



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

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

TESIS

**PRODUCCIÓN DE HOJARASCA EN EL JARDÍN BOTÁNICO ARBORETUM  
“EL HUAYO”, LORETO, PERÚ, 2015.**

Tesis para optar por el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Autor:

**FELIPE SALOMÓN LÓPEZ RODRÍGUEZ**

Iquitos – Perú

**2018**



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 840

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el bachiller FELIPE SALOMÓN LÓPEZ RODRÍGUEZ, titulada: "PRODUCCIÓN DE HOJARASCA EN EL JARDÍN ARBORETUM "EL HUAYO", LORETO-PERÚ, 2015", formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

Lo declaramos:

.....APROBADO

Con el calificativo de:

.....MUY BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

.....APTO


Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 21 de setiembre 2018

  
Ing. JULIO ALFREDO VEGAS PISCOYA  
Presidente

  
Ing. RICARDO REÁTEGUI AMASIFUEN, Dr.  
Miembro

  
Ing. JOSE DAVID URQUIZA MUÑOZ, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. TEDI PACHECO GÓMEZ, M.Sc.  
Asesor

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN  
ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

TESIS

"PRODUCCIÓN DE HOJARASCA EN EL JARDÍN BOTÁNICO ARBORETUM  
"EL HUAYO", LORETO, PERÚ, 2015"

(Aprobada el 21 de setiembre del 2018 según Acta de Sustentación N° 840)



ING. JULIO ALFREDO VEGAS PISCOYA.  
Reg. CIP N° 28076  
Presidente



ING. RICARDO REÁTEGUI AMASIFUEN, Dr.  
Reg. CIP N° 52331  
Miembro



ING. JOSÉ DAVID URQUIZA MUÑOZ, M.Sc.  
Reg. CIP N° 181468  
Miembro

