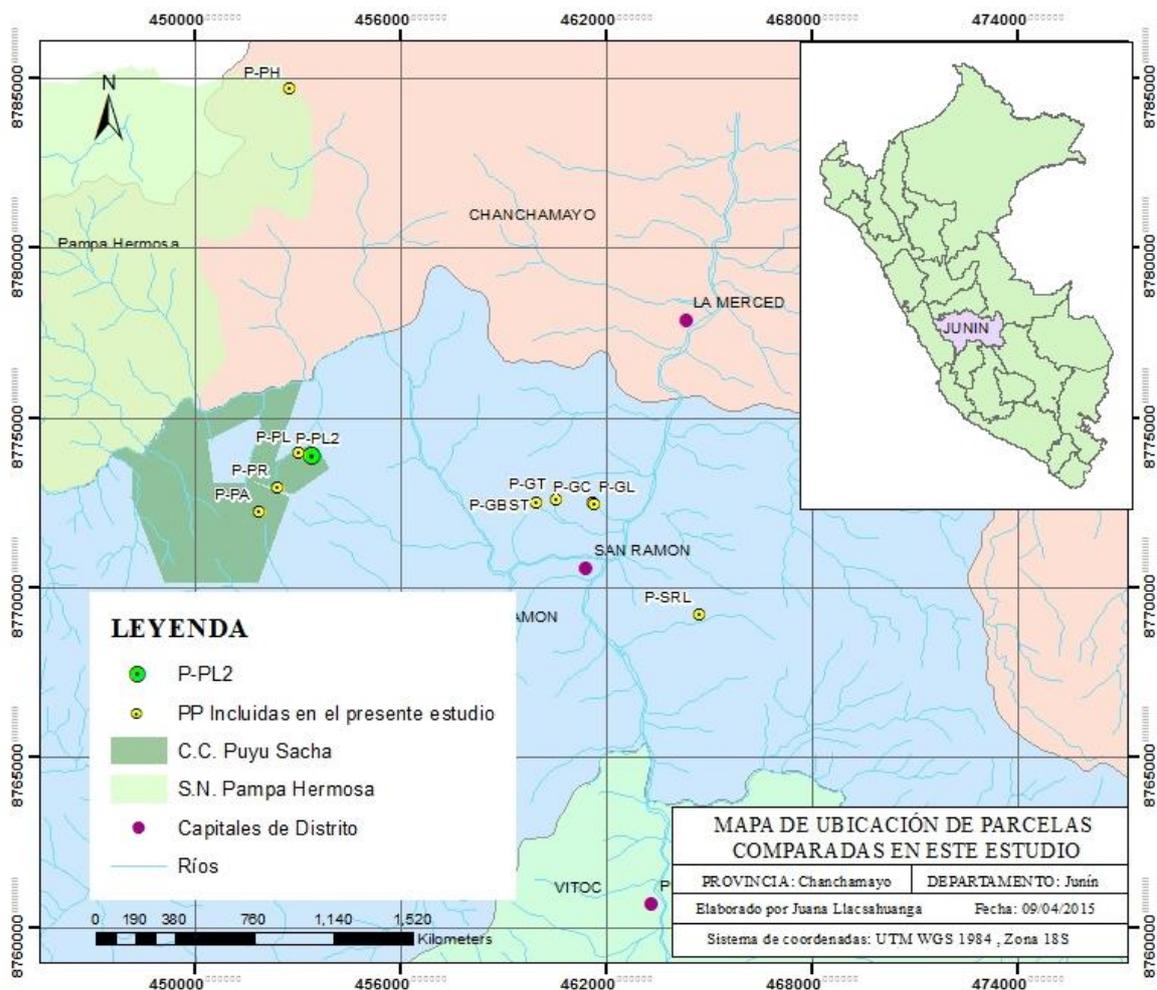


Figura 3: Mapa de ubicación de la Parcela Permanente establecida en el presente estudio, y otras PP preexistentes en el estrato montano del valle de Chanchamayo.

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 3: Parcelas Permanentes establecidas en el ámbito de estudio (Chanchamayo)

Estrato	Parcela (sigla)	Localidad	Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)	Referencia
Premontano	GL	Fundo Génova (UNALM)	11°6'15,98''S 75°21'04''O	1075	Caro, Reynel y Antón, 2003
	GBST	Fundo Génova UNALM	11°6'14,29''S 75°21'58,61''O	1150	Almeida, 2004
	GC	Fundo Génova UNALM	11°6'29''S 75°21'10,82''O	1150	Reynel & Antón, 2004
	GT	Fundo Génova UNALM	11°6'11,77''S 75°21'40,61''O	1150	Cuenca, 2012
	SRL	Microcuenca Tirol, San Ramón	11°8'1,90" S 75°19'22,14" O	1150	Reynel & Antón, 2000
Montano Bajo	PH	Pampa Hmosa	10°59'37''S 75°25'56''O	1600	La Torre, 2003
	PL2	Puyu Sacha	11°5'29,04''S 75°25'34,88''O	2078	Esta publicación
	PL	Puyu Sacha	11°5'26,78''S 75°25'47,64''O	2100	Reynel & Honorio, 2004
	PR	Puyu Sacha	11°5'59,3''S 75°26'8,29''O	2275	Reynel & Antón, 2004
Montano Alto	PA	Puyu Sacha	11°6'22,95''S 75°26'26,62''O	2771	De Rutte, 2014

GL: Génova Ladera, GBST: Génova Bosque Secundario Tardío, GC: Génova Cumbre, GT: Génova Terraza, SRL: San Ramón Ladera, PH: Los Cedros de Pampa Hermosa, PL2: Puyu-Sacha Ladera 2, PL: Puyu-Sacha Ladera 1, PR: Puyu-Sacha Ribera, PA: Puyu-Sacha Montano Alto

FUENTE: *Elaboración propia*

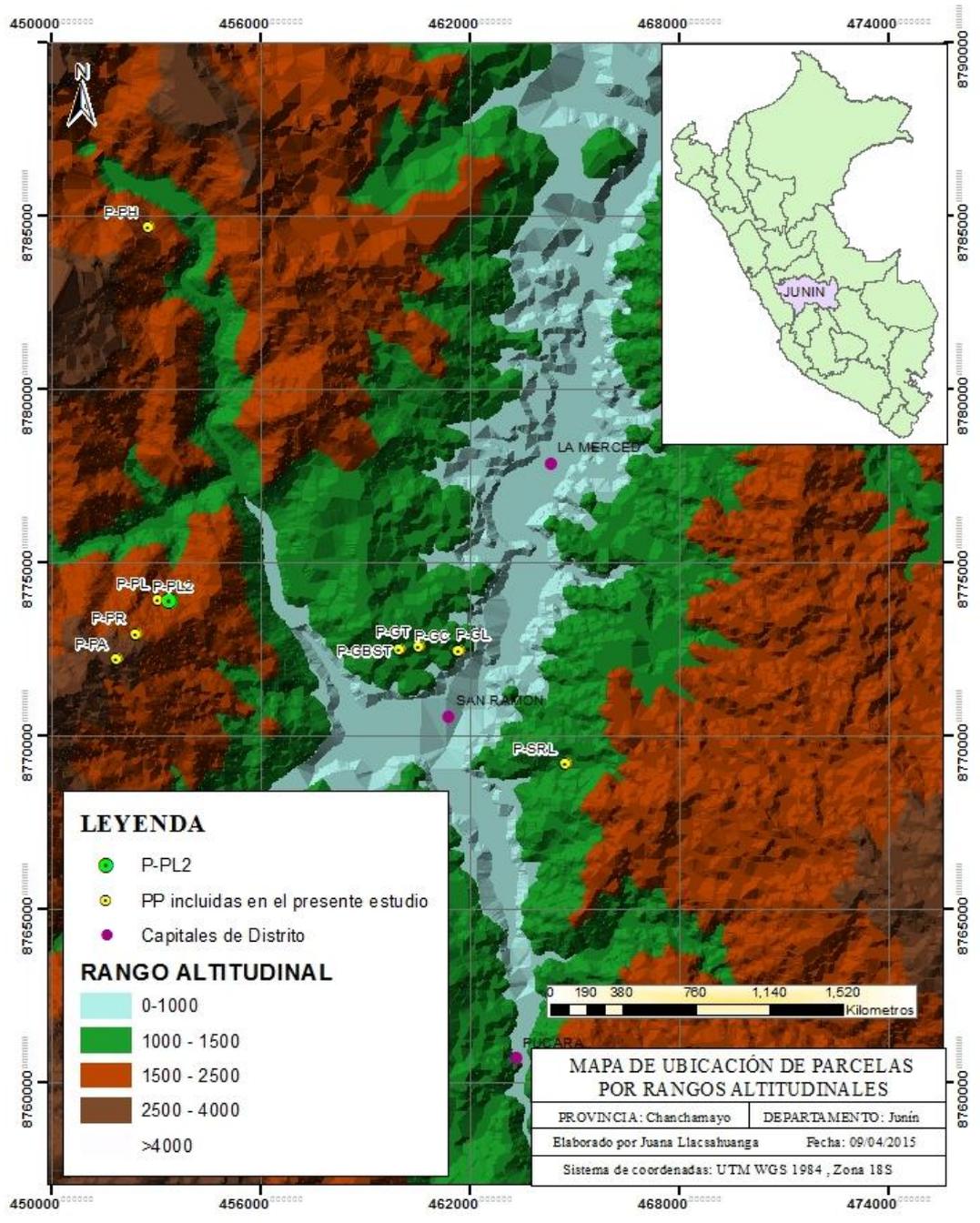


Figura 4: Mapa De Ubicación de las parcela establecida (PPL2) y otras Parcelas Permanentes incluidas en el presente estudio, con rangos altitudinales

FUENTE: Elaboración propia

El análisis comparativo se realizó utilizando los resultados de la PP levantada en este estudio (P-PL2) más a los de las siguientes 9 parcelas: P-PL (Reynel y Honorio, 2004), P-PR (Reynel y Antón 2004) y P-PH (La Torre 2003) , ubicadas en el estrato montano bajo; P-GL (Caro, Reynel y Antón 2004), P-GBST (Almeida 2004), P-GC (Reynel y Antón 2004), P-GT (Cuenca 2012) y P-SRL (Antón y Reynel 2000) ubicadas en el estrato premontano y finalmente la parcela P-PA (De Rutte 2014), ubicada en el estrato montano alto (Tabla 3).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. ÁMBITO DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN

El bosque Puyu Sacha, Concesión para Conservación cedida a la Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible (APRODES) por el estado peruano en el año 2005, se extiende sobre una superficie de 1 776,54 hectáreas entre los 1 500 y 3 300 msnm, en las cabeceras de cuenca de los ríos Casca, Oxabamba y Palca. Colinda por el Norte con el río Casca, por el Sur con terrenos libres del estado, por el Este con la parcela UC. 31709 - Propiedad de APRODES y por terrenos del estado y finalmente, por el Oeste, con la Quebrada Concordia.

Tabla 4: Ubicación Política

DEPARTAMENTO	Junín
PROVINCIA	Chanchamayo
DISTRITO	San Ramón
LUGAR	Concesión para la Conservación (CC) del Bosque Pichita o Puyu Sacha. Propiedad de APRODES
ACCESO	Por carretera afirmada desde San Ramón, recorrido de aproximadamente 1 hora y 20 minutos en dirección NW

FUENTE: Elaboración propia

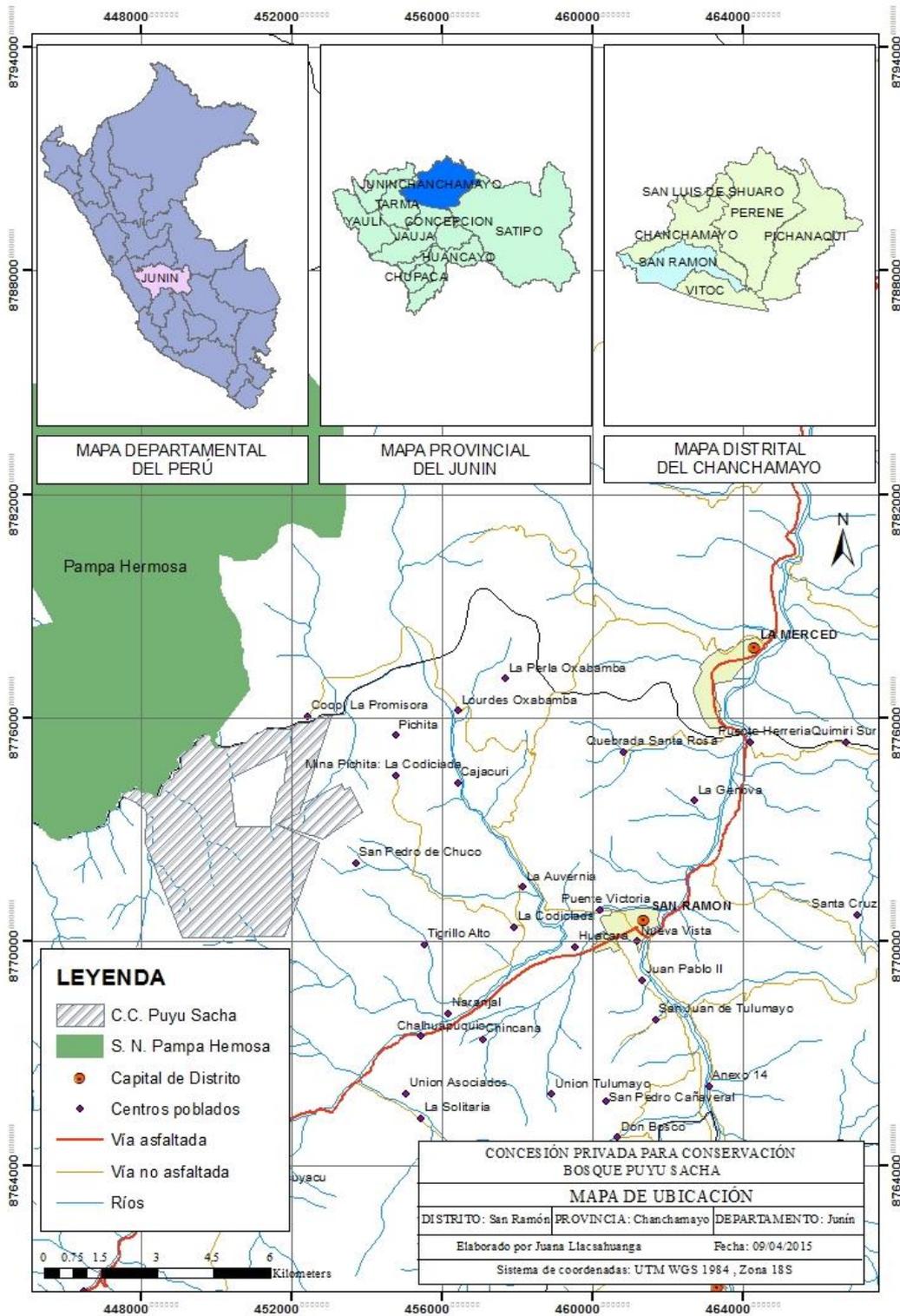


Figura 5: Mapa De ubicación de la Concesión para Conservación del Bosque Puyu Sacha-APRODES

FUENTE: Elaboración propia

1.2. ACCESIBILIDAD

El distrito de San Ramón se encuentra a una distancia aproximada de 200 km de Lima, a 7 horas de recorrido por carretera, en dirección hacia el Este. Para acceder al área de la concesión desde San Ramón, se debe seguir cuesta arriba en vehículo por carretera durante una hora y media hacia la estación de investigación de la concesión. La PP se encuentra ubicada a 15 minutos de caminata desde la casa de vigilancia de APRODES en la Estación Puyu Sacha.

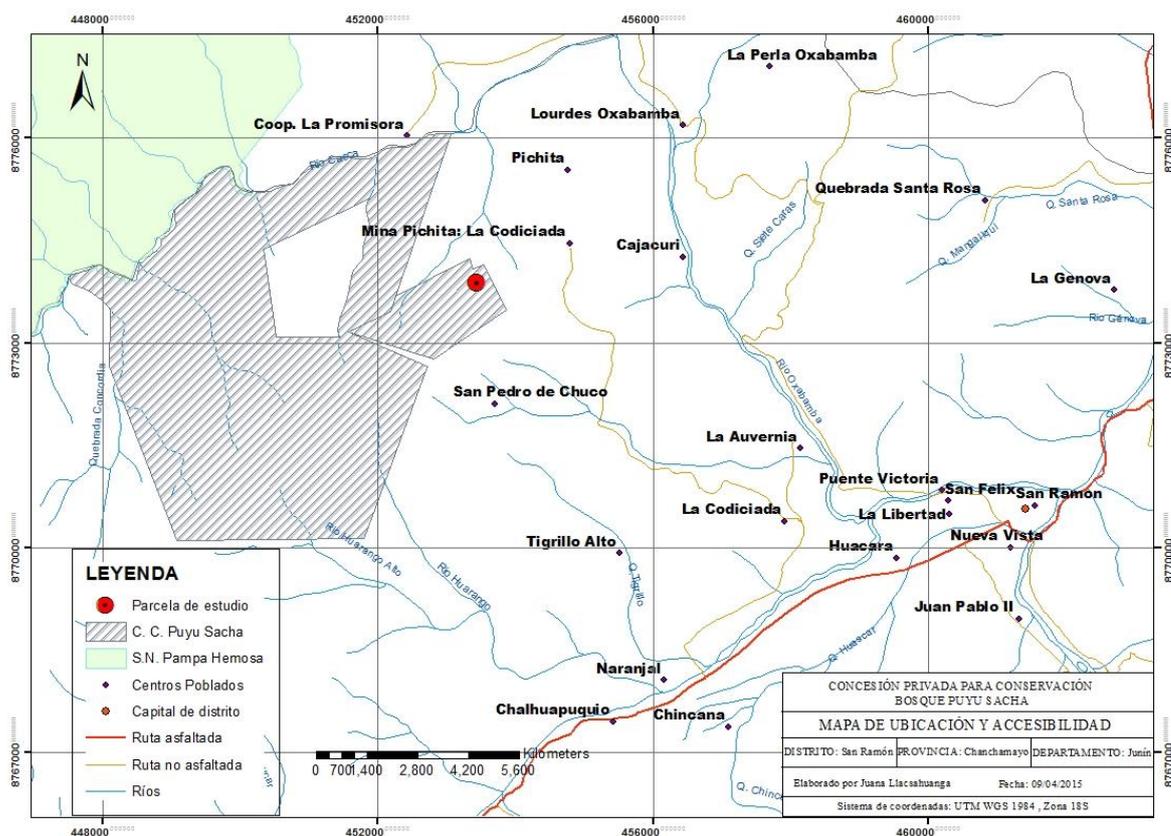


Figura 6: Mapa del ubicación y accesibilidad de la Parcela de Permanente en la Concesión para Conservación Puyu Sacha – APRODES

FUENTE: Elaboración propia

1.3. CLIMA Y SUELOS

En el valle de Chanchamayo, la temperatura media anual es de 23,1°C; la máxima promedio ocurre entre octubre y noviembre, con 30,1°C, y la mínima es de 16,7°C, en el mes de julio. La precipitación total anual promedio en la ciudad de San Ramón fluctúa entre 1 970 - 2 101 mm, con un promedio de 2 000 mm; en función a la precipitación, se define una estación de baja precipitación entre Junio y Agosto (llegando a 75 mm en Julio), y otra con abundante precipitación de Diciembre a Mayo (Galdó 1985).

En cuanto a los suelos en el valle, estos han sido clasificados, de acuerdo a su origen y posición, en suelos aluviales recientes de terrazas altas, suelos coluvio-aluvio locales, y suelos residuales en laderas y cima de los cerros (UNALM 1982). Tienen mayormente potencial forestal; sin embargo, más del 80% de los bosques han sido deforestados con fines agrícolas, y es precisamente la agricultura migratoria, de roza, quema y posterior abandono, una de las principales amenazas para la conservación del recurso forestal (Reynel y Antón 2004).

1.4. FISIOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA

La provincia de Chanchamayo tiene un paisaje montañoso y con topografía compleja, originada por contrafuertes de la cordillera oriental Andina, con presencia de pendientes marcadas o muy marcadas, frecuentemente de 60 a 100 % (Bullón 1980).

El área de la CC de Puyu Sacha está dominada por fuertes pendientes, con más de dos tercios sobre el 30%, y buena parte de su extensión sobre el 45% de pendiente. El estrato fisiográfico característico de la CC pertenece al del ámbito montano 1 500 - 3 500 msnm. La red hidrográfica interior de la CC de Bosque Puyu Sacha está conformada por un conjunto de cuatro quebradas que fluyen con tendencia S-N; de éstas, solamente la ubicada en el extremo Este de la concesión tiene agua permanente a lo largo del año; el resto se encuentran usualmente secas, salvo por los períodos de avenidas durante la época de lluvias, entre los meses de Enero-Marzo (Reynel 2012)

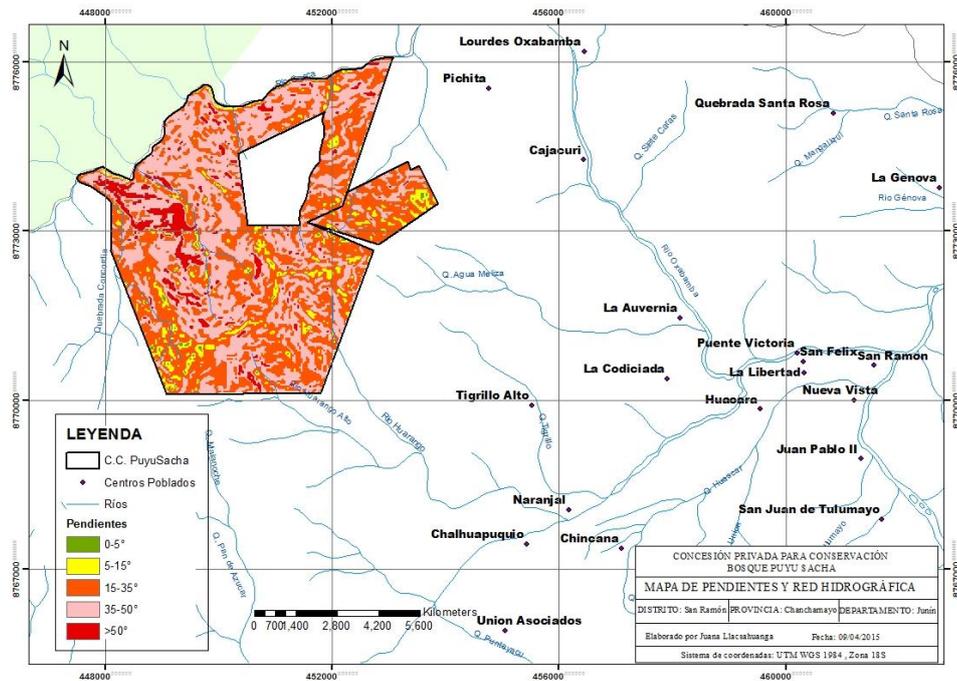


Figura 7: Mapa de Pendientes y Red Hidrográfica de la Concesión de Conservación Puyusacha - APRODES

FUENTE: Elaboración Propia

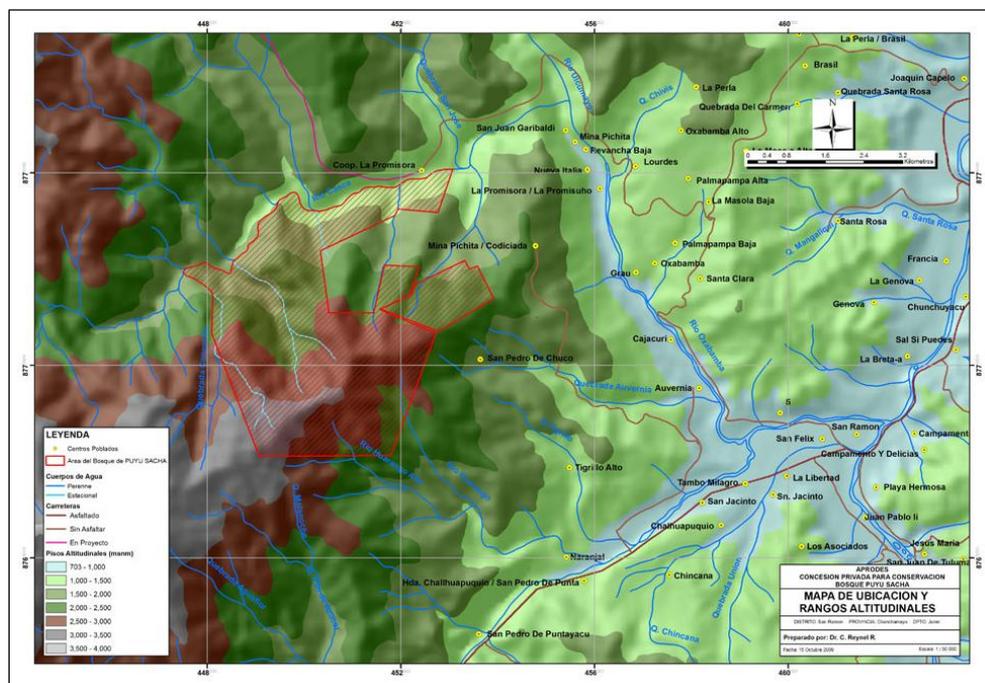


Figura 8: Mapa de Ubicación y Rangos Altitudinales de la Concesión para Conservación Puyusacha - APRODES

FUENTE: Aprodes 2009

1.5. CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁMBITO

Según el Mapa Ecológico de Perú (ONERN 1976), elaborado de acuerdo al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida propuesto por el Dr. L.H. Holdridge, el ámbito en estudio se encuentra comprendido por las formaciones ecológicas: Bosque seco Tropical (bs-T), Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical (bmh-MT), Bosque muy húmedo Premontano tropical (bmh-PT), Bosque muy húmedo Montano bajo tropical (bmh-MBT), Bosque pluvial Premontano tropical (bp-PT), Bosque pluvial Montano bajo Tropical (bp-MBT), Bosque pluvial Montano tropical (bp-MT) y Páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT). El bosque de Puyu Sacha, de acuerdo a esta estratificación, se halla en la Zona de Vida Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical; esta formación ecológica tiene una fuerte vocación para Bosque de Protección (ONERN 1976).

1.6. TIPOS DE BOSQUE

Siguiendo la clasificación ecológica de la ONERN en 1976, en combinación con varios mapas de clasificación ecológica y de la vegetación en el Perú, se ha desarrollado la siguiente estratificación ecológica, permitiendo una apropiada subdivisión del área del Bosque de Puyu Sacha en espacios homogéneos (Reynel 2012).

Tabla 5: Tipos de Bosque en la Concesión para Conservación Puyu Sacha - APRODES

<i>Tipo de bosque y estrato altitudinal</i>	<i>Características relevantes</i>	<i>Familias botánicas indicadoras</i>	<i>Nombres comunes de árboles frecuentes</i>
<p>Bosque de Vigor Alto (BI) (1 500 - 2 700 msnm)</p> <p>(La PP establecida se encuentra en este tipo de bosque)</p>	<p>-Bosque primario -Denso, con dosel cerrado (apertura de dosel hasta 30%) -Dosel con tres estratos -Abundancia de grupos taxonómicos indicadores del bosque maduro</p>	<p>Lauraceae Moraceae Podocarpaceae Rubiaceae</p>	<p>“Moena” “Chimicua” “Ulcumano”</p>
<p>Bosque de Vigor Medio (B II) (1 500 - 2 700 msnm)</p>	<p>-Bosque primario -Apertura de dosel 30-60%) -Dosel con tres estratos -Abundancia de grupos taxonómicos indicadores del bosque maduro</p>	<p>Lauraceae Moraceae Podocarpaceae Rubiaceae</p>	<p>“Moena” “Chimicua” “Ulcumano” “Cascarilla”</p>
<p>Bosque de Vigor Bajo (B III) (1 500 – 2 700 msnm)</p>	<p>-Bosque primario o secundario tardío - Ralo, dosel abierto (apertura del dosel 60-70%) - Dosel con 2 ó 1 estrato - En bosque secundario tardío, presencia de especies indicadoras</p>	<p>Urticaceae Melastomataceae Ulmaceae Myrsinaceae</p>	<p>“Ishanga” “Rifari” “Atadijo” “Rupiña”</p>
<p>Bosque achaparrado (Ba) (2 700 – 3 300 msnm)</p>	<p>-Bosque primario - Denso, con dosel cerrado - Árboles retorcidos y achaparrados</p>	<p>Clusiaceae Cunoniaceae Myrsinaceae</p>	<p>“Matapalo” “Palo perejil” “Rupiña”</p>
<p>Bosque secundario joven (Purma) (Bs) (1 500 - 3 300 msnm)</p>	<p>-Bosque secundario temprano - Dosel con 2 ó 1 estrato - Abundancia de grupos taxonómicos indicadores</p>	<p>Asteraceae Piperaceae Melatomataceae Solanaceae Helechos Gramíneas</p>	<p>“Chilca” “Tola” “Rifari” “Tomatillo” “Chamisa”</p>
<p>Vegetación de Pacal o Bambú nativo (Vp) (1 500 - 3 300 msnm)</p>	<p>-Vegetación densa y cerrada de cañas de Pacal o Bambú nativo</p>	<p>Gramíneas (Guadua, Chusquea, Rhipidocladum)</p>	<p>“Paca”</p>

FUENTE: Reynel, 2012

1.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Según INDECI (2007), el Plan de Desarrollo Integral concertado de San Ramón, ha evidenciado que la economía local estaba pasando por una gran recesión, y las principales actividades económicas en el área urbana, constituidas por la actividad comercial y de servicios, apenas sobrevivían. Esta situación se ve agravada por la falta de oferta crediticia, que dificulta la creación de micro y pequeñas empresas. Las etapas de mayor apogeo han sido poco duraderas y se originaron por la ejecución de proyectos importantes como la instalación de las hidroeléctricas (Yanango y Chimay), carreteras, puentes, o incluso por influencia del narcotráfico por ser ciudad de paso y por su aeropuerto.

La economía local se sustenta en parte por la existencia de instituciones públicas y privadas, pero el mayor sustento de la economía local es la agricultura, actividad que genera los mayores ingresos en el distrito y consecuente tasa de deforestación. La juventud carece de centros de formación universitaria y de oportunidades de trabajo, lo que genera emigración a otras regiones y la consecuente salida de importantes remesas de dinero.

2. METODOLOGÍA

2.1. FASE DE CAMPO

2.1.1. ÁREA DE ESTUDIO

La parcela permanente utilizada pertenecía a un proyecto de parcelas permanentes del Herbario MOL, abocado a abarcar un área de bosque de vigor alto en zona de ladera en este estudio. Este fue abandonado en la etapa inicial en el año 2011, después de su delimitación, por falta de presupuesto.

El área de muestreo y la forma de la parcela P-PL2 fueron seleccionadas a través del método de muestreo selectivo o representativo, debido a la forma irregular del bosque, para lo cual se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Accesibilidad al área de estudio
- Garantía de control y vigilancia de la PP: La parcela es de fácil acceso, ubicada a lo largo y al lado del camino hacia la estación. Colinda con plantaciones de café
- Representatividad de la cubierta boscosa del área: La PP se encuentra sobre una ladera donde la visualización de un número predominante de Lauráceas de buen porte indican presencia de bosque de vigor alto y maduro.

2.1.2. LEVANTAMIENTO DE LA PARCELA PERMENENTE

Para el levantamiento de la parcela utilizó la forma de una L, conformada por 25 sub-parcelas cada una de 20 x 20 m, en total el área suma 1 ha.

La forma rectangular de la PP obedece a que, en el terreno, por factores de pendiente y la situación de conservación de la vegetación, dicha figura permitía cubrir de manera óptima la condición del bosque que se deseaba estudiar.

En los vértices de la parcela y sub-parcelas se colocaron estacas las cuales fueron pintadas con esmalte sintético; además, las sub-parcelas fueron delimitadas utilizando rafia.

La designación de las sub-parcelas se muestra a continuación:

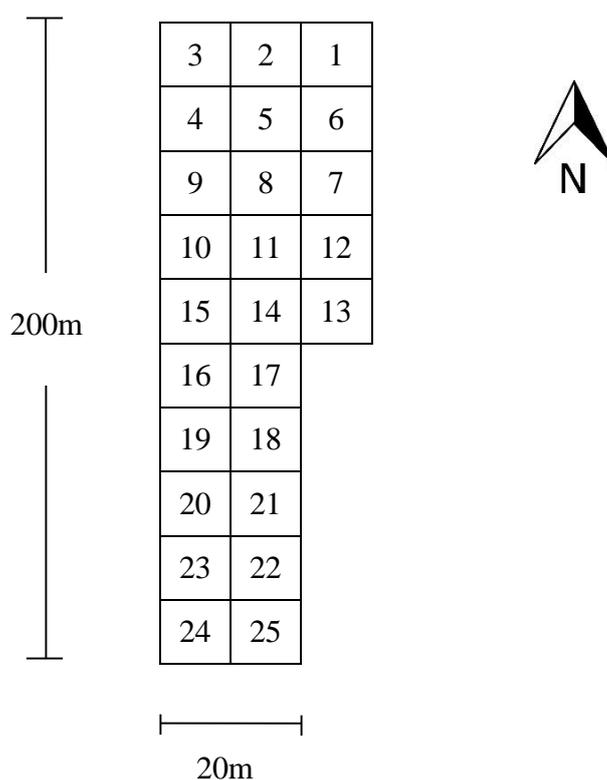


Figura 9: Gráfico de la distribución de sub-parcelas

FUENTE: Elaboración propia

2.1.3. MARCADO DE INDIVIDUOS

Se evaluaron los individuos arbóreos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm., fueron marcados con una placa de aluminio sobre la cual se registra la siguiente información:

- Número de sub-parcela
- Número del individuo evaluado

Para mantener un orden, todas las placas se ubican en el lado norte de cada árbol, con el fin de que todas estén colocadas en una misma orientación y así en futuras evaluaciones se facilite su visualización.

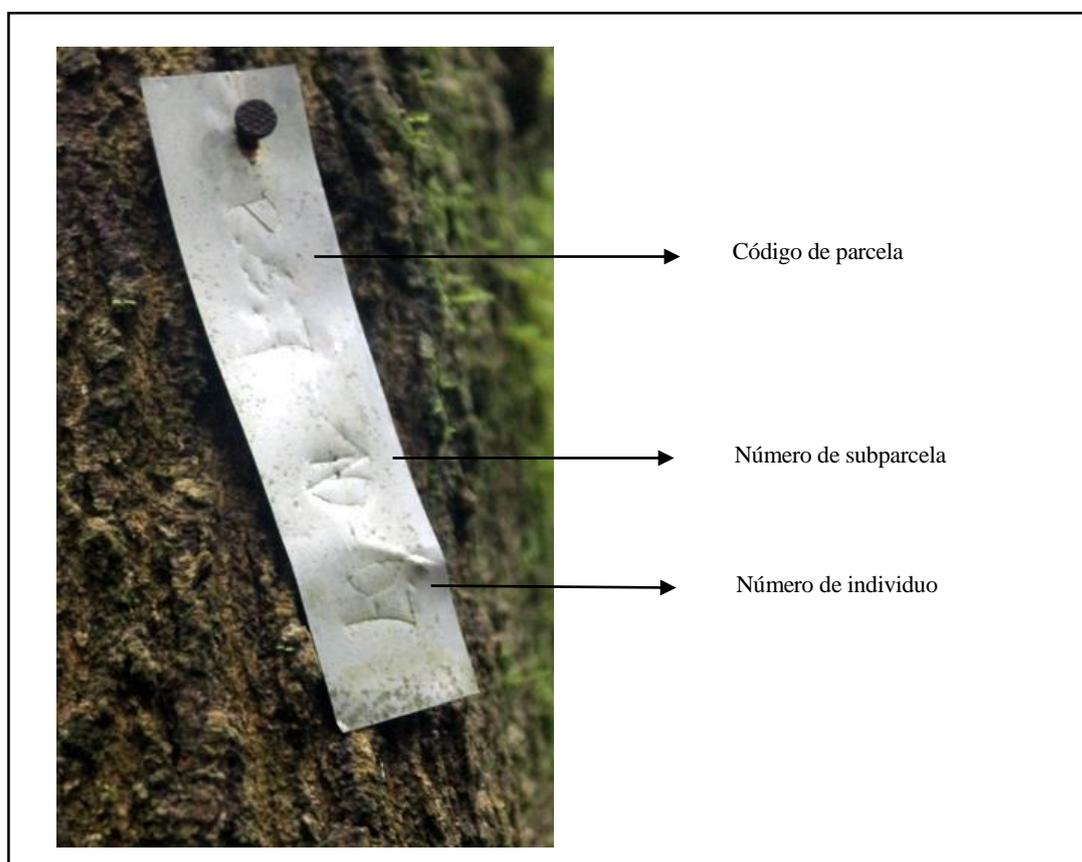


Figura 10: Marcado de individuos

FUENTE: Elaboración propia

2.1.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS INDIVIDUOS

Durante la evaluación, se generó un mapa de ubicación geográfica o croquis de los individuos encontrados dentro de parcela. (Ver ANEXO 4). En cada subparcela se tuvo en cuenta un origen (0.0) en la parte inferior izquierda de estas.

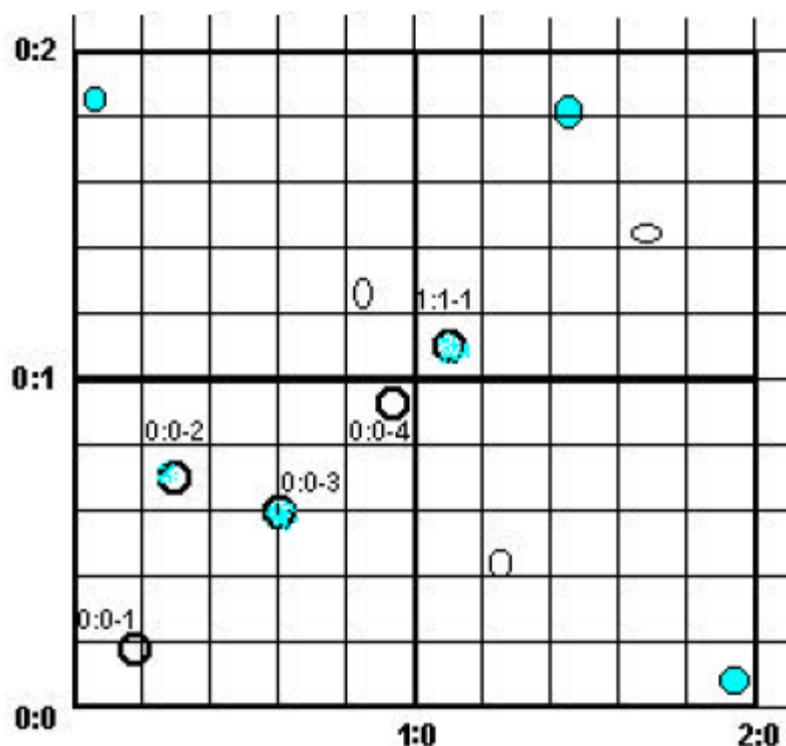


Figura 11: Registro de la posición de individuos en la parcela P-PL2

FUENTE: Elaboración propia

2.1.5. COLECCIÓN BOTÁNICA DE LOS INDIVIDUOS

En la colección de las muestras botánicas se utilizaron tijeras telescópicas, y para el caso de los árboles de difícil acceso, se utilizó un equipo con arnés para acceder a éstos.

Se pudo coleccionar el 95% de los individuos existentes en la PP, reuniendo al menos 3 especímenes por individuo. Adicionalmente, se registraron en el campo observaciones morfológicas de valor en la identificación, tales como el tipo y coloración de la corteza, la presencia de secreciones y los colores de las estructuras reproductivas, de ser el caso (Reynel y Honorio 2004). Estas características facilitaron la identificación en campo de gran parte de los individuos, en especial los más frecuentes.

Los especímenes fueron prensados y preservados en el campo empleando alcohol siguiendo las técnicas usuales de preparación de material vegetal (Bridson y Forman 1992) y, en algunos casos, fueron fotografiados. Estos se trasladaron hacia las instalaciones del Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, en Lima, donde fueron secados, depositados, acondicionados y montados.

2.1.6. MEDICIÓN DE PARÁMETROS ESTRUCTURALES

a. Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Únicamente se consideraron los DAP mayores a 10 cm, que equivalen a una circunferencia de 30,5 cm (CAP), utilizando cinta métrica. Se siguieron las consideraciones descritas abajo (ver Figura 12).

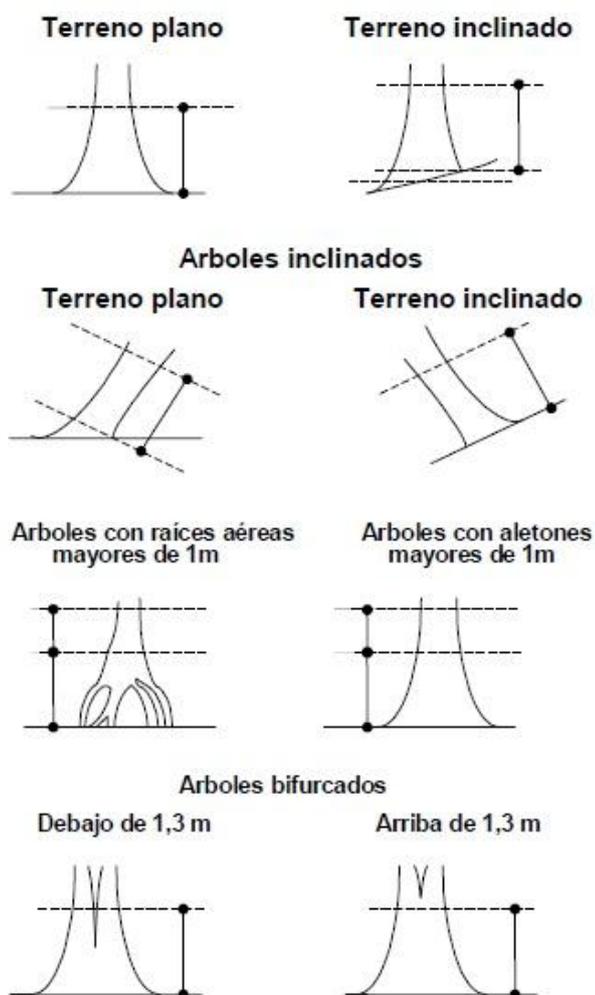


Figura 12: Consideraciones a tomar en la medición del DAP

FUENTE: Mostacedo, 2000 y Phillips y Baker 2006

Según el manual RAINFOR, existen casos especiales y consideraciones a tomar en cuanto a la medida del diámetro, estas están descritas a continuación:

- Trepadoras: La cinta diamétrica se pasa por debajo de algunas enredaderas y raíces sobre el tallo y entonces es movida hacia atrás y adelante para limpiar el POM de restos de corteza y detritus. Las hemiepífitas, estranguladoras o lianas que están muy pegadas al tallo deberían ser levantadas no cortadas. Raras veces, donde las lianas o estranguladoras están firmemente sujetadas al tallo del árbol, el diámetro puede ser estimado sosteniendo la cinta métrica perpendicularmente al tallo en el POM, o usando un método óptico.
- Contrafuertes: Si el árbol tiene contrafuertes o raíces tablares (aletas) en 1,3m, la medida del tallo es 50 cm por encima del final de los contrafuertes (Condit 1998). Registrar la altura del POM.
- Deformaciones: Si el árbol tiene una mayor deformidad en 1,3m de altura, la medida se hace 2 cm por debajo de la deformidad (Condit 1998). Registrar la altura del POM.
- Árboles acanalados: Los árboles que son acanalados en todo el tronco deben ser medidos a 1,3m.
- Pendientes y árboles caídos o inclinados: El diámetro a la altura de referencia (DRH) siempre se calcula cuesta abajo, en la dirección de la pendiente del árbol, y los árboles caídos o inclinados son siempre medidos a 1,3m de altura del lado del tallo más cercano al suelo. Este procedimiento evita confusiones en situaciones comunes cuando los árboles están en pendientes e inclinados, los árboles usualmente se inclinan hacia la pendiente y estas reglas evitan confusión alguna en relación al lado de los árboles que debe ser usado en la medida del POM. En árboles caídos es difícil definir la base del tronco cuidadosamente – por lo tanto medir los árboles 30 cm por debajo de la placa.
- Árboles con raíces zancos: Individuos con raíces zancos deben ser medidos 50cm por encima de la raíz zanco más alta y registrar el POM.
- Rebrotos: En árboles erguidos, pero rotos, o individuos caídos, el tronco principal y los rebrotos son medidos a 1,3m de la base del tronco. Un individuo con rebrotos solamente es incluido si los rebrotos están por encima de 1.3m de la base del tronco.

- Múltiples troncos: Todos los troncos más grandes de 10 cm a 1,3m, son medidos, pintados y registrados.
- Árboles grandes con aletas (contrafuertes): Los árboles grandes con aleta (contrafuertes) deben ser dejados al equipo que toma medidas y hechos por separado después. Medir los árboles grandes en una parcela conlleva el trabajo dos personas durante un día. Una escalera es esencial para alcanzar el POM de algunos árboles grandes, y en algunos casos, pueden ser necesarias hasta dos escaleras para asegurar una medición más exacta. Si el POM no puede ser alcanzado, entonces el diámetro debe ser medido por un escalador con una cinta métrica o, de ser imposible, entonces como última opción, por un escalador usando una cámara digital. No se recomiendan mediciones con relascopio.

b. Altura total

Los datos de altura se obtuvieron de forma práctica y aproximada a través de la estimación visual.

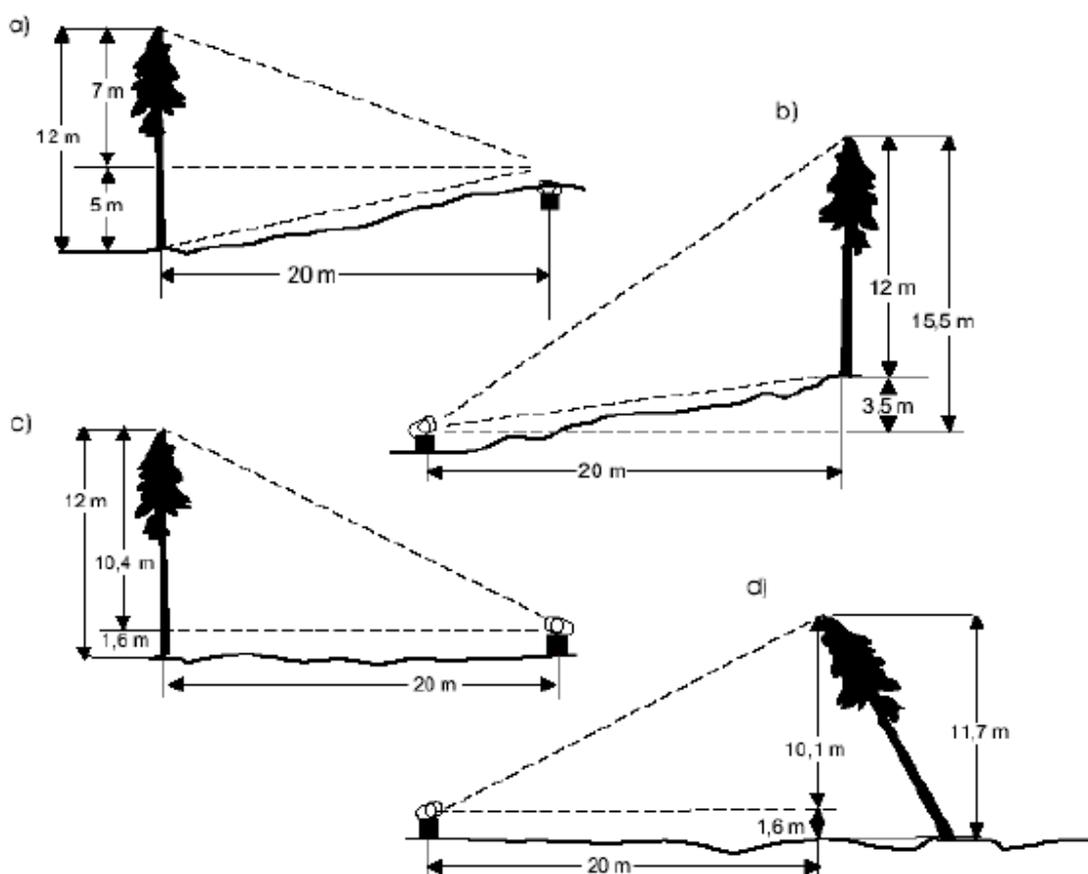


Figura 13: Casos en la estimación visual de la altura

FUENTE: FAO 2004 y Phillips y Baker 2006

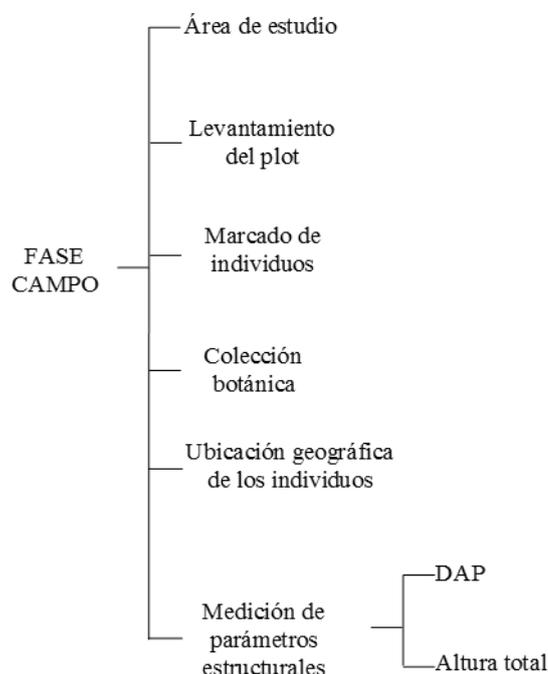


Figura 14: Esquema de las labores realizadas durante la fase de campo

FUENTE: Elaboración propia

2.2. FASE DE GABINETE

2.2.1. IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES

Para la identificación de los especímenes, se utilizaron claves taxonómicas, se compararon con especímenes existentes en zonas aledañas provenientes del herbario MOL de la UNALM, a su vez, se confrontaron con fotografías de especímenes del Jardín Botánico de Missouri y finalmente se corroboró el estado taxonómico revisando el Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú (Brako y Zarucchi 1993).

2.2.2. MANEJO DE LOS DATOS

Toda la información recogida en la libreta de campo fue ingresada a una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2010, conteniendo los siguientes campos: Código del árbol (número de sub-parcela y número de árbol), Nombre de la Familia, Nombre del género, Nombre de la especie, Nombre común, Diámetro (DAP), Altura total (HT) y un campo de Datos adicionales.

Tabla 6: Formato de la libreta de campo

Coordenadas:

Orientación:

Altitud:

Fecha:

Lugar:

Pendiente:

Código del árbol	Familia	Género	Especie	Nombre común	CAP	HT	Observaciones

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.3. VARIABLES ANALIZADAS AL INTERIOR DE LA PARCELA

a. Variables vinculadas a la diversidad alfa

a.1. Número de individuos / ha

Dentro de la parcela establecida, se determinó el número total de individuos de árboles con un diámetro igual o superior a los 10 cm a la altura del pecho (DAP).

a.2. Número de familias, géneros y especies / ha

Todos los individuos colectados, una vez identificados permiten determinar el número de especies, géneros y familias presentes en la parcela.

a.3. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla es la relación entre el número de especies y el número de individuos. Como indicador de la heterogeneidad florística, es muy baja si el valor del CM es muy pequeño, y muy alta si éste se tiende a 1. La fórmula es la siguiente (Sabogal 1980, Lamprecht 1990):

$$CM = \text{Número de especies} / \text{Número total de individuos}$$

a.4. Curva especies-área

Sobre un sistema de dos ejes, la curva representa el incremento del número de especies conforme el área de muestra se expande. La inflexión de esta curva representa el momento en

que el aumento de especies no es ya significativo. El comportamiento de la curva especies-área es importante para aclarar hasta qué punto el aumento del tamaño de la muestra es apropiado.

b. Variables vinculadas a la composición florística

b.1. Familias, géneros y especies más abundantes

Es importante analizar a profundidad la presencia y abundancia de determinados elementos de la flora, pues éstas pueden dar indicios sobre determinados atributos.

b.2. Especies endémicas y especies raras

En base al listado de especies endémicas actualizado y publicado por Brako, y Zarucchi (1993), León (2006) y Monteagudo y Huamán (2010), se definieron las especies endémicas evaluadas dentro de la PP. Así mismo, se elaboró una lista de registros nuevos encontrados en el departamento de Junín en base a Brako, y Zarucchi (1993).

c. Variables Estructurales

c.1. Diámetro (DAP, cm)

Después de registrarse el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), se procesó esta información para el cálculo del promedio y variancia de diámetro, así como la formación de un gráfico de distribución por clase diamétrica en intervalos de 10 centímetros.

c.2. Altura total (m)

La altura total en metros de todos los individuos fue registrada y posteriormente se procedió al cálculo del promedio y la variancia de la altura, así como la representación de la distribución de la altura por clases en intervalos de 5 metros.

c.3. Área basal (m²)

Este parámetro, es de suma importancia para el cálculo de cubicación y otros parámetros relacionados con el volumen maderable del bosque, está representado por la superficie de la sección transversal de un tallo o tronco de un individuo a nivel del DAP y se expresa en metros cuadrados por unidad de superficie del terreno. Generalmente se usa la suma de todas las áreas basales y el resultado se usa como índice del grado del desarrollo del bosque y como indicador de competencia (Finnegan 1997, citado por Louman 2001)

d. Variables vinculadas a la distribución espacial

d.1. Frecuencia

La frecuencia absoluta (Fa) de cada especie es la relación entre el número de sub-parcelas en las que la especie aparece y el número total de sub-parcelas (25). Cada especie podría estar distribuida cada una de las 25 sub-parcelas que conforman la parcela estudiada (100% de frecuencia), o en un número bajo de sub-parcelas (poca frecuencia). La Frecuencia relativa (Fr %) de cada especie es calculada con la expresión $(Fa/F) \times 100$, donde F es la sumatoria de las frecuencias absolutas de todas las especies.

d.2. Dominancia

Para el cálculo de la dominancia absoluta se realizó la sumatoria de todas las áreas basales, expresada en m². Este es indicador del grado de cobertura de cada taxón y expresa el espacio ocupado por éste, sugerido por su área basal.

2.2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO

El análisis comparativo de la composición florística se enfocó en documentar la existencia en común de familias y géneros entre la parcela P-PL2 del presente estudio y 9 Parcelas Permanentes establecidas en el estrato montano y premontano del valle, las cuales han sido detalladas en publicaciones anteriores: P-PL (Reynel y Honorio, 2004), P-PR (Reynel y Antón 2004) y PH (La Torre 2003) , ubicadas en el estrato montano bajo; P-GL (Caro, Reynel y Antón 2004), P-GBST (Almeida 2004), P-GC (Reynel y Antón 2004), P-GT (Cuenca 2012) y P-SRL (Antón y Reynel 2000) ubicadas en el estrato premontano y finalmente la parcela P-PA (De Rutte 2014), ubicada en el estrato montano alto.

El análisis está basado en la evaluación de las tablas de afinidad (“comonalidad”) entre las parcelas seleccionadas, por porcentajes a nivel de familia y género.

Para el cálculo de la similaridad entre las composiciones florísticas de las parcelas elegidas, se trabajó con el porcentaje de la relación de las especies en común sobre las especies presentes en ambas parcelas.

La fórmula empleada fue la siguiente:

$$Cj = \frac{j}{a + b + j} * 100$$

Siendo:

a = Número de muestras sólo en el ecosistema A

b = Número de muestras sólo en el ecosistema B

j = Número de muestras compartidas por las comunidades

El intervalo de valores para este índice va de 0% cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 100% cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

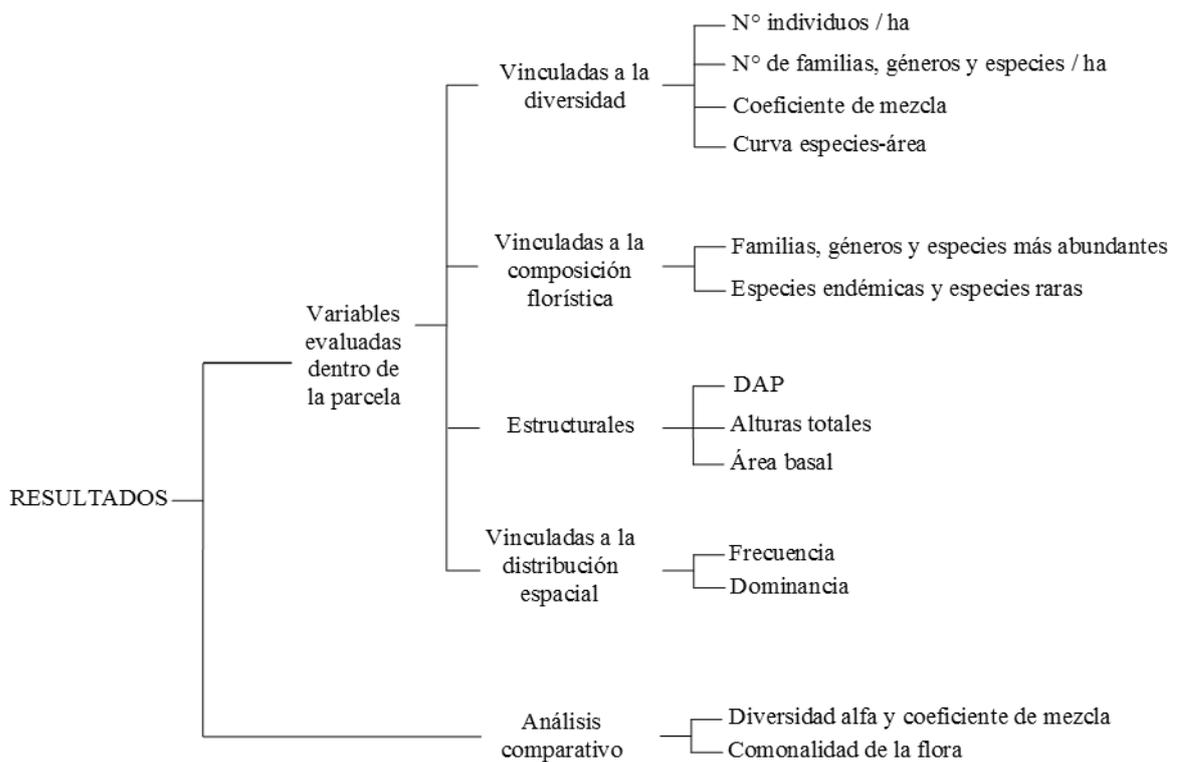


Figura 15: Esquema de la presentación de resultados

FUENTE: Elaboración propia

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD

1.1. NÚMERO DE INDIVIDUOS / HA

El número total de individuos con más de 10 cm de DAP, placados en la Parcela Permanente de estudio (P-PL2), es de 680, de los cuales 4 son palmeras.

Este valor es alto comparado con el de otras parcelas establecidas en el mismo estrato (Reynel y Honorio 2004). Esta PP, en realidad, presenta el número más alto de individuos arbóreos reportado hasta ahora para el estrato de bosque montano en el Perú.

1.2. NÚMERO DE FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES / HA

Dentro de los individuos identificados se pudieron encontrar 45 familias botánicas, 87 géneros y 155 especies.

Si bien estos resultados hallados en P-PL2 son similares a los presentados por la parcela P-PL de Reynel y Honorio (2004), lo cierto es que la primera supera claramente a ésta última en número, constituyendo también el más alto registro de número de especies arbóreas en localizaciones de bosque montano en el país.

1.3. COEFICIENTE DE MEZCLA

El coeficiente de mezcla obtenido fue de (0,229) ó $1 / 4,36$; es decir, hay, en promedio, una especie diferente por cada 4 individuos.

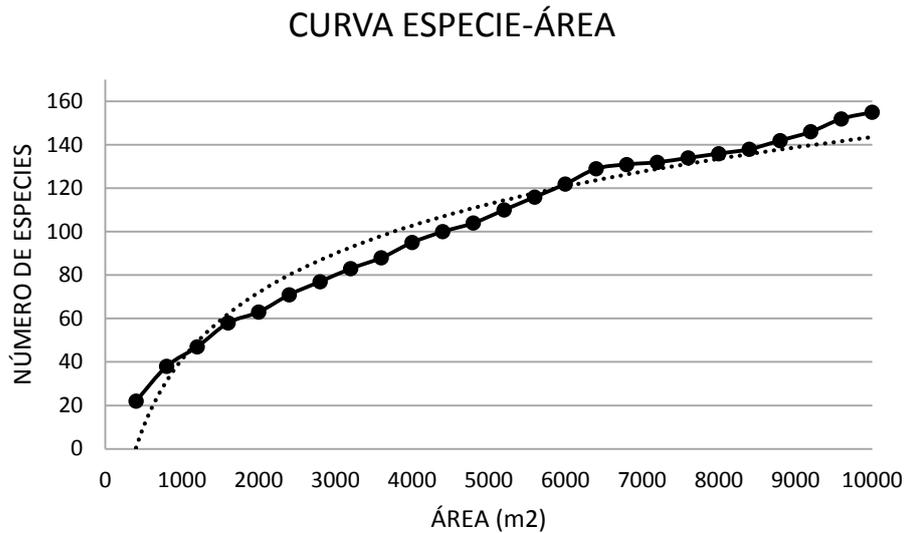


Figura 16: Parcela Permanente P-PL2 - Curva especies-área

FUENTE: Elaboración propia

1.4. CURVA ESPECIES-ÁREA

El gráfico de la curva muestra una tendencia a la inflexión a partir de las 0,64 ha. En adelante, el incremento en el número de especies por cada sub-parcela tiende a ser constante. El 60% del número total de especies se alcanzó a las 0,4 ha.

La curva especie-área, en este caso, muestra claramente que la unidad de muestra establecida, o PP; cumple con capturar de manera completa, o significativamente completa, la diversidad de especies existentes en el área, y se interpreta como representativa de la correspondiente unidad boscosa.

Cabe destacar que la curva fue elaborada teniendo en cuenta que las sub-parcelas estaban situadas a lo largo, de Norte a Sur, procurando demostrar con el gráfico (Figura 16) que el tamaño y forma de la unidad de muestra que se tomó fue suficiente para estudiar la diversidad.

Entre las sub-parcelas (16) y (21), los incrementos de nuevas especies dentro de la parcela son mínimos; sin embargo, en las últimas sub-parcelas, correspondientes a la zona Sur, se encontró en un caso hasta 6 especies adicionales, debido, aparentemente, a que estas sub-parcelas estuvieron ubicados en una zona donde la pendiente era más pronunciada y cercana a una trocha de acceso. Sin embargo, el incremento de número de especies a partir de las 0,64 ha siempre tiende a ser menor al 5%.

2. VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

2.1. FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES

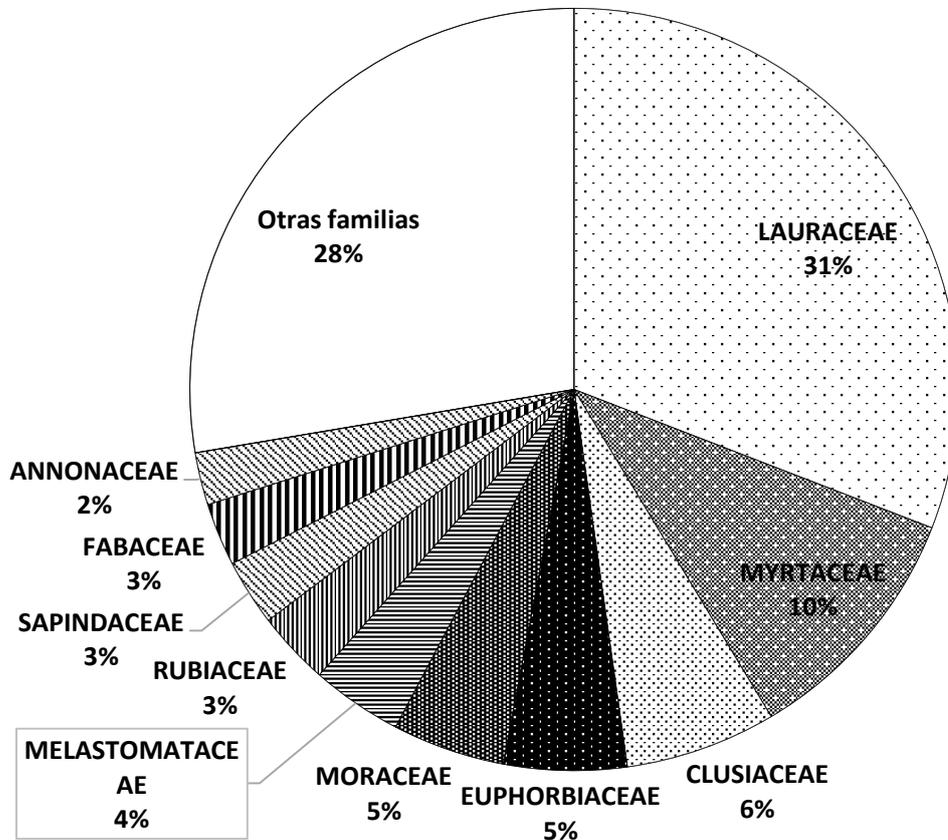


Figura 17: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por familia

FUENTE: Elaboración propia

2.1.1. FAMILIAS

Dentro de las familias que poseen mayor número de individuos se encuentran, en orden descendente: Lauraceae (209 individuos), Myrtaceae (71 individuos) Clusiaceae (43 individuos), Euphorbiaceae (35 individuos), Moraceae (32 individuos) y Melastomataceae (26 individuos).

La familia que predomina en la parcela de estudio, es la que normalmente predomina en los tipo de bosque de Vigor Alto y Vigor Medio, Lauraceae. Existen 45 especies identificadas

para esta familia, que se halla representada por un número notoriamente mayor de especies en comparación a otras familias. En segundo lugar, la presencia de la familia Rubiaceae y Moraceae es significativa, ambas presentan 11 y 8 especies identificadas respectivamente.

La abundancia de las Lauráceas, es coincidente con la información mostrada por varios autores que han venido realizando estudios dentro de bosques con las mismas características y evidencian que es una familia predominante en el estrato montano (Gentry 1986 1988, Young 2001).

Con base en la información florística, es coherente interpretar este bosque como uno primario, dada su composición de flora arbórea característica de dicho estadio, en este estrato altitudinal.

2.1.2. GÉNEROS

Los géneros con mayor número de individuos son, en orden descendente: *Ocotea* (106 individuos), *Eugenia* (67 individuos), *Nectandra* (61 individuos), *Tovomita* (40 individuos) y *Hyeronima* (30 individuos). En cuanto al número de especies por género, el género *Ocotea*, presenta 20 especies identificadas, los demás géneros presentan: *Nectandra* (7 especies), *Eugenia* (6 especies) y *Ficus* (6 especies).

Los resultados son coincidentes con los hallazgos de Gentry (1986,1988) y Young (2001), quienes señalan que, en los bosques húmedos ubicados entre los 1000 y 2500 msnm, tienen predominio especies de los géneros *Ocotea* y *Nectandra*.

2.1.3. ESPECIES

La especie más abundante dentro de la parcela estudiada es *Tovomita sp.1* (Clusiaceae). Le suceden las especies *Nectandra pulverulenta* (Lauraceae), *Ocotea oblonga* (Lauraceae) y *Eugenia sp.1* (Myrtaceae)

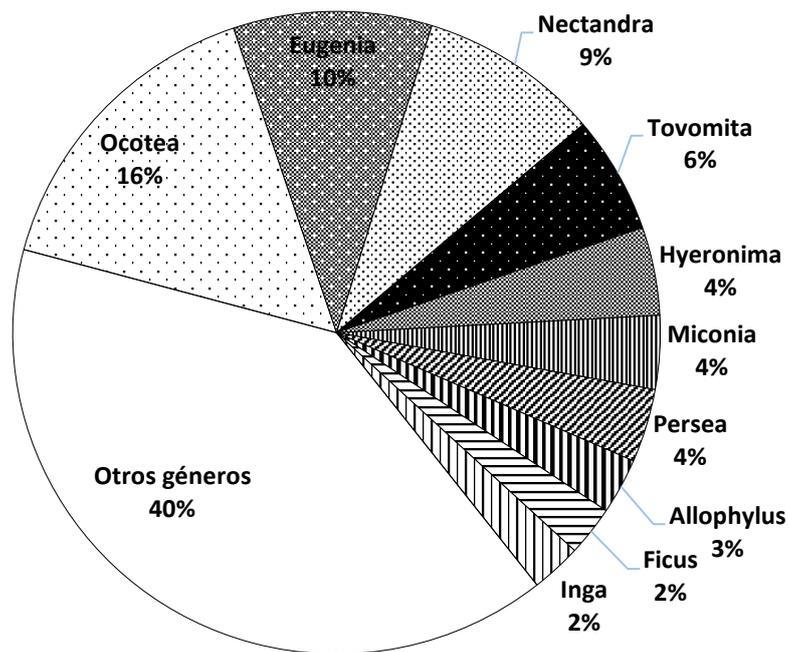


Figura 18: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por género

FUENTE: Elaboración propia

2.1.4. ESPECIES ENDÉMICAS Y ESPECIES RARAS

Las especies endémicas presentes dentro de la PP de evaluación son las siguientes: *Mezilaurus palcazuensis* van der Werff y *Nectandra utilis* Rohwer. Esta última clasificada en estado de amenaza (EN) por la IUCN Red List (2010).

Además, se ha encontrado dentro de la parcela una especie nueva para la ciencia perteneciente a la familia Burseraceae, *Protium sp. novo*. La familia a la que pertenece esta especie es endémica de la llanura amazónica.

La especie *Magnolia yarumalesis* (Lozano) Govaerts, clasificada en estado crítico de amenaza (CR) por la IUCN Red List y determinada como especie endémica de Colombia, fue encontrada también dentro de la PP.

Tabla 7: Nuevos registros de especies en la Parcela Permanente P-PL2 en el departamento de Junín.

<i>Familia</i>	<i>Nombre Científico</i>	<i>Departamentos registrados</i>
ACTINIDACEAE	<i>Saurauia spectabilis</i> Hook.	Nuevo registro para el país
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> L.	LO
ANNONACEAE	<i>Guatteria glauca</i> R. & P.	HU
ANNONACEAE	<i>Rollinia andicola</i> P. Maas & Westra	AM,PA
CARICACEAE	<i>Jacaratia digitata</i> (Poeppig & Endlicher) Solms	AM, HU, LO, MD, PI, SM, UC
CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	CU, PA
CECROPIACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i> Warburg ex Snethlage	AM, LO, MD, PA, SM, UC
EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poeppig	AM, HU, LO, PA, SM
FABACEAE	<i>Lecointea peruviana</i> Standley ex. J. F. Macbride	MD, PA, SM
LAURACEAE	<i>Aniba guianensis</i> Aublet	HU, LO
LAURACEAE	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (R. & P.) Kostermans	Nuevo registro para el país
LAURACEAE	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	PA
LAURACEAE	<i>Nectandra utilis</i> Rohwer	Nuevo registro para el país
LAURACEAE	<i>Ocotea gracilis</i> (Meissner) Mez	LO, MD
LAURACEAE	<i>Ocotea insularis</i> (Meisn.) Mez	Nuevo registro para el país
LAURACEAE	<i>Ocotea oblonga</i> (Meissner) Mez	SM
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Miller var. Americana	LO
LAURACEAE	<i>Persea pseudofasciculata</i> L.E. Kopp	Nuevo registro para el país
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia yarumalensis</i> (Lozano) Govaerts	Nuevo registro para el país
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia eriocalyx</i> Cogniaux	LO, SM
MORACEAE	<i>Ficus macbridei</i> Standley	AM, CU, HU, LO, UC
MORACEAE	<i>Ficus trigona</i> L. f.	AM, CA, CU, HU, LO, MD, PA, SM, UC
MORACEAE	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & Karsten) Cuatrec.	LO, PA
MYRISTICACEAE	<i>Virola flexuosa</i> A. C. Smith	AM, MD
MYRISTICACEAE	<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warburg	AM, LO, MD
MYRSINACEAE	<i>Ardisia guyanensis</i> (Aublet) Mez	AM, CU, LO, MD
MYRSINACEAE	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Nuevo registro para el país
PIPERACEAE	<i>Piper heterophyllum</i> R. & P.	AM, CA, CU, HU, LO, MD, SM
ROSACEAE	<i>Prunus rigida</i> Koehne	AN, AP, CA, LL, SM
RUBIACEAE	<i>Faramea bangii</i> Rusby	Nuevo registro para el país
RUBIACEAE	<i>Rudgea amazónica</i> Muell. Arg.	AM, LO, SM
SOLANACEAE	<i>Solanum confine</i> Dunal	HU, LO, PA, SM
STYRACACEAE	<i>Styrax andinus</i> Steyererm.	Nuevo registro para el país

FUENTE: En base a Brako y Zarucchi (1993)

Se encontraron 33 nuevos registros de especies para el departamento de Junín, de los cuales 9 no se habían tenido registro hasta 1993, año en que fue publicado el Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Brako y Zarucchi.

3. VARIABLES ESTRUCTURALES

3.1. DIÁMETRO (DAP)

El diámetro promedio en la Parcela Permanente establecida es de 22 cm, con una variancia de 147,22 y una desviación estándar de $\pm 12,13$.

Los valores diamétricos fueron clasificados en 9 clases diamétricas. El valor diamétrico promedio se encuentra dentro del grupo donde se halla el segundo rango con mayor número de individuos.

Las clases diamétricas con mayor cantidad de individuos son las de menor diámetro, y se encuentran en los intervalos de 10-20 cm (con un total de 385 individuos). El diámetro máximo encontrado dentro de la parcela permanente se encuentra dentro de los 90-100 cm, y corresponde a un individuo de 95,5 cm de la especie *Coussapoa villosa* (Cecropiaceae).

Tabla 8: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por rango de diámetro

Clase Diamétrica	N° Individuos	DAP promedio (cm)
10.00-20.00	385	13,8
20.01-30.00	143	24,6
30.01-40.00	100	34,4
40.01-50.00	31	44,4
50.01-60.00	12	54,0
60.01-70.00	4	61,5
70.01-80.00	3	75,3
80.01-90.00	1	85,9
90.01-100.00	1	95,5
Individuos: 680		Promedio: 22

FUENTE: *Elaboración propia*

La forma de la línea de tendencia del histograma de las clases diamétricas corresponde a la de una estructura disetánea, propia de bosque primario.

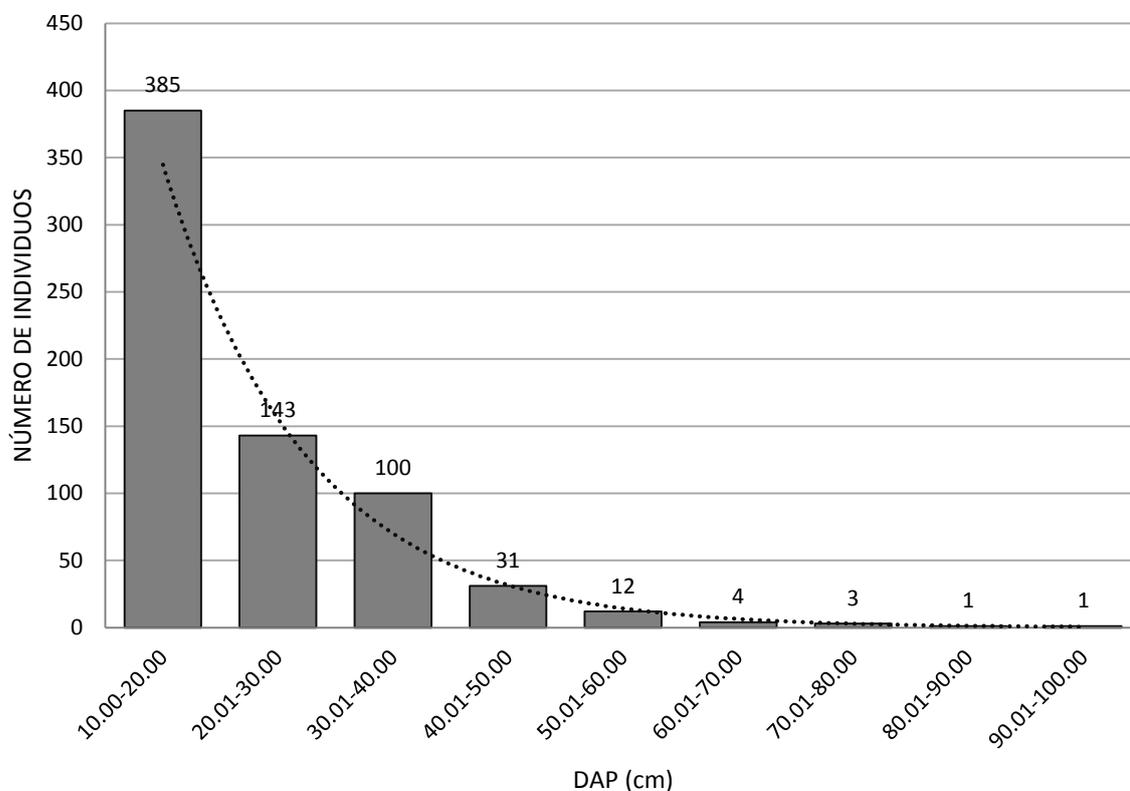


Figura 19: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por rango de diámetro

FUENTE: Elaboración propia

3.2. ALTURAS TOTALES

La altura total promedio de los árboles en la parcela permanente es de 16,90 m, con una variancia de 30,52. Las clases de altura total con mayor cantidad de individuos corresponden a los intervalos de 15-20 m, con una cantidad de 214 individuos. Los arboles más altos se encuentran dentro del rango de 25-30 m; el individuo más alto identificado en la parcela permanente es de 30 metros de altura, perteneciente a la familia Lauraceae.

Tabla 9: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por rango de altura

Clase Altimétrica	N° Individuos	Altura promedio (m)
10,1-15.00	187	13,5775401
15,1-20.00	214	18,1775701
20,1-25.00	134	23,3507463
25,1-30.00	36	27,4722222
5,00-10.00	107	8,77570093
Menor de 5.00	2	3
Individuos: 680		Promedio: 16,9

FUENTE: Elaboración propia

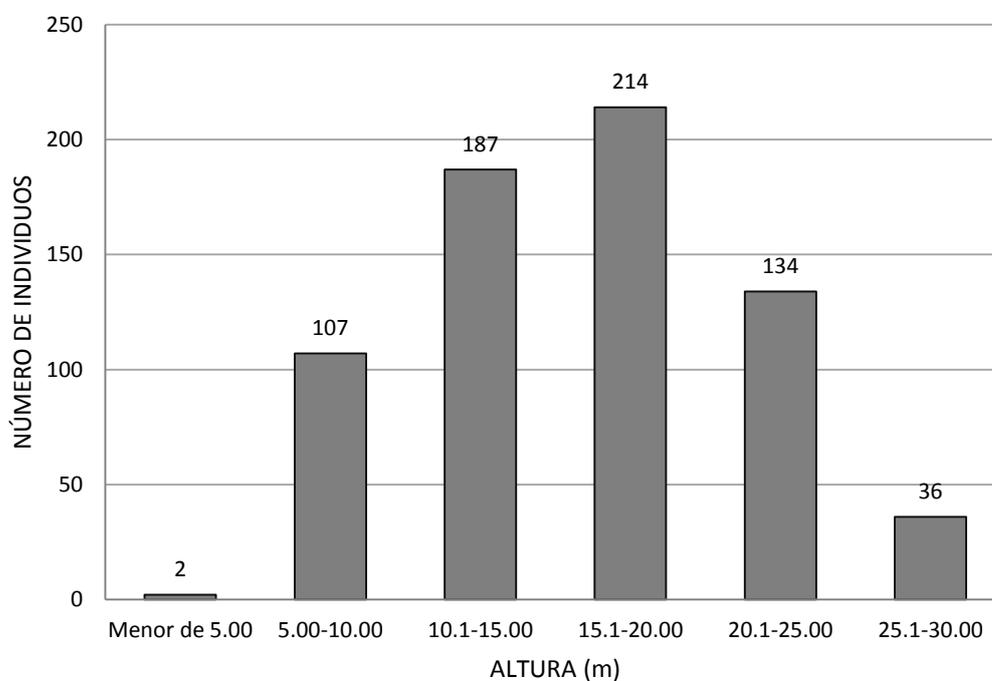


Figura 20: Parcela Permanente P-PL2 - Individuos por rango de altura

FUENTE: Elaboración propia

3.3. ÁREA BASAL

El área basal total en la Parcela Permanente P-PL2 es de 33,69 m².

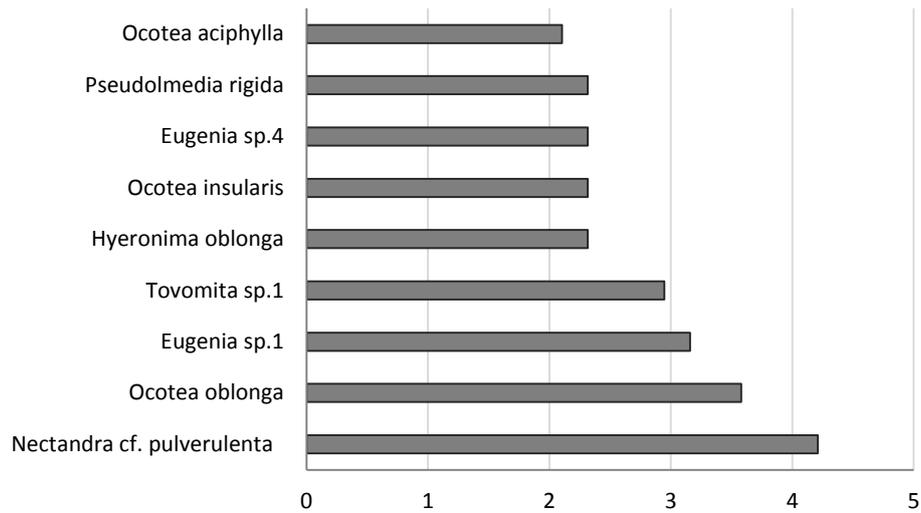


Figura 21: Parcela Permanente P-PL2 - Frecuencia de especies más abundantes

FUENTE: Elaboración propia

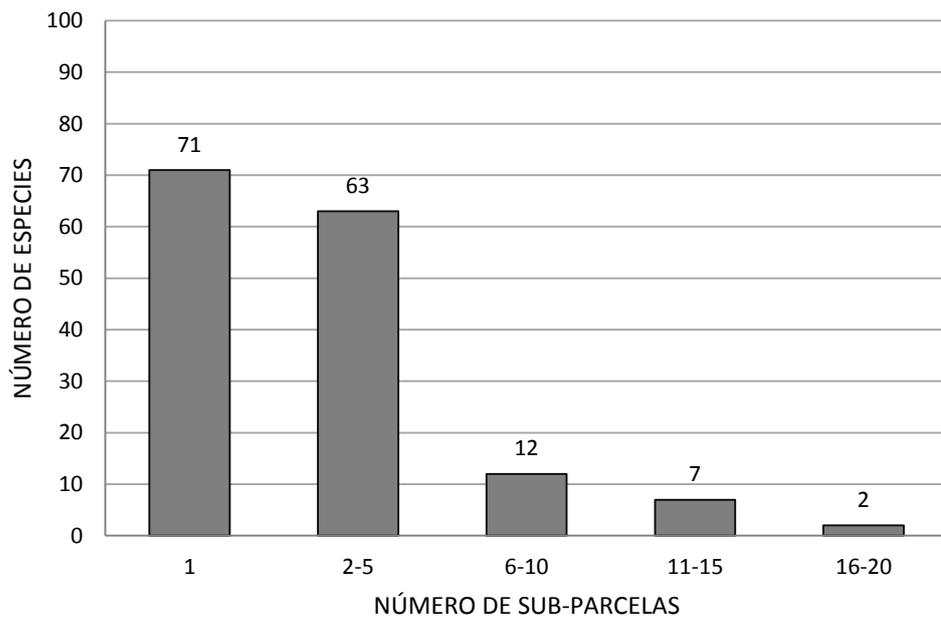


Figura 22: Parcela Permanente P-PL2 - Rango de ocurrencias de las especies por sub-parcelas

FUENTE: Elaboración propia

4. VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

4.1. FRECUENCIA

En lo referente a la frecuencia, 71 especies (46%) existen en tan solo una sub-parcela, 63 especies (41%) en 2 sub-parcelas, 12 especies (8%) en 6-10 sub-parcelas, apenas 7 especies (4%) en 11-15 sub-parcelas y, finalmente, 2 especies (1%) en 16-20 sub-parcelas.

Se trata, en este caso, de un bosque altamente diverso, en el cual un porcentaje significativo de las especies se encuentran representadas por pocos individuos y cubren un área pequeña.

4.2. DOMINANCIA

En la parcela permanente, las tres familias dominantes en términos de su área basal son: Lauraceae, Myrtaceae y Cecropiaceae.

Las especies más dominantes son: *Hyeronima oblonga* (Euphorbiaceae) *Eugenia sp.1* (Myrtaceae) *Coussapoa villosa* (Cecropiaceae) *Ocotea insularis* (Lauraceae) *Nectandra pulverulenta* (Lauraceae).

Tabla 10: Parcela Permanente P-PL2 - Especies dominantes, su abundancia y su frecuencia (sobre un total de 680 individuos)

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	<i>Dominancia absoluta</i>	<i>Dominancia Relativa</i>	<i>Abundancia absoluta</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima oblonga</i>	2.101	6.237	30	11
MYRTACEAE	<i>Eugenia sp.1</i>	1.981	5.881	30	15
CECROPIACEAE	<i>Coussapoa villosa</i>	1.836	5.451	7	6
LAURACEAE	<i>Ocotea insularis</i>	1.645	4.883	23	11
LAURACEAE	<i>Nectandra pulverulenta</i>	1.439	4.272	35	20
LAURACEAE	<i>Ocotea oblonga</i>	1.252	3.716	31	17
CLUSIACEAE	<i>Tovomita sp.1</i>	0.938	2.783	40	14
LAURACEAE	<i>Nectandra sp.1</i>	0.917	2.722	9	8
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	0.687	2.040	9	5
STAPHYLEACEAE	<i>Huerteia glandulosa</i>	0.669	1.985	10	8

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 11: Resumen Parcela Permanente bosque montano Puyu Sacha ladera (P-PL2)

Ubicación	Ladera en Bosque Montano de Puyu Sacha, San Ramón, Junín		
Coordenadas	18 L 453 437 E 8 773 881 N		
Altitud	2 078 msnm		
Zona de Vida	Bosque húmedo Montano Bajo Tropical (bh-MBT)		
PP total anual promedio	2 000-4 000 mm		
Fecha de establecimiento	Enero 2012 - Diciembre 2014		
Extensión	10 000 m ²		
N° Sub-parcelas	25		
Número de individuos	680	Área basal total	33,24 m ²
Número de especies	155	DAP mínimo	10 cm
Número de géneros	87	DAP máximo	95,5 cm
Número de familias	45	DAP promedio	22 cm
Coefficiente de mezcla	0,229	Altura mínima	1m
Altura promedio	16,9 m	Altura máxima	30m
Familias más abundantes		Especies más abundantes	
LAURACEAE (209 ind.)		<i>Tovomita sp.1</i> (40 ind.)	
MYRTACEAE (71 ind.)		<i>Nectandra pulverulenta</i> (35 ind.)	
CLUSIACEAE (43 ind.)		<i>Ocotea oblonga</i> (31 ind.)	
EUPHORBIACEAE (35 ind.)		<i>Eugenia sp.1</i> (30 ind.)	
MORACEAE (31 ind.)		<i>Hyeronima oblonga</i> (30 ind.)	
MELASTOMATACEAE (26 ind.)		<i>Ocotea insularis</i> (23 ind.)	
Familias dominantes		Especies dominantes	
LAURACEAE		<i>Hyeronima oblonga</i>	
MYRTACEAE		<i>Eugenia sp.1</i>	
CECROPIACEAE		<i>Coussapoa villosa</i>	
EUPHORBIACEAE		<i>Ocotea insularis</i>	
MORACEAE		<i>Nectandra pulverulenta</i>	
ULMACEAE		<i>Ocotea oblonga</i>	

«continuación»

Familias más especiosas	Géneros más especiosos
LAURACEAE (45 spp.)	<i>Ocotea</i> (21 spp.)
RUBIACEAE (11 spp.)	<i>Nectandra</i> (7 spp.)
MORACEAE (8 spp)	<i>Eugenia</i> (6 spp)
MYRTACEAE (7 spp)	<i>Ficus</i> (6 spp)
MELASTOMATACEAE (7 spp)	<i>Miconia</i> (6 spp)
ANNONACEAE (6 spp)	<i>Persea</i> (6 spp)

FUENTE: *Elaboración propia*

5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PARCELA ESTUDIADA P-PL2 Y OTRAS PARCELAS PERMANENTES ESTUDIADAS EN EL ÁMBITO PREMONTANO Y MONTANO

Tabla 12: Parámetros de diversidad de la parcela P-PL2 y las Parcelas Permanentes incluidas en el análisis comparativo

Estrato	Parcela (sigla)	Altitud (msnm)	N° Familias	N° Géneros	N° Especies	Coefficiente de Mezcla
Premontano	GL	1075	28	55	90	0,26
	GBST	1150	24	43	80	0,15
	GC	1150	47	90	121	0,23
	GT	1150	30	46	71	0,15
	SRL	1150	40	90	124	0,26
Montano Bajo	PH	1600	35	71	144	0,32
	PL2	2078	45	87	155	0,23
	PL	2100	42	82	147	0,21
	PR	2275	39	83	120	0,22
Montano Alto	PA	2771	19	25	54	0,11

FUENTE: *Elaboración propia*

5.1. DIVERSIDAD ALFA Y COEFICIENTE DE MEZCLA:

En términos de diversidad alfa, dentro del estrato altitudinal Montano Bajo (1 500-2 500 msnm), se encuentra la parcela con el mayor número de especies por unidad de área (1 ha) la cual es la establecida en el presente trabajo (P-PL2), con un número de 155 especies/ha. Como se señaló con anterioridad, este valor constituye la mayor de Diversidad Alfa determinada para una localización montana conocido hasta el momento para el Perú y a nivel global.

En el estrato Premontano (800-1 500 msnm), el mayor valor se encuentra en la parcela P-SRL con 124 especies/ha, el cual es un valor mucho más bajo comparado a los normalmente encontrados en el estrato montano.

El coeficiente de mezcla en el estrato Montano Bajo oscila entre 0,21-0,32; en la localización de estudio, P-PL2, es de 0,23.

El valor promedio en el estrato Premontano es de 0,26; mientras que el mínimo valor lo presenta la parcela P-PA, del estrato Montano Alto, con 0,11, comparando los valores antes descritos con el de la PP estudiada en esta publicación, se puede inferir que el estrato de más baja altitud, Premontano, tiene un mayor valor y el estrato más alto, Montano Alto, bastante menor.

5.2. COMONALIDAD DE LA FLORA

Familias en común entre la Parcela Permanente de estudio y otras PP establecidas en el estrato Montano:

En el estrato montano, la parcela que presenta mayor afinidad a nivel de familias, con la de esta publicación (P-PL2), es la parcela P-PR presentando un valor de 54,90% de afinidad. El segundo lo tiene la parcela P-PH, con un 52,94% de afinidad. El mínimo valor de familias en común, por descarte, es la parcela P-PL con un 49,09% de afinidad, el cual constituye igual un valor alto.

Al comparar la parcela P-PL2 con parcelas que pertenecen al mismo estrato y localidad, es común que se presenten valores de similaridad altos, es decir, de baja diversidad dentro de la zona.

Tabla 13: Porcentajes de similitud florística a nivel de familia entre diez Parcelas Permanentes incluidas en el presente estudio

<i>Estrato</i>	<i>Premontano</i>					<i>Montano Bajo</i>				<i>Montano Alto</i>
<i>Parcelas</i>	<i>GL</i>	<i>GBST</i>	<i>GC</i>	<i>GT</i>	<i>SRL</i>	<i>PH</i>	<i>PL2</i>	<i>PL</i>	<i>PR</i>	<i>PA</i>
<i>GL</i>		50,00%	57,89%	43,59%	52,38%	55,00%	40,00%	34,78%	30,43%	12,00%
<i>GBST</i>			35,71%	41,67%	42,86%	50,00%	38,30%	31,82%	24,44%	13,89%
<i>GC</i>				32,65%	52,08%	44,90%	54,90%	33,96%	30,19%	30,95%
<i>GT</i>					42,86%	42,22%	33,33%	33,33%	32,65%	14,28%
<i>SRL</i>						58,33%	44,82%	34,55%	30,91%	20,00%
<i>PH</i>							52,94%	45,10%	44,90%	20,00%
<i>PL2</i>								49,09%	54,90%	19,23%
<i>PL</i>									52,17%	34,88%
<i>PR</i>										30,95%

FUENTE: Elaboración propia

Géneros en común entre la Parcela Permanente de estudio y otras PP establecidas en el estrato Montano:

Según los porcentajes obtenidos, el bosque más similar a nivel de género con el del presente estudio fue P-PL, con un porcentaje de 33,96%. Por el contrario, el mínimo valor de similitud fue con la parcela P-PH con un 24,78%.

Los resultados de similaridad entre parcelas a nivel de género, al igual que en el caso de familias, al situarse en el mismo estrato y a cortas distancias, indican composiciones florísticas parecidas.

Tabla 14: Porcentajes de similitud florística a nivel de género entre diez Parcelas Permanentes incluidas en el presente estudio

Estrato	Premontano					Montano Bajo				Montano Alto
Parcelas	GL	GBST	GC	GT	SRL	PH	PL2	PL	PR	PA
GL		20,73%	38,61%	16,25%	24,14%	22,37%	11,11%	13,01%	10,00%	2,63%
GBST			17,27%	37,10%	24,30%	19,35%	19,04%	12,28%	13,08%	4,84%
GC				8,00%	31,82%	10,26%	11,90%	18,18%	20,90%	3,03%
GT					10,31%	18,37%	17,17%	15,69%	13,04%	4,54%
SRL						17,53%	10,32%	15,33%	20,29%	4,12%
PH							24,78%	34,52%	28,57%	9,09%
PL2								33,96%	28,71%	16,67%
PL									31,97%	15,78%
PR										20,00%

FUENTE: Elaboración propia

Familias y géneros en común entre la Parcela Permanente de estudio y PP establecidas en otros estratos altitudinales (Montano Alto y Premontano)

El máximo valor de familias en común que se reportó al comparar la parcela P-PL2 con otras Parcelas Permanentes se documentó con la parcela P-GC, ubicada en el estrato Premontano, con un 54,90%. Este valor es el mismo que se obtuvo al ser comparada con la parcela P-PH, ubicada en el estrato Montano Bajo y descrita antes, considerada como el máximo valor de similaridad que tiene la parcela de este estudio (P-PL2) con otras parcelas. El mínimo valor fue hallado al comparar la parcela P-PL2 con la parcela P-PA, del estrato Montano Alto, con 19,23%.

En relación a los géneros en común de parcelas que no pertenecen al estrato Montano Bajo con la parcela P-PL2. El máximo valor se reportó al compararla con la parcela P-GBST del estrato Premontano, con una similaridad de 19,04%. De modo opuesto, el mínimo valor se registró al compararla con la parcela P-SRL, con un 10,32%, perteneciente al mismo estrato que la parcela P-GBST, ambas parcelas se encuentran ubicadas a una altitud de 1 150 msnm. Ambos valores presentan una similaridad baja, es decir, las composiciones a nivel de género difieren significativamente al comparar esta parcela con parcelas de diferentes estratos.

6. CRONOLOGÍA DEL TRABAJO

La evaluación de la parcela P-PL2 se dividió en dos fases: Campo y gabinete. Cada actividad realizada durante estas dos fases, demandó un tiempo efectivo de 8 h / día. A continuación, se muestra el tiempo total empleado para la evaluación:

Tabla 15: Tiempo utilizado para la evaluación de la Parcela Permanente P-PL2 (Horas/hombre)

<i>Fase</i>	<i>Actividad</i>	<i>N° días</i>	<i>N° horas</i>	<i>N° personas</i>	<i>Horas/hombre</i>
Fase campo	Levantamiento y reconocimiento de la PP*	1	8	2	16
	Marcado y ubicación geográfica de individuos	8	64	2	128
	Medición de DAP y altura	3	24	3	72
	Colección botánica	20	160	6	960
Fase gabinete	Identificación botánica	60	480	1	480
	Procesamiento de datos	45	360	1	360
				Total	2016

FUENTE: Elaboración propia

Cabe resaltar que los tiempos estimados durante la evaluación, no consideran contratiempos y percances como lluvia o tiempos muertos como el transporte Lima-San Ramón- Puyu Sacha y viceversa. Asimismo, no se consideró el tiempo en el que fue redactado este documento.

La actividad en la que se tuvo que considerar un mayor número de días, fue la de colección botánica. Para la realización de esta actividad hubo 4 entradas y un mayor esfuerzo, esto debido a la topografía de la parcela y dificultad de colecta por la presencia de gran cantidad de árboles muy altos.

En segundo lugar, las actividades que demandaron mayor tiempo fueron las de la fase de gabinete, en especial la de identificación botánica. Esto debido aún escasa investigación en el estrato montano, por lo que no existe gran cantidad de muestras.

V. CONCLUSIONES

- 1) Con base en los resultados del presente estudio, la PP ubicada sobre bosque montano nublado de ladera, posee una diversidad alfa mayor a todas las localizaciones reportadas en dicho estrato. El número de individuos por hectárea es de 680, mientras que el número de especies por hectárea es de 155. El número de familias es de 45 y el de géneros es de 87.
- 2) La composición florística de la zona, donde fue levantado el presente estudio, coincide con la comúnmente compuesta en el estrato montano bajo (1 500 - 2 500), a la cual pertenece.
- 3) Las familias predominante son en orden descendente, las siguientes: Lauraceae (209 individuos), Myrtaceae (71 individuos) Clusiaceae (43 individuos), Euphorbiaceae (35 individuos), Moraceae (31 individuos) y Melastomataceae (26 individuos).
- 4) La zona estudiada presenta una gran cantidad de géneros y especies Lauráceas, lo que es característico de este estrato. Los géneros más comunes dentro de esta familia son *Ocotea*, *Nectandra* y *Persea*.
- 5) Las clases diamétricas con mayor cantidad de individuos son las de menor diámetro, y se encuentran en los intervalos de 10-20 cm. En cuanto a los valores de altura total, la clase con mayor cantidad de individuos corresponden a los intervalos de 15-20 m.
- 6) Con respecto al análisis comparativo, en términos de diversidad alfa, el valor del número de especies por hectárea de esta publicación, supera notoriamente a los valores resultantes de las parcelas con las que fue comparada, incluyendo las montadas en la zona andina y, en general, para el bosque montano. Por lo contrario, el valor del coeficiente de mezcla de la parcela evaluada no supera el de la parcela P-PH, del mismo estrato. Ambas presentaron un CM de 0,23 y 0,32, respectivamente.
- 7) A nivel de familia, las parcelas con mayor afinidad con la parcela P-PL2 fueron las parcelas del estrato Montano Bajo (P-PR) y Premontano (P-GC); y las de menor afinidad del estrato Montano Bajo (P-PL) y Montano Alto (P-PA).

- 8) A nivel de género, las parcelas con mayor afinidad con la parcela P-PL2 fueron las parcelas P-PL y P-GBST, pertenecientes al estrato Montano Bajo y Premontano, respectivamente; y las de menor afinidad fueron del estrato Montano Alto (P-PH) y Premontano (P-SRL).

Implicancias para su conservación y manejo

Perspectiva biológica:

- 9) Desde este punto de vista, los altos valores biológicos de la parcela evaluada en esta publicación corresponde (o podría someterse a) a determinarla como un “hot-spot” de biodiversidad (Melo y Vargas, 2003). Sin embargo, las constantes perturbaciones antropogénicas quedan expuestas al observar la composición florística del bosque pese a su alta diversidad y riqueza. Los rangos de diámetro confirman que este bosque se encuentra en fase de recuperación. Pese a esto, aún se conservan especies raras y endémicas en la zona de estudio.

Perspectiva forestal:

- 10) Gran contenido maderable (Lauráceas), no obstante, por su pendiente, no es un ámbito recomendable para explotación forestal, sino para la protección y/o conservación.
- 11) Por la presencia de familias botánicas caracterizadas por frutos carnosos, es clara la importancia de esta formación para la fauna. Se observó que la zona alberga, alimenta y protege gran diversidad de aves y mamíferos.
- 12) Se comprobó visualmente, que en lugares relativamente cercanos a la zona de estudio fueron explotados recursos maderables en el pasado. Prueba de lo expuesto es la existencia de trochas carrozables antiguamente utilizadas para extraer madera, así como la ausencia de especies maderables conocidas en la composición florística. No obstante, cabe recalcar que este tipo de actividad extractiva es inapropiada para el ámbito.
- 13) Los resultados expuestos de este pequeño bosque remanente, junto a otros estudios realizados en Chanchamayo en tres estratos, comprueban la importancia de continuar con la conservación y promoción de programas que protejan la biodiversidad presente en el bosque Puyu Sacha. El aumento de la población, así como la expansión de la agricultura y de la ganadería en la zona pone a estos bosques en constante riesgo de deforestación y fragmentación.

VI. RECOMENDACIONES

- Enriquecer la evaluación dendrológica del bosque de estrato montano con un equipo de personas debidamente capacitadas y en un periodo largo. Se recomienda realizar evaluaciones durante la temporada seca, que comienza en septiembre y termina en noviembre. Esta actividad facilitaría la colecta de muestras botánicas.
- Obtener el registro fenológico de la parcela, visitando reiteradas veces la parcela para la colecta de muestras con flores y frutos.
- Promover un estudio de Lauráceas en la zona, por la predominante presencia de estas dentro de la parcela evaluada.
- Se recomienda un estudio de la relación suelos-vegetación en la zona y de la importancia y efectos de epífitas en los árboles.
- Por lo expuesto en el presente trabajo, resulta de importancia el continuar con la conservación y promoción de programas que protejan la biodiversidad presente en el bosque Puyu Sacha, que ayuden a combatir el aumento de la población, de la agricultura y de la ganadería que ponen a estos bosques en riesgo latente, deforestación y fragmentación.
- Se requiere de un estudio de dinámica del bosque para determinar el reclutamiento de nuevas especies en comparación con la mortalidad, así como el aumento de la biomasa. Sobre esa base, se podría determinar no sólo la sucesión ecológica del bosque, sino, además, la probabilidad de implementar proyectos con proyección social dentro de la zona, como por ejemplo un proyecto REDD+ en el bosque de Puyu Sacha. Esta medida, permitiría también que el bosque se articule e integre con los diversos actores sociales de la zona y sus correspondientes actividades, asegurando así su protección.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M.; Reynel, C. 2011. Dinámica forestal y regeneración en un Bosque Montano Nublado de la selva central del Perú. 2 ed. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria-La Molina. 167 p.
- Antón, D.; Reynel, C. eds. 2009. Relictos de Bosques de Excepcional Diversidad en los Andes Centrales del Perú. 2 ed. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria-La Molina. 305 p.
- _____. 2000. Diversidad y composición de la flora arbórea en un área de Ladera de Colinas en Bosque Premontano: Microcuenca de Tirol, valle de Chanchamayo, 1000-1500 msnm. En: Antón, D.; Reynel, C. eds. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. p 221-281.
- Beard, S. 1955. The classification of tropical American vegetation-types. *Ecology* 36(1):89-100. Consultado 10 set. 2014. Disponible en: <http://links.jstor.org/sici?sici=0012-9658%28195501%2936%3A1%3C89%3ATCOTAV%3E2.0.CO%3B2-4>
- Brako J.; Zarucchi J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. *Monographs in Systematic Botany*. Vol. 45. St. Louis, US, The Missouri Botanical Garden. 1286p.
- Bridson, D.; Forman, L. eds. 1992. *The Herbarium Handbook*. Kew, UK, Royal Botanic Gardens. 93 p.
- Buttgenbach, H.; Vargas, C.; Reynel, C. 2013. Dinámica forestal en un Bosque Premontano del Valle de Chanchamayo. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 300 p.
- Bullón, C. 1980. Informe sobre el estudio detallado de suelos. Proyecto Peruano Alemán de Cooperación Técnica - Reforestación en Selva Central. San Ramón, PE. 30 p.

- Caro, S. 2003. Diversidad y composición florística de la colina alta del Fundo La Génova, Junín – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. 84-85 p.
- Condit, R. 1998. Tropical forest census plots. Springer. Berlin, DE. 211p.
- Condit, R.; Hubbell, S.; La Frankie, J.; Sukumar, R.; Manokaran, N., Foster, R; Ashton, P. 2006. Relaciones especie-área y especie-individuo en árboles tropicales: comparación de tres parcelas de 50 ha. En: Leigh, E., Herre, A., Jackson, J. & Santos-Granero, F. Ecología y Evolución en los trópicos. New ed. Panamá. p. 448-464.
- Cuenca, V. 2012. Diversidad y composición de la flora arbórea de un área de bosque pre montano en el Fundo de la Genova, provincia de Chanchamayo, dpto. de Junín. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, PE. 123 p.
- De Rutté, J. 2014. Composición y Diversidad Arbórea de un Área de Bosque Montano en la Concesión para la Conservación Puyu Sacha, Chanchamayo, Junín, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. 136 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2004. Inventario Forestal Nacional: Manual De Campo. Programa de Evaluación de Recursos Forestales. Lima, PE. Documento de trabajo 94/S. GT. 89 p.
- _____. 2010. La gestión de los bosques ante el cambio climático: 19 p.
- Galdó, L. 1985. Evaluación de escorrentía superficial y erosión hídrica bajo diferentes tipos de cobertura vegetal en San Ramón, Chanchamayo. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Huancayo, PE, Universidad Nacional del Centro del Perú. 121 p.
- Gentry, A. 1993a. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America: Colombia, Ecuador, Perú. Washington D.C., US, Conservation International. 895 p.
- _____. 1993b. Patterns of Diversity and Floristic Composition in Neotropical Montane Forests. En: Churchill, S.; Balslev, H.; Forero, E.; Luteyn, J. eds. 1993. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. New York, US. p 103-126.
- Holdridge, L. 1987. Ecología basada en Zonas de Vida. San José, CR. 216 p.

- Honorio E.; Reynel C. 2011. Vacíos en la colección de la flora de los Bosques Húmedos del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, APRODES, PBR UNALM / FIU, CED – FDA. 87p.
- INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil)/PNUD PER/02/051 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2007. Mapa de peligros, Plan de Usos Del Suelo y Medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de San Ramón. Volumen I - Informe Final. 273p.
- La Torre-Cuadros, M. A. 2003. Composición florística y diversidad en el bosque relicto los Cedros de Pampa Hermosa (Chanchamayo, Junín) e implicancias para su conservación. Tesis para optar el título de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. 141p.
- _____; Herrando-Perez, S.; Young, K. 2007. Diversity and structural patterns for tropical montane and premontaje forests of central Peru, with an assessment of the use of higher-taxon surrogacy. *Biodiversity and Conservation*. 16(10):2965-2988.
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los Trópicos*. Rossdorf, DE, GTZ. 335 p.
- León, B.; Roque, J.; Ulloa Ulloa, C.; Jorgensen, P.M.; Pitman, N.; Cano, A. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología, Edición Especial*. 971 p.
- Louman, B.; Quiróz, D.; Nilsson, M. 2001. *Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Central*. Turrialba, CR. CATIE. 265 p.
- Malleux, J. 1982. *Inventarios Forestales en Bosques Tropicales*. Lima, PE. 414 p
- Matteuci, D.; Colma, A. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C., US. 163 p.
- Melo, C.; Vargas, R. 2003. *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Bogotá, CO. Universidad de Tolima. p 77-80.
- Monteagudo, A.; Vásquez, R.; Perea, J.; Rojas, R.; Peña, A. 2006. Avances en la Exploración e instalación de Parcelas Permanentes en los bosques Montanos de la Selva Central, Oxapampa, Pasco, Perú. Pp 13. En: Libro de Resúmenes del XI Congreso Nacional de Botánica. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, PE.

- _____; Huamán, M. 2010. Catálogo de los árboles y afines de la Selva Central del Perú, Oxapampa. Jardín Botánico de Missouri. *Arnaldoa* 17(2): 203 – 242
- Mostacedo, B.; Fredericksen, T. S. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, BO. 87 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Manuales y Tesis SEA 1: 1-21
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, PE). 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Lima, PE. 146 p.
- Palacios, S. 2008. Caracterización dendrológica de especies arbóreas de montes subxerófilos y/o sabanas arbóreas en el valle de Chanchamayo, Junín (Perú). Tesis para optar el título de Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. 196 p.
- Phillips, O.; Baker, T.; Feldpausch, T.; Brienens, R. 2009. Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas permanentes. Consultado 15 dic. 2012. http://www.rainfor.org/upload/ManualsEnglish/RAINFOR_field_manual_version_June_2009_ENG.pdf
- Reynel, C.; Honorio, E. 2004. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de Ladera de Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 msnm. pp. 45-98. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 323 p.
- _____; Antón, D. 2004a. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área ribereña del Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2002-2500 msnm. Pp. 99-142. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 p.

- _____; Antón, D. 2004b. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de cumbre de colinas en bosque premontano: Fundo Génova UNALM, Valle de Chanchamayo, 100-1500 msnm. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 p.
- _____; Pennington, R., Pennington, J. Marcelo & Daza, A. 2007. Árboles útiles del Ande peruano y sus usos: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies de la Sierra y los Bosque Montanos en el Perú. Lima, PE, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Royal Botanic Gardens Kew, Royal Botanic Gardens Edinburgh, APRODES. 463p.
- _____; Pennington, R., Pennington, T., Flores, C & Daza, A. 2007. Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. Lima, PE. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Royal Botanic Gardens Kew, Royal Botanic Gardens Edinburgh e ICRAF. 537p.
- _____; (Ed) 2012. Flora y Fauna del Bosque Montano Nublado Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, Dpto. Junín (1800-3200 msnm). Lima, PE, APRODES. 383 p
- Ríos, J. 1982. Prácticas de Dendrología Tropical. Lima, PE, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. 50 p.
- Stadmüller, T. 1986. Los bosques nublados en el trópico húmedo: Una revisión Bibliográfica. Turrialba, CR, Universidad de las Naciones Unidas y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 85 p.
- Synnott, T.J. 1991. Manual de Procedimiento de Parcelas Permanentes para Bosque Húmedo Tropical. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Serie de Apoyo Académico N° 12. 1-103p.
- Vallejo-Joyas, M.I.; Londoño-Vega, A.C.; López- Camacho R.; Galeano G.; Álvarez-Dávila E.; Devia-Álvarez W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Bogotá, CO, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 310 p. (Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo; No. 1).

- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21 (2/3): 231-251 p.
- Young, K. 1998. Composition and structure of a timberline forest in north-central Peru. En: *Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean: Research and Monitoring*. F. Dallmeier & J. A. Comiskey. Washington DC, US, Smithsonian Institution. *Man and Biosphere Series* 21: 595-615 p.
- _____; León, B. 2001. Perú (Los Bosques Montanos de los Andes peruanos). En: Kappelle, M. & Brown, A. 2001. *Bosques Nublados del Neotrópico*. Costa Rica: 549-580 p

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DE LA PP EVALUADA (P-PL2)

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Autor</i>
ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	Hook.
ANACARDIACEAE	Mauria	sp.1	
ANACARDIACEAE	Tapirira	guianensis	Aublet
ANNONACEAE	Annona	muricata	L.
ANNONACEAE	Annona	sp.2	
ANNONACEAE	Guatteria	glauca	R. & P.
ANNONACEAE	Guatteria	sp.4	
ANNONACEAE	Rollinia	andicola	P. Maas & Westra
ANNONACEAE	Rollinia	mucosa	(Jacquin) Baillon
AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1	
ASTEARACEAE	Vernonia	sp.1	
BRUNELLIACEAE	Brunellia	sp.1	
BURCERACEAE	Protium	sp.nov.	
CARICACEAE	Jacaratia	digitata	(Poeppig & Endlicher) Solms
CECROPIACEAE	Cecropia	angustifolia	Trécul
CECROPIACEAE	Cecropia	ficifolia	Warburg ex Snethlage
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.1	
CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	
CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	Poeppig & Endlicher
CELASTRACEAE	Maytenus	sp.1	
CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	Cuatrecasas
CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	(Tulasne) Muell. Arg.
EUPHORBIACEAE	Pera	sp.1	
EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	(L.) Morong
EUPHORBIACEAE	Tetrorchidium	rubrivenium	Poeppig
FABACEAE	Inga	nobilis	Willdenow
FABACEAE	Inga	semialata	(Vell. Conc.)
FABACEAE	Inga	sp.4	

«continuación»

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Autor</i>
FABACEAE	Lecointea	peruviana	Standley ex. J. F. Macbride
FLACOURTIACEAE	Casearia	sylvestris	Swartz
FLACOURTIACEAE	Neosprucea	sp.1	
INDET.	Indet.1	sp.1	
INDET.	Indet.2	sp.1	
INDET.	Indet.3	sp.1	
INDET.	Indet.4	sp.1	
INDET.	Indet.5	sp.1	
INDET.	Indet.6	sp.1	
INDET.	Indet.7	sp.1	
JUGLANDACEAE	Juglans	sp.1	
LACISTEMATACEAE	Lacistema	sp.1	
LAURACEAE	Aniba	robusta	(Klotzsch & H. Karst.) Mez
LAURACEAE	Aniba	guianensis	Aublet
LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	(R. & P.) Kostermans
LAURACEAE	Indet.8	sp.1	
LAURACEAE	Indet.9	sp.1	
LAURACEAE	Indet.10	sp.1	
LAURACEAE	Indet.11	sp.1	
LAURACEAE	Indet.12	sp.1	
LAURACEAE	Mezilaurus	palcazuensis	van der Werff
LAURACEAE	Mezilaurus	sp.1	
LAURACEAE	Mezilaurus	sp.2	
LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	Nees
LAURACEAE	Nectandra	comasensis	O. Schmidt
LAURACEAE	Nectandra	longifolia	(R. & P.) Nees
LAURACEAE	Nectandra	sp.1	
LAURACEAE	Nectandra	sp.2	
LAURACEAE	Nectandra	sp.3	
LAURACEAE	Nectandra	utilis	Rohwer
LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	(Nees) Mez
LAURACEAE	Ocotea	gracilis	(Meissner) Mez
LAURACEAE	Ocotea	insularis	(Meisn.) Mez
LAURACEAE	Ocotea	oblonga	(Meissner) Mez
LAURACEAE	Ocotea	sp.1	
LAURACEAE	Ocotea	sp.2	
LAURACEAE	Ocotea	sp.3	
LAURACEAE	Ocotea	sp.4	

«continuación»

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Autor</i>
LAURACEAE	Ocotea	sp.5	
LAURACEAE	Ocotea	sp.6	
LAURACEAE	Ocotea	sp.7	
LAURACEAE	Ocotea	sp.8	
LAURACEAE	Ocotea	sp.9	
LAURACEAE	Ocotea	sp.10	
LAURACEAE	Ocotea	sp.11	
LAURACEAE	Ocotea	sp.12	
LAURACEAE	Ocotea	sp.13	
LAURACEAE	Ocotea	sp.14	
LAURACEAE	Ocotea	sp.15	
LAURACEAE	Ocotea	sp.16	
LAURACEAE	Persea	americana	Miller var. Americana
LAURACEAE	Persea	pseudofasciculata	L.E. Kopp
LAURACEAE	Persea	sp.1	
LAURACEAE	Persea	sp.2	
LAURACEAE	Persea	sp.3	
LAURACEAE	Persea	sp.4	
LAURACEAE	Pleurothyrium	sp.1	
MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalensis	(Lozano) Govaerts
MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	Triana
MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	Cogniaux
MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	Cogniaux
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.1	
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.2	
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	
MELIACEAE	Guarea	kunthiana	Adr. Jussieu
MONIMIACEAE	Siparuna	tomentosa	(R. & P.) A DC.
MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1	
MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	Dugand
MORACEAE	Ficus	macbridei	Standley
MORACEAE	Ficus	maxima	Miller
MORACEAE	Ficus	sp.1	
MORACEAE	Ficus	sp.2	
MORACEAE	Ficus	trigona	L. f.
MORACEAE	Morus	insignis	Bureau
MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	(Klotzsch & Karsten) Cuatrec.
MYRISTICACEAE	Virola	flexuosa	A. C. Smith

«continuación»

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Autor</i>
MYRISTICACEAE	Virola	peruviana	(A. DC.) Warburg
MYRSINACEAE	Ardisia	guyanensis	(Aublet) Mez
MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	Mart.
MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	(Miguel & C. Martius) Mez
MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	
MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	
MYRTACEAE	Eugenia	sp.3	
MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	
MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	
MYRTACEAE	Eugenia	sp.6	
MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	
NYCTAGINACEAE	Neea	sp.1	
OLACACEAE	Heisteria	sp.1	
PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	Burret
PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	R. & P.
PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	Pilger
PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	
ROSACEAE	Prunus	rigida	Koehne
ROSACEAE	Prunus	sp.2	
ROSACEAE	Prunus	vana	J. F. Macbride
RUBIACEAE	Cinchona	pubescens	M. Vahl
RUBIACEAE	Condaminaea	corymbosa	(R. & P.) DC.
RUBIACEAE	Elaegia	mariae	Weddell
RUBIACEAE	Faramea	bangii	Rusby
RUBIACEAE	Faramea	multiflora	A. Richard
RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta	(R. & P.) Persoon
RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	
RUBIACEAE	Palicourea	sp.2	
RUBIACEAE	Psychotria	sp.1	
RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	
RUBIACEAE	Rudgea	amazónica	Muell. Arg.
RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	Poeppig
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	
SAPOTACEAE	Chrysophyllum	venezuelanense	(Pierre) Pennington
SOLANACEAE	Solanum	confine	Dunal
STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	R. & P.
STYRACACEAE	Styrax	andinus	Steyerm.
SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	

«continuación»

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Autor</i>
SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.2	
THEACEAE	Freziera	sp.1	
THEACEAE	Freziera	sp.2	
THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	
TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	L.
ULMACEAE	Ampelocera	sp.1	
ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	
ULMACEAE	Trema	micrantha	(L.) Blume
URTICACEAE	Urea	caracasana	(Jacquin) Gaudichaud ex Griseb.
URTICACEAE	Urea	sp.1	

FUENTE: *Elaboración propia*

ANEXO 2

LISTA DE TOTAL DE INDIVIDUOS ENCONTRADOS EN LA PP (P-PL2)

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-01-01	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	18	16.9
PS-01-02	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	13	10.5
PS-01-03	ANNONACEAE	Guatteria	sp.4	9	10.0
PS-01-04	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	18	24.0
PS-01-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.15	15	10.2
PS-01-06	MYRISTICACEAE	Virola	spectabilis	18	16.6
PS-01-07	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	20	19.9
PS-01-08	MYRISTICACEAE	Virola	spectabilis	8	10.8
PS-01-09	LAURACEAE	Persea	sp.2	9	14.6
PS-01-10	LAURACEAE	Nectandra	utilis	12	12.4
PS-01-11	CECROPIACEAE	Cecropia	spectabilis	20	24.5
PS-01-14	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	18	17.2
PS-01-15	MYRTACEAE	Eugenia	umbellata	16	24.4
PS-01-16	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	17	12.1
PS-01-20	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	8	12.3
PS-01-21	ANNONACEAE	Rollinia	andicola	17	19.4
PS-01-22	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	13	10.0
PS-01-23	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	18	17.0
PS-01-24	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	12	13.7
PS-01-25	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	19	18.1
PS-01-26	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	28.0
PS-01-27	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	8	10.2
PS-01-28	URTICACEAE	Urera	caracasana	7	11.8
PS-02-01	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	20	25.1
PS-02-02	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	19	11.1
PS-02-03	LAURACEAE	Mezilaurus	sp.1	10	11.8
PS-02-05	MORACEAE	Morus	insignis	23	41.1
PS-02-06	MORACEAE	Morus	insignis	18	23.9
PS-02-07	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12	9.5
PS-02-08	MYRTACEAE	Eugenia	sp.6	15	10.7
PS-02-09	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	18	21.0
PS-02-10	LAURACEAE	Ocotea	sp.12	17	20.5
PS-02-11	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	13	10.8
PS-02-12	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	16	11.1

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-02-13	URTICACEAE	Urera	caracasana	9	14.6
PS-02-14	URTICACEAE	Urera	caracasana	16	21.6
PS-02-15	MORACEAE	Ficus	trigona	12	15.9
PS-02-16	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	24	15.9
PS-02-17	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	18.1
PS-02-18	MYRISTICACEAE	Virola	peruviana	18	12.1
PS-02-19	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	5	11.6
PS-02-20	LAURACEAE	Mezilaurus	sp.1	22	60.5
PS-02-21	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	13	10.2
PS-02-22	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	19.4
PS-02-23	RUBIACEAE	Faramea	bangii	20	24.2
PS-02-24	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	18	26.7
PS-02-25	MYRSINACEAE	Ardisia	guianensis	6	11.5
PS-02-26	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	13	10.2
PS-02-27	ULMACEAE	Ampelocera	sp.1	23	42.7
PS-02-28	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	20	30.6
PS-03-01	MYRTACEAE	Eugenia	umbellata	16	12.7
PS-03-02	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalensis	20	29.6
PS-03-03	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	15	11.1
PS-03-04	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	18	25.8
PS-03-05	ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	16	23.1
PS-03-06	PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	24	57.3
PS-03-07	ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	19	22.9
PS-03-08	URTICACEAE	Urera	caracasana	15	18.5
PS-03-09	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	10	11.8
PS-03-10	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	22	54.1
PS-03-11	FABACEAE	Inga	nobilis	10	11.8
PS-03-12	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	19	25.8
PS-03-13	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	14	15.0
PS-03-14	ULMACEAE	Ampelocera	sp.1	24	39.2
PS-03-16	FLACOURTIACEAE	Casearia	sylvestris	12	12.4
PS-03-17	LAURACEAE	Ocotea	sp.7	18	19.9
PS-03-18	LAURACEAE	Nectandra	utilis	22	36.9
PS-03-19	LAURACEAE	Ocotea	sp.8	26	47.7
PS-03-20	LAURACEAE	Aniba	spectabilis	18	18.8
PS-03-21	PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	24	57.3
PS-04-01	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	17.8

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-04-02	LAURACEAE	Persea	sp.2	10	15.6
PS-04-03	LAURACEAE	Ocotea	insularis	23	47.4
PS-04-04	NYCTAGINACEAE	Neea	sp.1	8	11.1
PS-04-05	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	16	16.2
PS-04-06	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	22	31.2
PS-04-07	EUPHORBIACEAE	Pera	sp.1	18	14.3
PS-04-08	LAURACEAE	Nectandra	utilis	23	31.8
PS-04-09	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalensis	22	39.2
PS-04-10	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	16	12.4
PS-04-11	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	10	12.4
PS-04-12	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	28	43.9
PS-04-13	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	20	18.5
PS-04-14	ANNONACEAE	Rollinia	mucosa	10	13.7
PS-04-15	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	22	24.5
PS-04-16	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	13	13.7
PS-04-17	LAURACEAE	Aniba	spectabilis	28	39.5
PS-04-18	CARICACEAE	Jacaratia	villosa	30	53.8
PS-04-19	CARICACEAE	Jacaratia	villosa	25	33.4
PS-04-20	LAURACEAE	Ocotea	umbellata	27	47.7
PS-04-21	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	10	11.1
PS-04-22	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	22	23.9
PS-04-23	LAURACEAE	Persea	sp.4	18	16.6
PS-04-24	LAURACEAE	Ocotea	umbellata	16	11.0
PS-04-25	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	9	12.9
PS-04-26	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	13	10.5
PS-04-27	LAURACEAE	Persea	sp.2	13	12.1
PS-04-28	LAURACEAE	Ocotea	insularis	25	29.6
PS-04-29	CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	13	9.7
PS-04-30	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	13	12.4
PS-05-01	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	25	32.8
PS-05-02	LAURACEAE	Ocotea	sp.6	15	10.0
PS-05-03	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	15	10.8
PS-05-04	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	22	30.2
PS-05-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	27	43.6
PS-05-06	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	15	11.1
PS-05-07	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	14	18.1
PS-05-08	INDET.	Indet.1	sp.1	20	27.1
PS-05-09	FABACEAE	Inga	sp.4	8	10.2

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-05-10	FABACEAE	Inga	sp.4	20	28.6
PS-05-11	FABACEAE	Inga	sp.4	20	35.0
PS-05-12	LAURACEAE	Aniba	robusta	6	11.1
PS-05-13	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	17	23.2
PS-05-14	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	17	23.6
PS-05-15	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	18.1
PS-05-16	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	30	57.3
PS-05-17	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	20	14.6
PS-05-18	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	14	15.6
PS-05-19	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	17	15.9
PS-05-20	LAURACEAE	Ocotea	sp.6	20	10.8
PS-06-01	ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	15	10.8
PS-06-02	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	17	26.4
PS-06-03	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	10	13.4
PS-06-04	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	sp.1	28	26.4
PS-06-05	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	sp.1	6	12.3
PS-06-06	STYRACACEAE	Styrax	andinus	20	16.2
PS-06-07	INDET.	Indet.2	sp.1	18	26.7
PS-06-08	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	15.3
PS-06-09	LAURACEAE	Nectandra	longifolia	20	12.1
PS-06-10	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	16	10.8
PS-06-11	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	18	15.0
PS-06-12	LAURACEAE	Mezilaurus	sp.2	12	10.5
PS-06-13	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	17	12.7
PS-06-15	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	14	11.9
PS-06-16	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	23	18.8
PS-06-17	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	22	13.1
PS-06-18	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalensis	24	36.6
PS-06-20	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	18	22.9
PS-06-21	CECROPIACEAE	Cecropia	angustifolia	15	15.3
PS-06-22	URTICACEAE	Urera	caracasana	10	10.8
PS-06-23	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	24	16.2
PS-06-24	LAURACEAE	Ocotea	sp.14	20	23.2
PS-06-25	LAURACEAE	Ocotea	sp.14	18	14.0
PS-06-26	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	18	19.1
PS-06-27	PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	10	10.8
PS-07-01	LAURACEAE	Ocotea	sp.8	25	34.4
PS-07-02	ULMACEAE	Trema	micrantha	18	30.9

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-07-03	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	14	17.2
PS-07-04	ULMACEAE	Trema	micrantha	20	21.3
PS-07-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.13	16	20.4
PS-07-06	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalensis	7	11.5
PS-07-07	INDET.	Indet.3	sp.1	18	39.8
PS-07-08	ULMACEAE	Trema	micrantha	24	38.2
PS-07-09	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	14	12.7
PS-07-10	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	16	18.6
PS-07-11	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	14	11.8
PS-07-12	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	15	10.0
PS-07-13	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	11.1
PS-07-14	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	20	14.6
PS-07-15	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	9	10.0
PS-07-16	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	18	16.9
PS-07-17	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	20	17.2
PS-07-18	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	9	10.2
PS-07-19	CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	12	15.3
PS-07-20	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	21	34.1
PS-07-21	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	20.1
PS-07-22	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	17.2
PS-08-01	RUBIACEAE	Cinchona	pubescens	13	17.5
PS-08-03	ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	6	18.5
PS-08-04	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	7	12.1
PS-08-05	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	5	10.3
PS-08-06	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	24	95.5
PS-08-07	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	16	17.7
PS-08-08	LAURACEAE	Nectandra	sylvestris	20	30.6
PS-08-09	ULMACEAE	Ampelocera	sp.1	22	35.7
PS-08-10	MORACEAE	Ficus	sylvestris	24	38.2
PS-08-11	ANACARDIACEAE	Tapirira	guianensis	21	31.8
PS-08-13	LAURACEAE	Indet.8	sp.1	22	38.8
PS-08-14	CELASTRACEAE	Maytenus	sp.1	18	18.5
PS-08-15	LAURACEAE	Persea	sp.3	18	30.9
PS-08-16	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	28	47.7
PS-08-17	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	24	29.3
PS-08-18	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	8	15.3
PS-09-01	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	14.3
PS-09-02	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	22	57.3

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-09-03	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	28.6
PS-09-04	RUBIACEAE	Faramea	multiflora	2	17.5
PS-09-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.10	12	12.1
PS-09-06	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	12	10.3
PS-09-07	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	12	14.0
PS-09-08	LAURACEAE	Persea	sp.2	18	26.4
PS-09-09	LAURACEAE	Persea	sp.2	25	38.8
PS-09-10	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	22	33.1
PS-09-11	MYRSINACEAE	Ardisia	guianensis	18	11.8
PS-09-12	LAURACEAE	Persea	sp.2	25	47.7
PS-09-13	LAURACEAE	Persea	sp.2	22	23.6
PS-09-14	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	13	10.3
PS-09-15	LAURACEAE	Persea	sp.3	20	34.1
PS-09-16	SAPOTACEAE	Chrysophyllum	venezuelanense	12	15.9
PS-09-17	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	38.2
PS-09-18	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	13	10.5
PS-09-19	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	22	27.4
PS-09-20	RUBIACEAE	Psychotria	sp.1	20	17.0
PS-09-21	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	10	10.2
PS-09-22	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	20	23.9
PS-09-23	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	18	14.6
PS-10-01	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	28	23.9
PS-10-02	LAURACEAE	Mezilaurus	palcazuensis	15	11.8
PS-10-03	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	13.1
PS-10-04	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	18	26.4
PS-10-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	18	11.8
PS-10-07	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	25	49.3
PS-10-08	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	25	50.9
PS-10-09	CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	30	60.5
PS-10-10	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	10	10.2
PS-10-11	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	20	18.8
PS-10-12	RUBIACEAE	Palicourea	sp.2	9	10.2
PS-10-13	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	12	20.1
PS-10-14	MORACEAE	Morus	insignis	23	35.0
PS-10-15	FABACEAE	Inga	marginata	25	62.1
PS-10-16	ANNONACEAE	Rollinia	andicola	15	15.3
PS-10-17	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	19	14.2
PS-10-18	LAURACEAE	Ocotea	sp.11	14	14.3

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-10-19	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	20	18.1
PS-10-20	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	20	39.2
PS-10-21	LAURACEAE	Cinnamomum	spectabilis	23	32.1
PS-10-22	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	14	14.0
PS-10-23	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	13	10.5
PS-10-24	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	18	36.0
PS-11-01	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	9	20.7
PS-11-02	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	26	48.7
PS-11-03	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	8	15.6
PS-11-04	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	26	37.6
PS-11-05	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	15	18.5
PS-11-06	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	14	11.6
PS-11-07	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	20	15.6
PS-11-08	LAURACEAE	Ocotea	sp.15	9	11.8
PS-11-09	URTICACEAE	Urera	caracasana	10	10.2
PS-11-10	URTICACEAE	Urera	sp.1	15	21.0
PS-11-11	URTICACEAE	Urera	caracasana	9	13.7
PS-11-12	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	15	16.2
PS-11-13	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	15	11.8
PS-11-14	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	25	19.4
PS-11-15	FABACEAE	Inga	marginata	15	17.8
PS-11-16	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	15	12.7
PS-11-17	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	20	16.6
PS-11-18	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	11.8
PS-11-19	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	25	26.4
PS-11-20	ANACARDIACEAE	Tapirira	guianensis	24	25.5
PS-11-21	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	15	11.1
PS-11-22	ROSACEAE	Prunus	rigida	13	10.3
PS-11-23	LAURACEAE	Ocotea	sp.5	12	12.1
PS-11-24	LAURACEAE	Ocotea	sp.16	20	31.5
PS-12-01	LAURACEAE	Ocotea	insularis	16	22.0
PS-12-02	LAURACEAE	Persea	sp.1	12	11.5
PS-12-03	LAURACEAE	Persea	sp.1	14	18.8
PS-12-04	LAURACEAE	Persea	sp.1	14	22.9
PS-12-05	LAURACEAE	Persea	sp.1	11	22.9
PS-12-06	LAURACEAE	Persea	sp.1	18	49.3
PS-12-08	ULMACEAE	Ampelocera	sp.2	12	12.1
PS-12-09	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	20	24.5

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-12-10	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14	12.1
PS-12-11	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	19.1
PS-12-12	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17	13.1
PS-12-13	MORACEAE	Ficus	sp.2	11	11.1
PS-12-14	LAURACEAE	Ocotea	insularis	22	36.0
PS-12-15	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	18.1
PS-12-16	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	13	18.8
PS-12-17	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	25	24.5
PS-12-18	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	14	16.9
PS-12-19	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10	13.1
PS-12-20	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12	13.4
PS-12-21	ULMACEAE	Trema	micrantha	25	29.0
PS-12-22	RUBIACEAE	Faramea	bangii	13	10.8
PS-12-23	STYRACACEAE	Styrax	andinus	19	23.6
PS-12-24	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	15	23.9
PS-12-25	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	10	10.5
PS-12-26	STAPHYLEACEAE	Huerteia	glandulosa	25	40.4
PS-12-27	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	16	12.3
PS-12-28	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	10	10.5
PS-12-29	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	10	31.5
PS-12-30	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	18	27.4
PS-12-31	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	24	26.7
PS-12-32	MYRTACEAE	Eugenia	sp.3	20	20.4
PS-12-33	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	20	18.8
PS-12-34	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	15	13.7
PS-12-35	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	15	12.7
PS-12-36	BURCERACEAE	Protium	sp.nov.	20	25.1
PS-13-01	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	25.8
PS-13-02	LAURACEAE	Ocotea	insularis	25	29.9
PS-13-05	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	10	12.7
PS-13-06	LAURACEAE	Ocotea	insularis	30	76.4
PS-13-07	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	25	33.1
PS-13-08	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	8	13.1
PS-13-09	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	13.4
PS-13-10	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.2	24	28.0
PS-13-11	LAURACEAE	Nectandra	comasensis	20	14.6
PS-13-12	LAURACEAE	Persea	americana	16	14.3
PS-13-13	JUGLANDACEAE	Juglans	sp.1	28	36.3

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-13-14	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	15	17.5
PS-13-15	ANACARDIACEAE	Tapirira	guianensis	21	25.1
PS-13-16	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	8	21.0
PS-13-19	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	15	20.1
PS-13-20	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	18	18.1
PS-13-21	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	15	13.1
PS-13-22	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.2	15	10.5
PS-13-23	LAURACEAE	Indet.9	sp.1	16	18.1
PS-14-01	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	15.0
PS-14-02	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	9	10.0
PS-14-03	OLACACEAE	Heisteria	sp.1	12	20.7
PS-14-04	OLACACEAE	Heisteria	sp.1	20	36.3
PS-14-05	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	10	21.3
PS-14-06	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	20	22.9
PS-14-08	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	30.6
PS-14-09	LAURACEAE	Nectandra	comasensis	25	23.9
PS-14-10	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.6	12	15.3
PS-14-11	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	7	15.3
PS-14-12	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	21	28.6
PS-14-13	LAURACEAE	Ocotea	sp.8	20	19.7
PS-14-14	ULMACEAE	Trema	micrantha	20	39.5
PS-14-15	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	22	24.2
PS-14-16	RUBIACEAE	Cinchona	pubescens	12	16.9
PS-14-17	ULMACEAE	Ampelocera	sp.1	24	27.1
PS-14-19	LAURACEAE	Persea	pseudofasciculata	20	16.6
PS-14-20	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	9	10.2
PS-14-21	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	22	29.0
PS-14-22	ANACARDIACEAE	Tapirira	guianensis	18	15.9
PS-14-23	THEACEAE	Freziera	sp.2	18	18.5
PS-14-24	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	10.8
PS-14-25	MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1	10	14.3
PS-14-26	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	10	10.5
PS-14-27	LAURACEAE	Ocotea	sp.8	25	34.7
PS-14-28	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	33.4
PS-14-29	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	18	18.1
PS-14-30	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	9	13.7
PS-15-01	MORACEAE	Ficus	macbridei	12	25.8
PS-15-02	MORACEAE	Ficus	macbridei	12	31.2

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-15-03	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	10	10.0
PS-15-04	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	5	10.5
PS-15-05	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	16	17.2
PS-15-06	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	17	38.2
PS-15-07	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	18	32.5
PS-15-08	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	14	22.0
PS-15-09	FABACEAE	Inga	marginata	8	10.2
PS-15-10	STAPHYLEACEAE	Huetea	glandulosa	22	21.0
PS-15-11	MYRSINACEAE	Ardisia	guianensis	8	10.0
PS-15-12	RUTACEAE	Zanthoxylum	marginata	15	18.0
PS-15-13	STAPHYLEACEAE	Huetea	glandulosa	19	29.0
PS-15-14	RUTACEAE	Zanthoxylum	marginata	15	10.8
PS-15-15	INDET.	Indet.4	sp.1	18	38.8
PS-15-16	MORACEAE	Ficus	marginata	24	22.6
PS-15-17	LAURACEAE	Indet.10	sp.1	18	29.3
PS-15-19	LAURACEAE	Indet.11	sp.1	18	29.3
PS-15-20	MORACEAE	Ficus	macbridei	25	35.3
PS-15-21	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	16	14.8
PS-15-22	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	18	19.4
PS-15-23	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14	15.9
PS-15-24	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	10	17.3
PS-15-25	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	10	14.3
PS-15-26	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	10	10.3
PS-15-27	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	12	24.8
PS-15-28	ROSACEAE	Prunus	rigida	15	15.3
PS-15-29	TILIACEAE	Heliocarpus	nobilis	18	39.8
PS-15-30	STAPHYLEACEAE	Huetea	glandulosa	18	21.3
PS-16-01	MYRTACEAE	Myrcia	umbellata	22	29.3
PS-16-02	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	13	15.6
PS-16-03	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	23.9
PS-16-04	MYRTACEAE	Myrcia	umbellata	15	12.7
PS-16-05	ROSACEAE	Prunus	sp.2	18	24.5
PS-16-06	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	9	17.2
PS-16-07	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	22	23.6
PS-16-08	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	24	38.8
PS-16-09	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	27	40.7
PS-16-10	LAURACEAE	Persea	americana	15	12.7
PS-16-11	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	15	33.4

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-16-12	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	13	13.7
PS-16-13	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	17	19.4
PS-16-14	EUPHORBIACEAE	Tetrorchidium	rubrivenium	20	28.0
PS-16-15	RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta	10	12.4
PS-16-16	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	13	14.0
PS-16-17	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	17.5
PS-16-18	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	23	85.9
PS-16-19	ANNONACEAE	Annona	muricata	15	10.2
PS-16-20	PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	22	35.0
PS-16-21	LAURACEAE	Persea	sp.2	13	10.5
PS-16-22	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	8	10.8
PS-16-23	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	17	14.3
PS-16-24	MORACEAE	Ficus	trigona	23	30.2
PS-16-25	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	22	25.1
PS-16-26	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	7	10.2
PS-16-27	LAURACEAE	Nectandra	comasensis	18	22.3
PS-16-28	LAURACEAE	Persea	americana	14	12.7
PS-16-29	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	22	31.2
PS-16-30	FABACEAE	Inga	sp.4	24	39.5
PS-16-31	AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1	12	20.7
PS-16-32	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	17	13.4
PS-16-34	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	11	11.1
PS-16-35	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	14	17.2
PS-16-36	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	14	11.5
PS-16-37	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	17	11.8
PS-16-38	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	13.7
PS-16-39	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	11	16.6
PS-16-40	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	16	18.8
PS-16-41	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	16	13.1
PS-16-42	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	15	19.1
PS-16-43	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	15	13.1
PS-16-44	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	12	10.0
PS-17-01	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	24	33.7
PS-17-02	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	26	33.4
PS-17-03	LAURACEAE	Nectandra	comasensis	23	31.8
PS-17-04	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	22	31.5
PS-17-05	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	18	21.6
PS-17-06	AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1	10	11.1

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-17-07	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	16	18.1
PS-17-08	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	18	14.0
PS-17-09	ANACARDIACEAE	Mauria	denticulata	14	20.7
PS-17-10	THEACEAE	Freziera	sp.2	13	12.7
PS-17-11	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	18	13.7
PS-17-12	MORACEAE	Ficus	sp.1	26	50.0
PS-17-13	MORACEAE	Ficus	sp.2	22	20.1
PS-17-14	FLACOURTIACEAE	Casearia	sylvestris	22	19.4
PS-17-15	CELASTRACEAE	Maytenus	sp.1	23	33.1
PS-17-16	MORACEAE	Ficus	sp.2	14	24.5
PS-17-17	BURGERACEAE	Protium	sp.nov.	26	34.7
PS-17-18	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	25	43.9
PS-17-19	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	17	15.3
PS-17-20	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	18	23.2
PS-18-01	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	30	51.2
PS-18-02	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	25	30.9
PS-18-03	LAURACEAE	Ocotea	sp.13	24	32.5
PS-18-04	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	22	30.2
PS-18-05	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	26.4
PS-18-06	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	9	10.5
PS-18-07	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	14	14.0
PS-18-08	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	12	13.4
PS-18-09	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	14	13.1
PS-18-10	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	13	10.0
PS-18-11	LAURACEAE	Persea	americana	26	36.3
PS-18-12	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	15	12.4
PS-18-13	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	15	10.5
PS-18-14	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	13	17.8
PS-18-15	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	15	21.3
PS-18-16	ASTEARACEAE	Vernonia	sp.1	11	15.0
PS-18-17	BURGERACEAE	Protium	sp.nov.	14	12.1
PS-18-18	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	19	22.6
PS-18-19	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	25	34.7
PS-18-20	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	13.4
PS-18-21	LAURACEAE	Ocotea	insularis	20	21.0
PS-18-22	LAURACEAE	Ocotea	sp.13	30	38.5
PS-18-23	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	19	10.8
PS-18-24	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	4	10.8

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-18-25	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	18.5
PS-18-26	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	18	20.4
PS-18-27	LAURACEAE	Ocotea	sp.13	26	29.6
PS-18-28	LAURACEAE	Persea	americana	20	22.9
PS-18-29	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	17	13.4
PS-18-30	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	21	38.2
PS-18-31	LAURACEAE	Persea	americana	20	63.0
PS-19-03	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	17	17.5
PS-19-04	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	28.6
PS-19-05	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	25	30.2
PS-19-06	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	12	12.7
PS-19-07	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	10	16.2
PS-19-08	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	19	11.1
PS-19-09	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	6	13.4
PS-19-10	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	14	22.6
PS-19-11	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	12	31.5
PS-19-12	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	30	23.6
PS-19-13	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	28	52.5
PS-19-14	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	16	10.5
PS-19-15	OLACACEAE	Heisteria	sp.1	27	40.7
PS-19-17	LAURACEAE	Ocotea	insularis	13	15.3
PS-19-19	INDET.	Indet.5	sp.1	14	19.7
PS-19-20	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	9	10.2
PS-19-21	FABACEAE	Inga	marginata	12	12.4
PS-19-22	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	12	10.5
PS-19-23	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	20	16.9
PS-19-24	LAURACEAE	Pleurothyrium	sp.1	25	42.0
PS-19-25	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	25	49.3
PS-19-26	CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	20	26.4
PS-20-01	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	9	13.7
PS-20-02	LAURACEAE	Persea	americana	17	26.7
PS-20-03	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	10	10.2
PS-20-04	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.2	15	11.5
PS-20-05	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	16	15.9
PS-20-06	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	26	24.5
PS-20-07	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	34.1
PS-20-08	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	11	24.8
PS-20-09	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	15	12.7

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-20-13	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	8	35.0
PS-20-14	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	20	29.9
PS-20-16	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	8	16.6
PS-20-17	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	25	32.5
PS-20-18	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	25	22.9
PS-20-19	ROSACEAE	Prunus	rigida	16	15.3
PS-20-20	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	20	28.3
PS-20-21	LAURACEAE	Indet.12	sp.1	24	37.9
PS-20-22	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	22	31.8
PS-20-24	FLACOURTIACEAE	Casearia	sylvestris	10	12.4
PS-20-25	FABACEAE	Inga	marginata	12	10.8
PS-21-01	FABACEAE	Inga	marginata	16	18.5
PS-21-02	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	24	52.2
PS-21-03	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	11	15.0
PS-21-04	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	19	40.7
PS-21-05	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	15	12.7
PS-21-06	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	16	25.8
PS-21-07	MYRTACEAE	Myrcia	umbellata	15	9.9
PS-21-09	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	16	17.8
PS-21-10	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	22	21.6
PS-21-11	ROSACEAE	Prunus	vana	24	47.7
PS-21-12	ROSACEAE	Prunus	vana	20	19.1
PS-21-13	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	17	18.8
PS-21-14	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	20	22.6
PS-21-16	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	15.6
PS-21-17	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	17	19.7
PS-21-18	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	20	33.4
PS-21-19	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	8	15.3
PS-21-21	PODOCARPACEAE	Podocarpus	harmsianus	15	13.7
PS-21-22	FLACOURTIACEAE	Casearia	sylvestris	18	20.7
PS-21-24	MYRTACEAE	Eugenia	sp.3	17	10.5
PS-21-25	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	22	39.2
PS-21-26	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.1	25	35.0
PS-21-27	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	7	10.5
PS-21-28	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	sp.1	17	18.5
PS-21-29	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	12	10.0
PS-21-30	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	20	40.4
PS-21-31	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	12	10.8

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-21-32	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	14	12.1
PS-21-33	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	21.6
PS-21-34	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	13.7
PS-21-35	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	24	26.7
PS-21-36	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	14	12.7
PS-22-01	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	15	12.7
PS-22-02	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	18	20.7
PS-22-03	LAURACEAE	Ocotea	insularis	22	20.4
PS-22-05	ROSACEAE	Prunus	rigida	24	50.9
PS-22-06	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	19	24.2
PS-22-07	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	12	12.1
PS-22-08	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	16	27.7
PS-22-09	MONIMIACEAE	Siparuna	tomentosa	16	18.5
PS-22-10	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	14	14.3
PS-22-11	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	25	28.6
PS-22-12	LAURACEAE	Ocotea	insularis	25	33.7
PS-22-13	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	13.7
PS-22-14	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	25	31.2
PS-22-15	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	15	13.7
PS-22-16	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	26	23.9
PS-22-19	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	14	11.8
PS-22-20	PROTEACEAE	Panopsis	sp.1	20	24.5
PS-22-21	LACISTEMATAACEAE	Lacistema	sp.1	10	10.0
PS-22-22	MELASTOMATAACEAE	Graffenrieda	intermedia	10	12.1
PS-22-23	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	19	15.9
PS-22-24	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	18	15.6
PS-22-25	LAURACEAE	Ocotea	insularis	22	18.5
PS-22-26	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	16	12.4
PS-22-27	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	25	32.5
PS-22-28	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	18	22.9
PS-22-29	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	15.9
PS-22-30	LACISTEMATAACEAE	Lacistema	sp.1	15	22.6
PS-22-31	LAURACEAE	Nectandra	longifolia	12	14.0
PS-22-32	FABACEAE	Inga	marginata	16	18.0
PS-22-33	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	20	34.1
PS-22-34	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	22	27.2
PS-23-01	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	20	12.7
PS-23-02	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	24	33.4

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-23-03	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	22	30.9
PS-23-04	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	20	28.0
PS-23-05	LAURACEAE	Ocotea	sp.4	16	19.1
PS-23-06	CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	12	17.2
PS-23-07	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	12	13.8
PS-23-08	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	19.3
PS-23-09	LACISTEMATACEAE	Lacistema	sp.1	9	13.7
PS-23-10	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	11.6
PS-23-11	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	9	14.2
PS-23-12	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	24	29.9
PS-23-13	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	20	31.8
PS-23-14	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	22	30.2
PS-23-15	LAURACEAE	Ocotea	gracilis	20	34.1
PS-23-16	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	22	40.7
PS-23-17	FABACEAE	Inga	marginata	20	15.9
PS-23-18	MORACEAE	Panopsis	rigida	26	28.3
PS-23-19	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	18	18.0
PS-23-20	MAGNOLIACEAE	Panopsis	yarumalensis	26	35.7
PS-23-22	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	14	14.0
PS-23-24	LAURACEAE	Panopsis	americana	22	36.9
PS-23-25	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	22	24.5
PS-23-26	ANNONACEAE	Guatteria	glauca	15	11.5
PS-23-27	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	24	37.6
PS-23-28	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	9	11.8
PS-23-29	RUBIACEAE	Cinchona	pubescens	8	11.5
PS-23-30	CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	14	14.3
PS-23-31	CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	28	47.7
PS-23-32	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	24	44.6
PS-23-33	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	16.2
PS-23-34	RUBIACEAE	Faramea	bangii	14	14.3
PS-23-35	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	16	20.5
PS-23-36	RUBIACEAE	Rudgea	amazónica	11	10.5
PS-23-37	INDET.	Indet.6	sp.1	25	34.7
PS-23-38	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	25	25.8
PS-23-40	FABACEAE	Lecointea	peruviana	10	10.0
PS-23-43	LAURACEAE	Ocotea	aciphylla	16	10.3
PS-23-44	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	9	10.8
PS-23-45	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	7	11.5

«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-23-46	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	14	11.0
PS-23-47	LAURACEAE	Persea	americana	17	18.1
PS-23-48	MYRTACEAE	Myrcia	umbellata	19	14.3
PS-23-49	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	22	28.5
PS-23-52	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	10.8
PS-24-01	SYMPLOCACEAE	Symplocos	sp.1	13	13.7
PS-24-03	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	14	12.7
PS-24-04	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	13	29.9
PS-24-05	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	17	21.6
PS-24-06	SOLANACEAE	Solanum	confine	9	11.5
PS-24-07	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.1	17	18.1
PS-24-08	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	8	10.5
PS-24-09	LAURACEAE	Nectandra	pulverulenta	10	14.5
PS-24-10	BRUNELLIACEAE	Brunellia	sp.1	15	15.9
PS-24-11	BURCERACEAE	Protium	sp.nov.	17	30.1
PS-24-12	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	10	22.8
PS-24-13	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	15	22.3
PS-24-14	RUTACEAE	Zanthoxylum	juniperinum	14	16.6
PS-24-15	ULMACEAE	Trema	micrantha	26	29.9
PS-24-16	BURCERACEAE	Protium	sp.nov.	24	33.7
PS-24-17	MORACEAE	Ficus	glandulosa		23.2
PS-24-18	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	30	40.4
PS-24-19	LACISTEMATACEAE	Lacistema	sp.1	12	10.8
PS-24-20	ANNONACEAE	Annona	sp.2	15	10.5
PS-24-21	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.1	9	11.5
PS-24-22	THEACEAE	Freziera	sp.1	25	42.7
PS-24-23	RUBIACEAE	Elaegia	mariae	14	14.5
PS-24-24	RUBIACEAE	Elaegia	mariae	14	17.2
PS-24-25	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	8	14.3
PS-24-26	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	9	10.2
PS-24-27	MELASTOMATACEAE	Miconia	barbeyana	14	10.8
PS-24-28	LACISTEMATACEAE	Lacistema	sp.1	11	10.5
PS-24-29	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	13	13.1
PS-24-30	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	26	73.2
PS-24-31	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	9	10.5
PS-24-32	MORACEAE	Ficus	macbridei	16	10.8
PS-24-33	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	25	34.7
PS-24-35	FABACEAE	Inga	nobilis	16	12.4

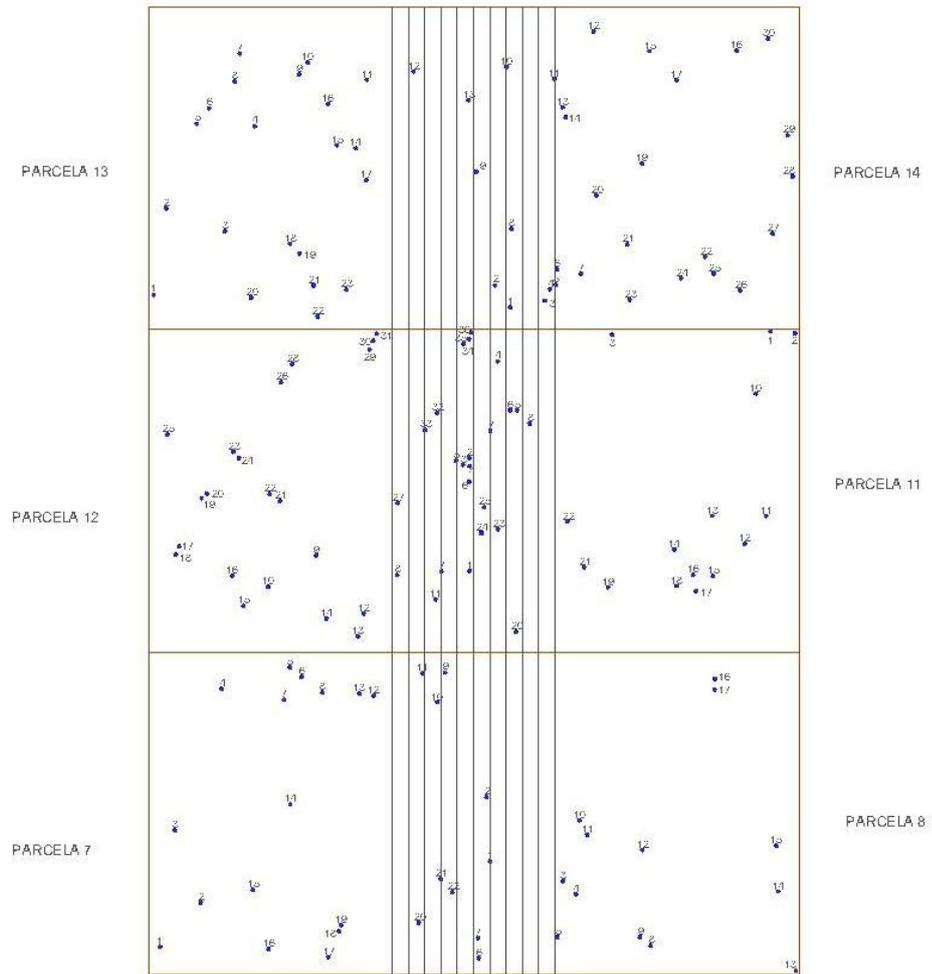
«continuación»

Código	Familia	Género	Especie	Altura (m)	DAP (cm)
PS-25-01	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	9	10.8
PS-25-02	CECROPIACEAE	Coussapoa	sp.1	25	39.8
PS-25-03	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	12	31.5
PS-25-04	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	23	76.4
PS-25-05	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	21	25.8
PS-25-06	LAURACEAE	Mezilaurus	sp.1	22	31.8
PS-25-07	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	14	24.2
PS-25-08	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	14	11.8
PS-25-09	INDET.	Indet.7	sp.1	13	15.0
PS-25-11	RUBIACEAE	Palicourea	sp.1	24	40.1
PS-25-12	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	26	44.6
PS-25-14	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	22	15.6
PS-25-15	MYRTACEAE	Eugenia	sp.2	10	10.0
PS-25-16	LAURACEAE	Ocotea	insularis	14	12.3
PS-25-17	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	13	13.1
PS-25-18	CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1	15	15.0
PS-25-19	ACTINIDACEAE	Saurauia	spectabilis	7	13.7
PS-25-21	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	18	18.3
PS-25-22	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	24	52.5
PS-25-23	LAURACEAE	Ocotea	sp.9	27	32.5
PS-25-24	LAURACEAE	Ocotea	oblonga	22	17.2
PS-25-25	LAURACEAE	Nectandra	comasensis	20	13.2
PS-25-26	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	20	13.8
PS-25-27	ROSACEAE	Prunus	rigida	23	18.6
PS-25-28	FABACEAE	Inga	marginata	15	15.9
PS-25-29	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	9	13.7
PS-25-30	RUBIACEAE	Condaminaea	corymbosa	9	11.1
PS-25-31	BURCERACEAE	Protium	sp.nov.	9	16.7
PS-25-32	LAURACEAE	Ocotea	insularis	18	21.0
PS-25-33	MYRTACEAE	Eugenia	sp.1	22	28.0
PS-25-34	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	13	11.5
PS-25-35	THEACEAE	Ternstroemia	sp.1	13	14.3
PS-25-37	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1	23	33.1
PS-25-38	FABACEAE	Inga	marginata	14	23.1
PS-25-39	FABACEAE	Inga	marginata	13	11.1

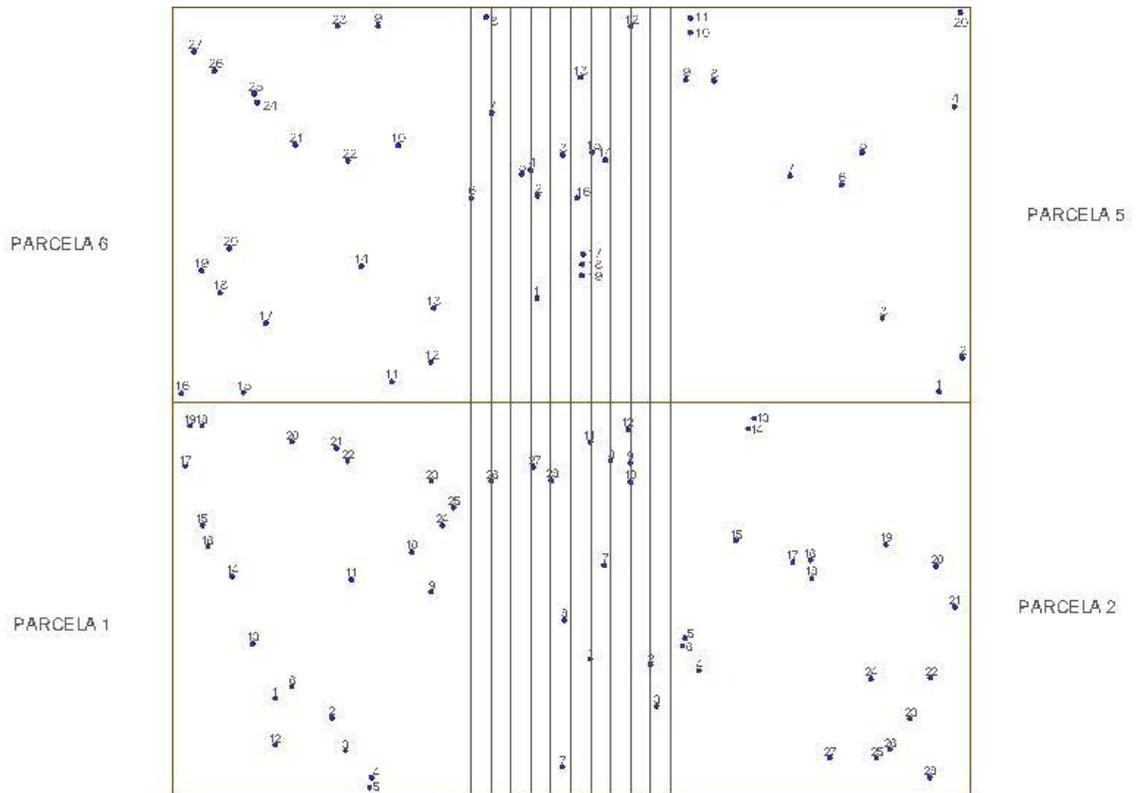
FUENTE: *Elaboración propia*

ANEXO 3

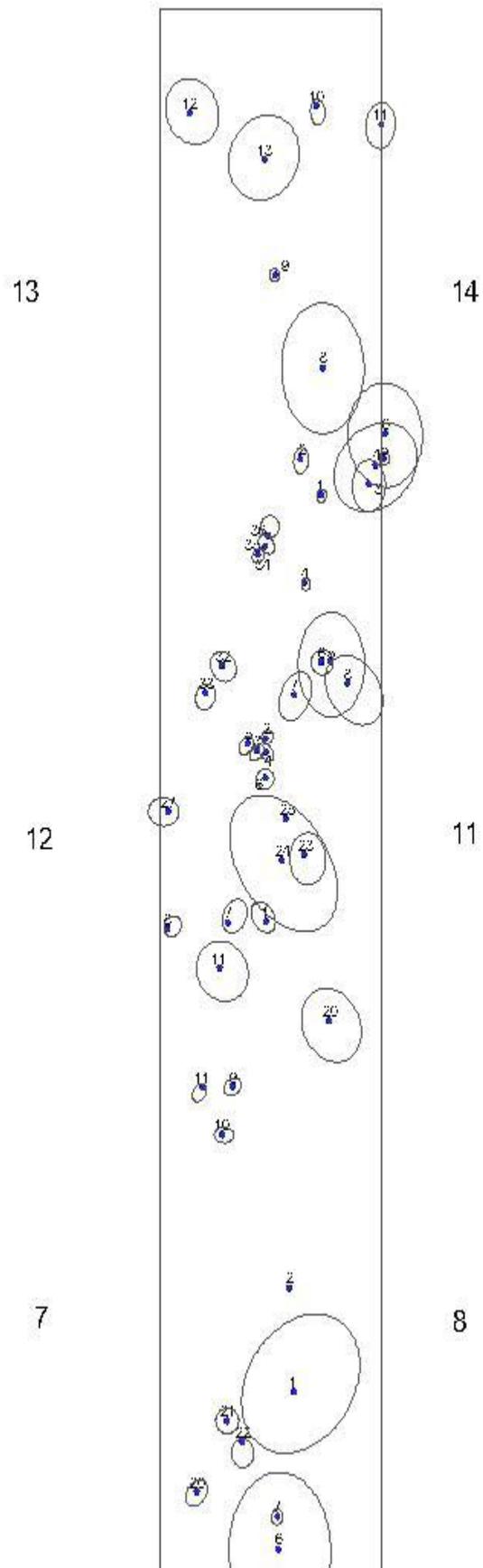
PERFIL HORIZONTAL DE LA PP EVALUADA (P-PL2)



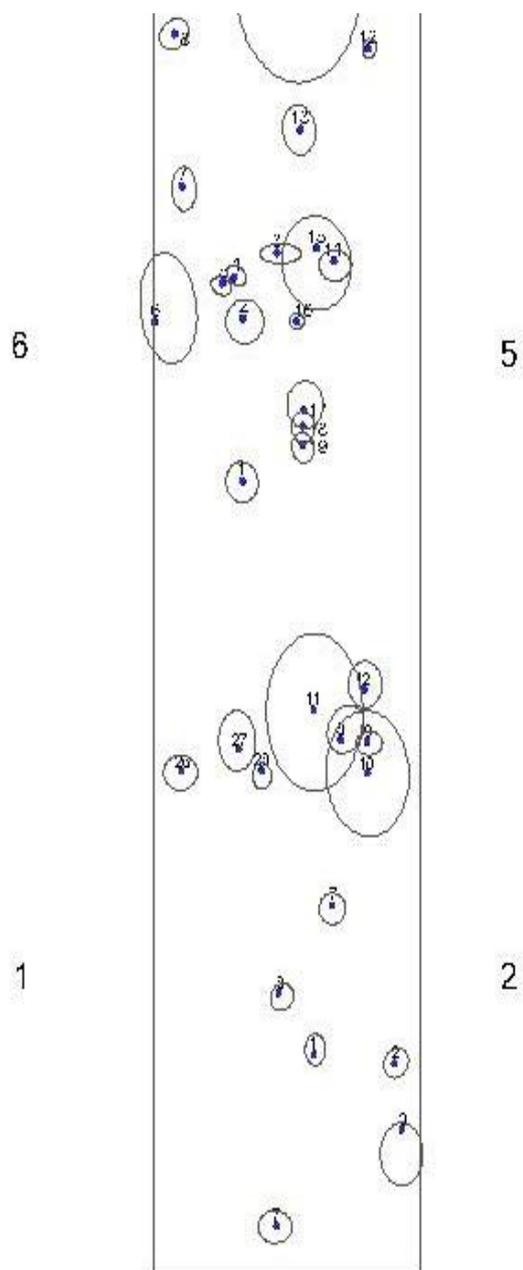
«continuación»



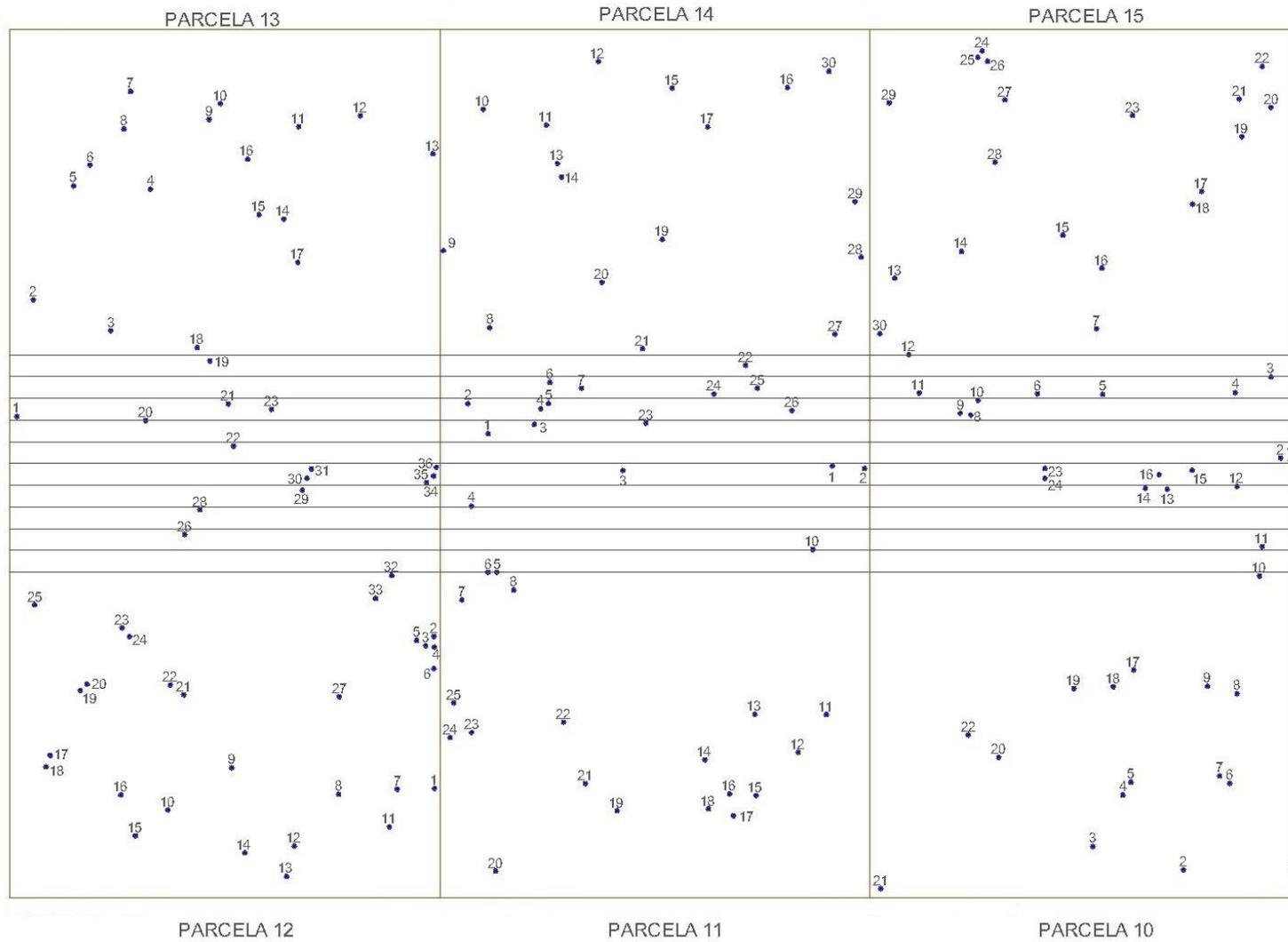
FUENTE: *Elaboración propia*



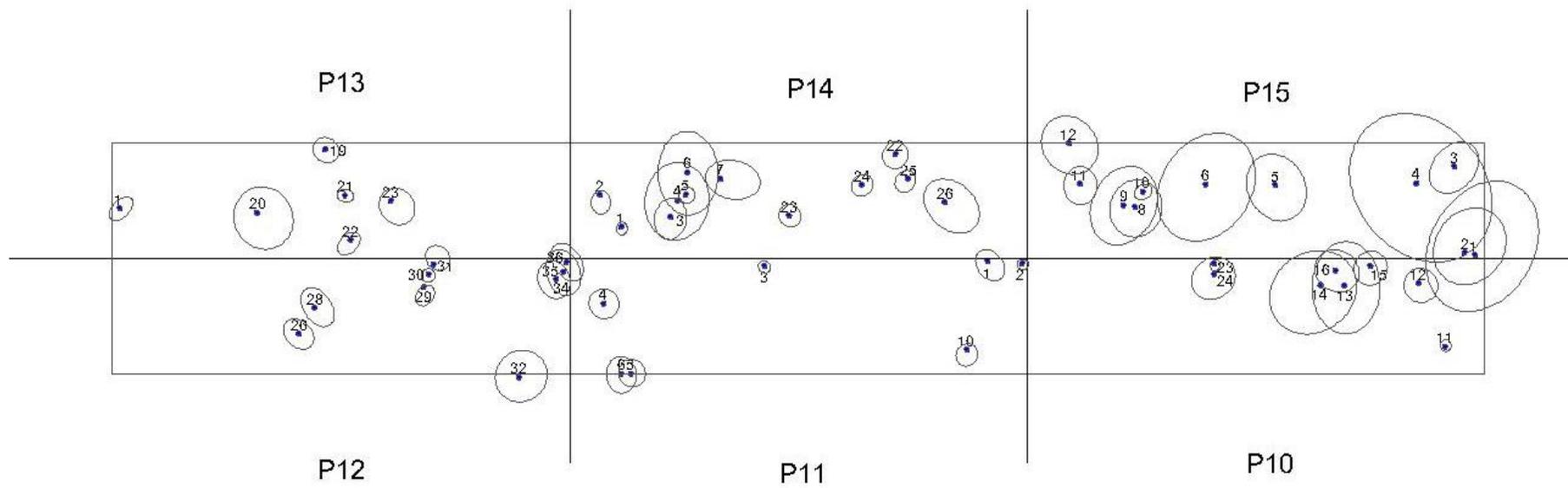
«continuación»



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: *Elaboración propia*



FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 4

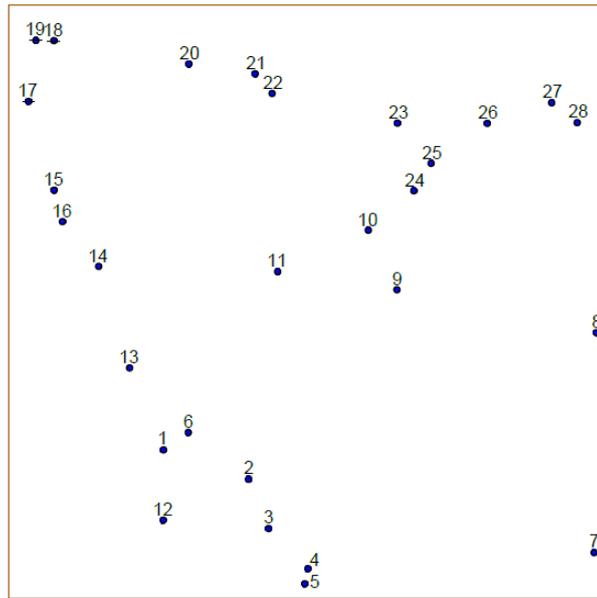
CROQUIS DE LAS SUB-PARCELAS DE LA PARCELA P-PL2

3	2	1
4	5	6
9	8	7
10	11	12
15	14	13
16	17	
19	18	
20	21	
23	22	
24	25	

Leyenda:

● ÁRBOL VIVO

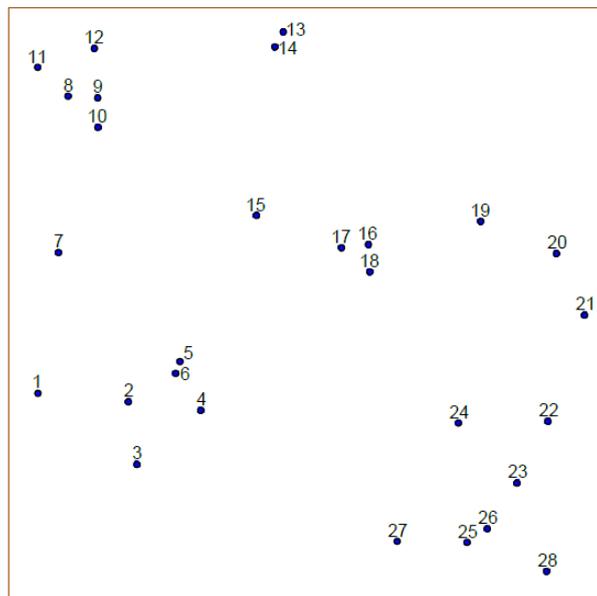
● ÁRBOL MUERTO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

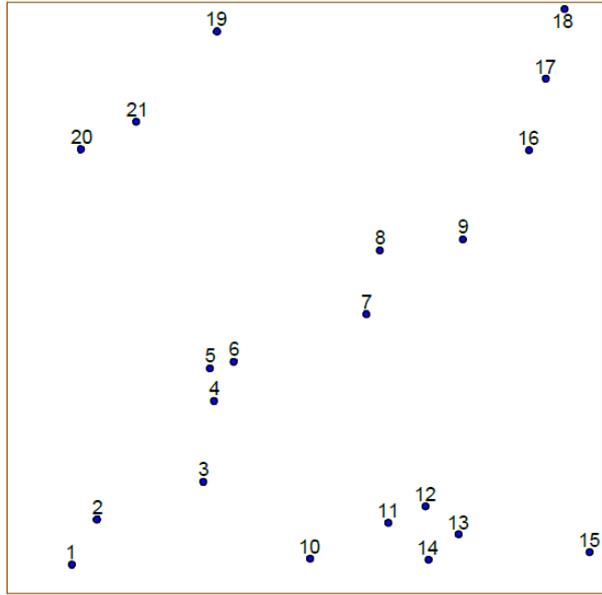
PARCELA 1



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

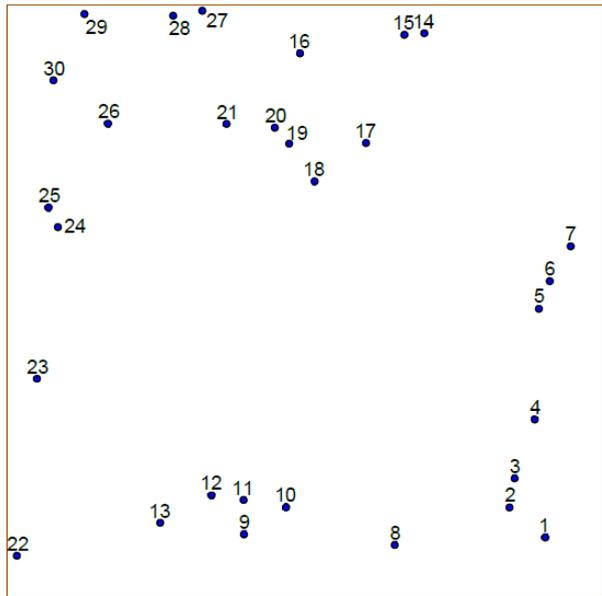
PARCELA 2



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

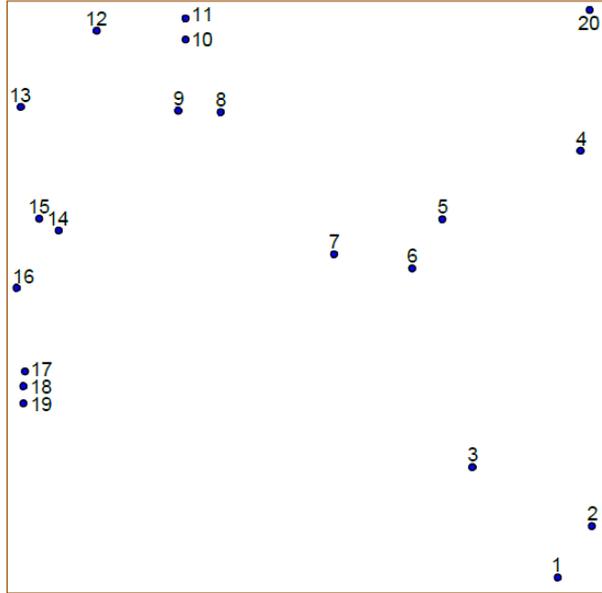
PARCELA 3



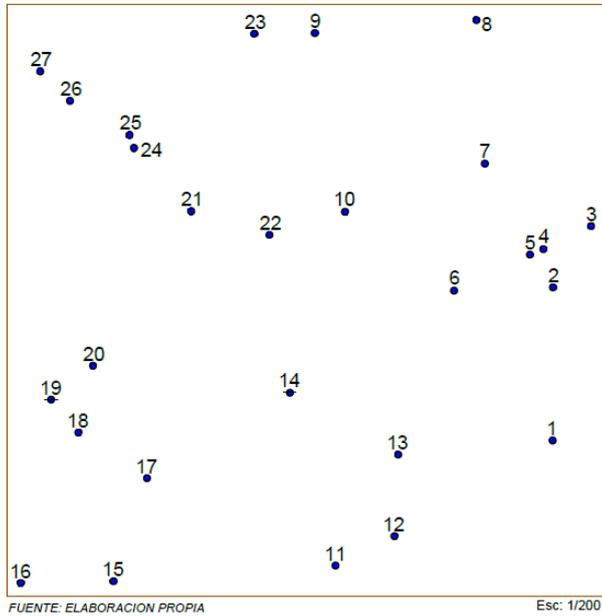
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

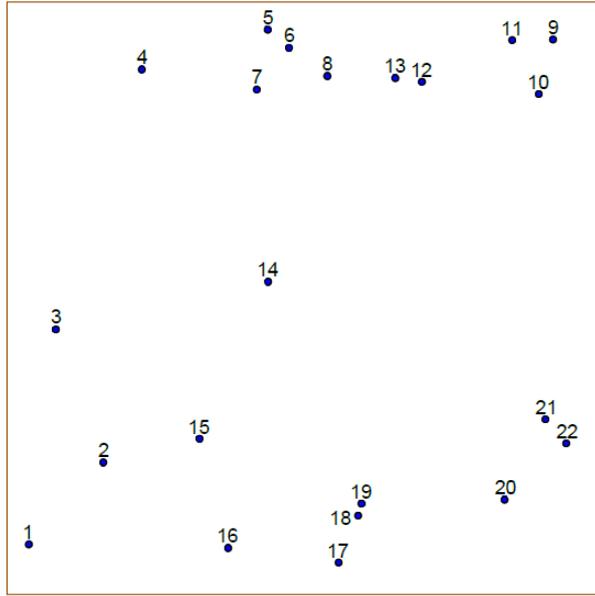
PARCELA 4



PARCELA 5



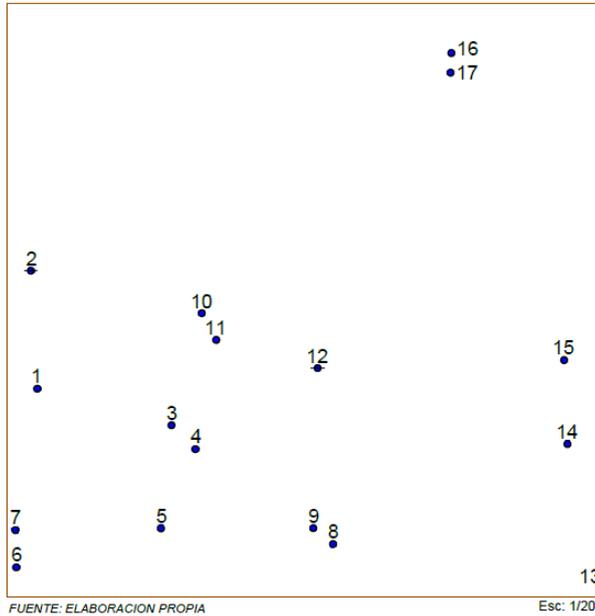
PARCELA 6



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

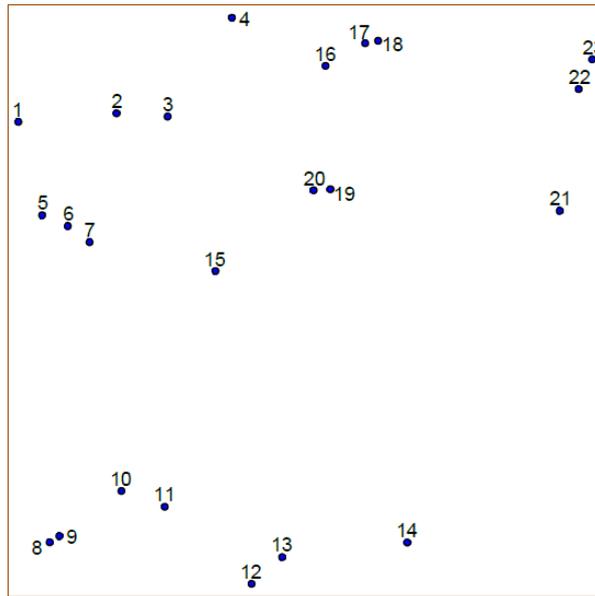
PARCELA 7



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

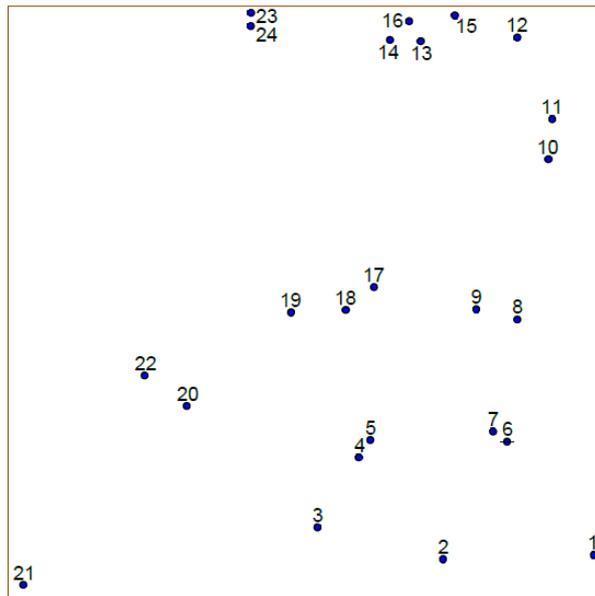
PARCELA 8



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

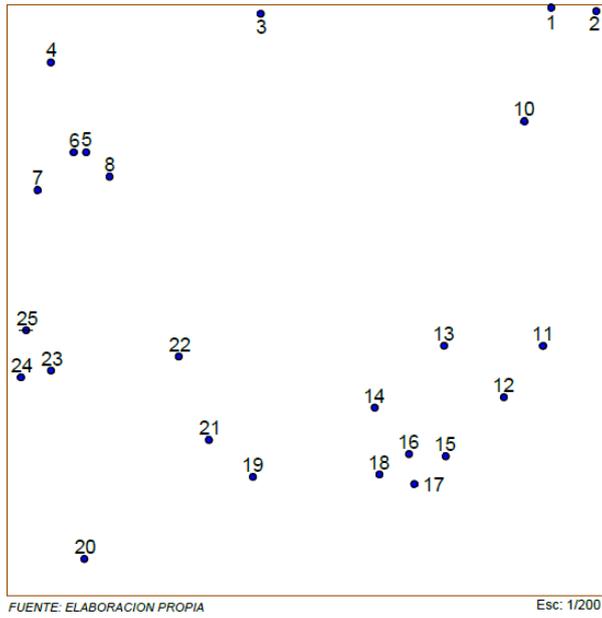
PARCELA 9



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

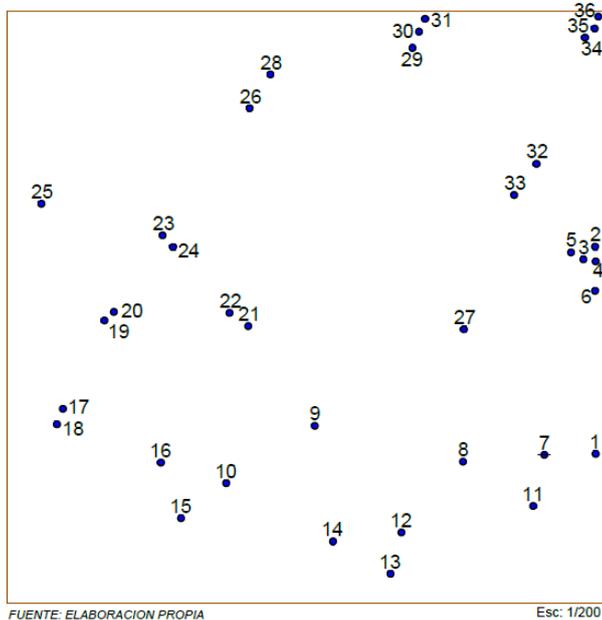
PARCELA 10



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

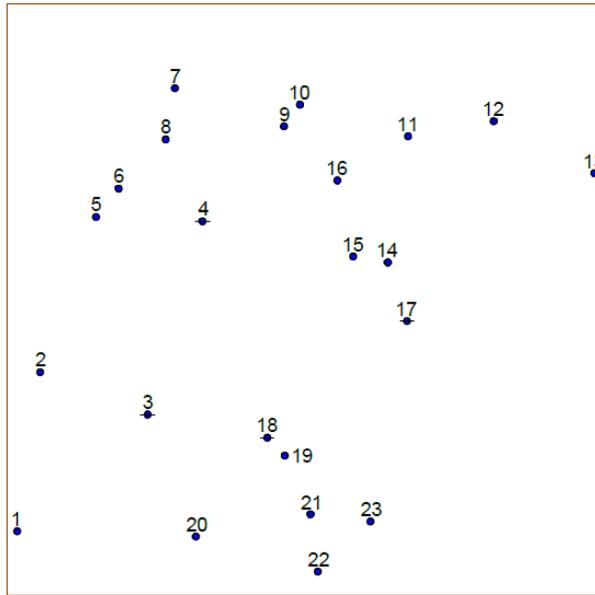
PARCELA 11



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

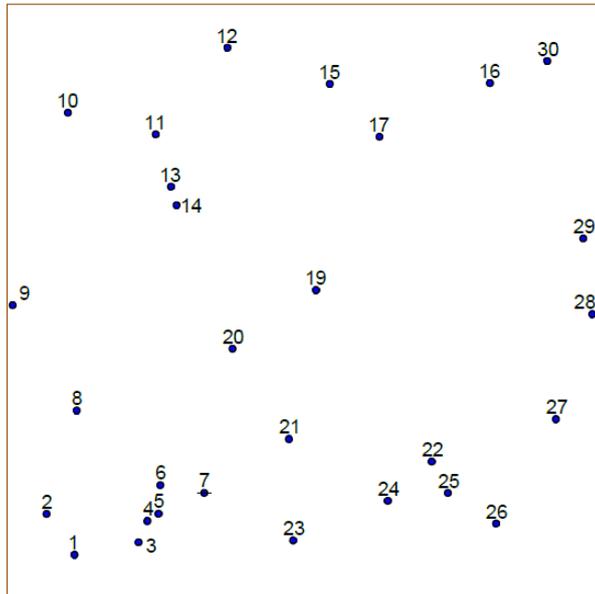
PARCELA 12



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

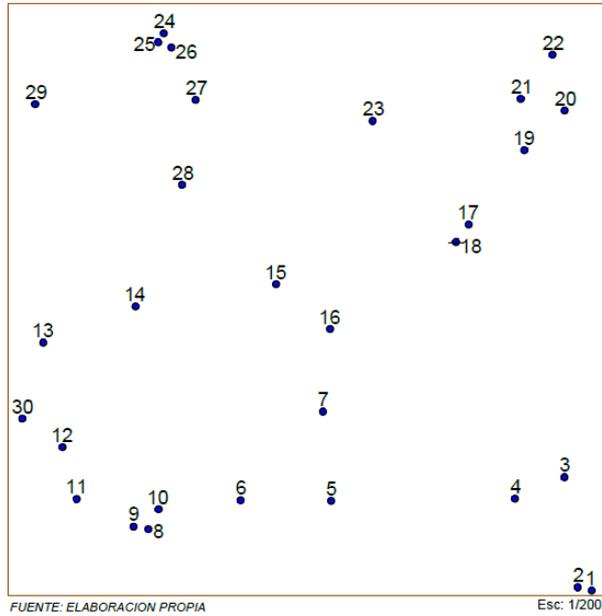
PARCELA 13



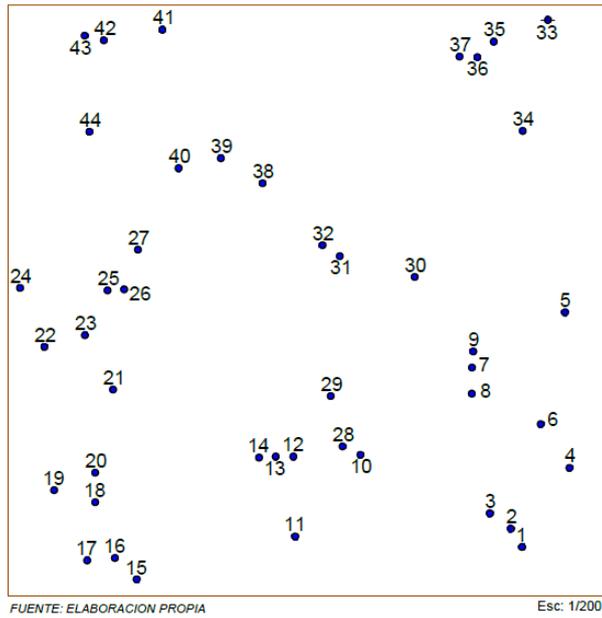
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

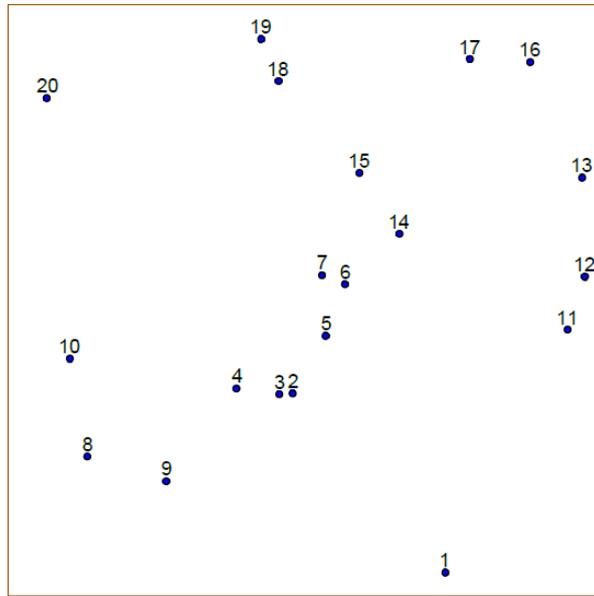
PARCELA 14



PARCELA 15



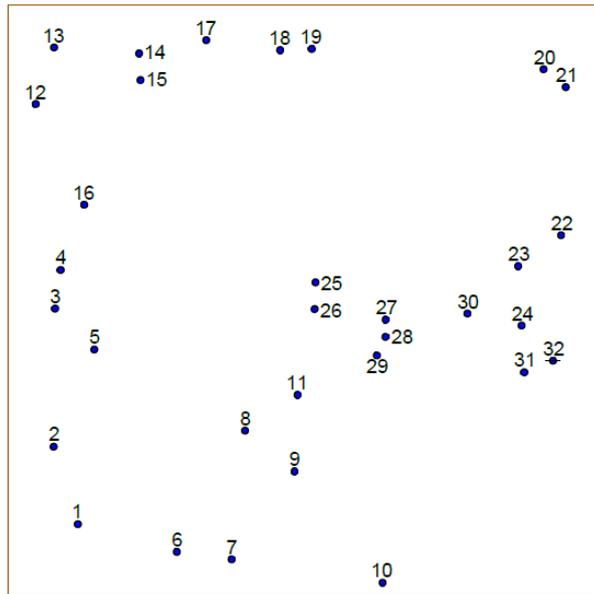
PARCELA 16



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

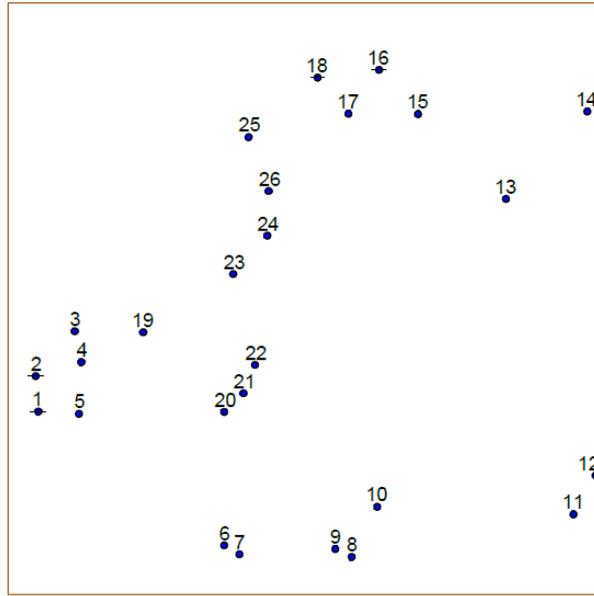
PARCELA 17



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

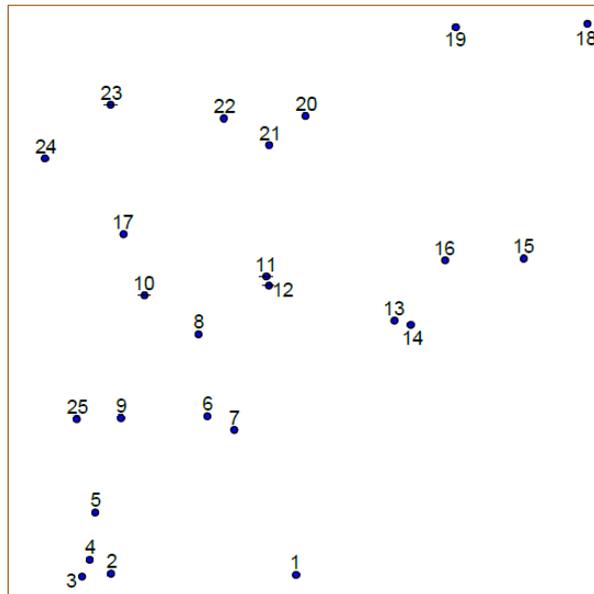
PARCELA 18



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

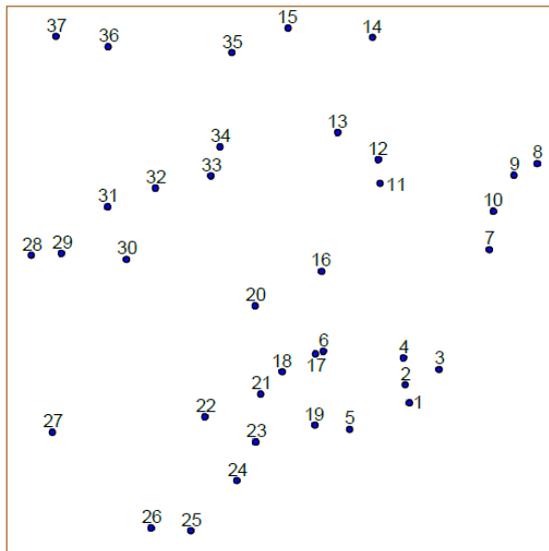
PARCELA 19



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

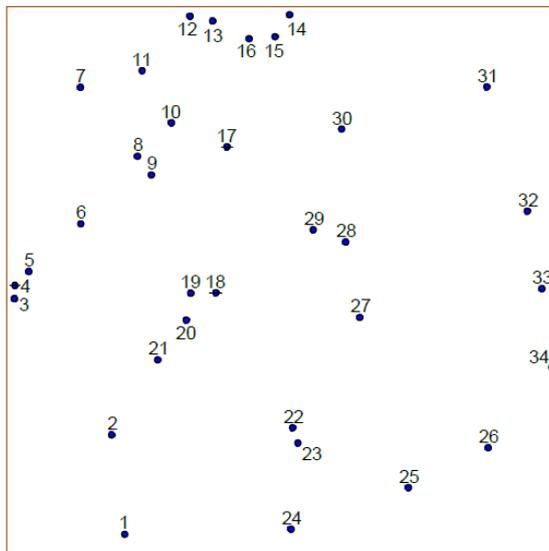
PARCELA 20



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

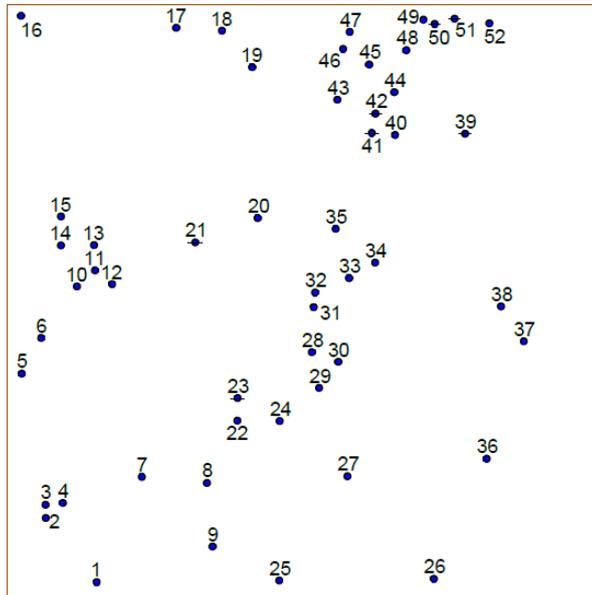
PARCELA 21



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

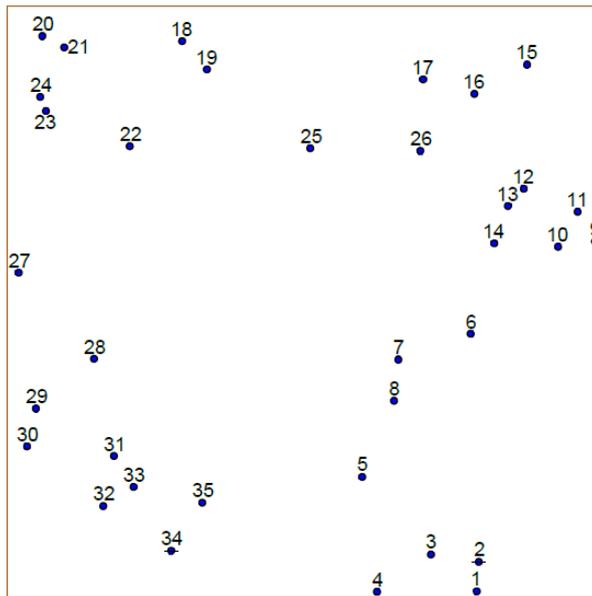
PARCELA 22



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

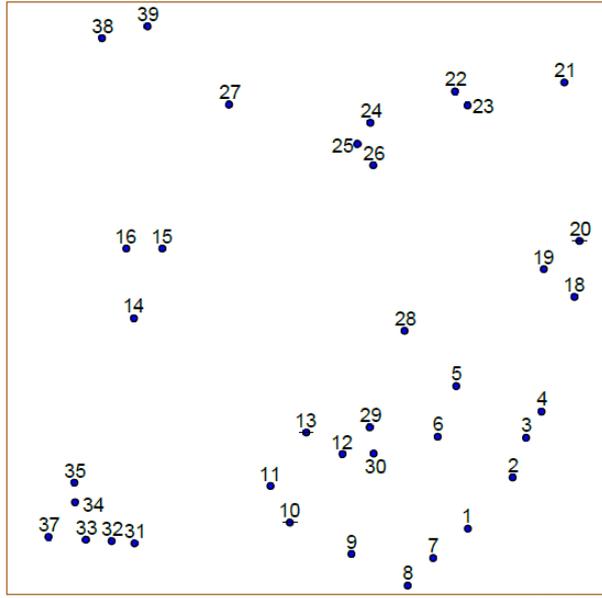
PARCELA 23



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Esc: 1/200

PARCELA 24



PARCELA 25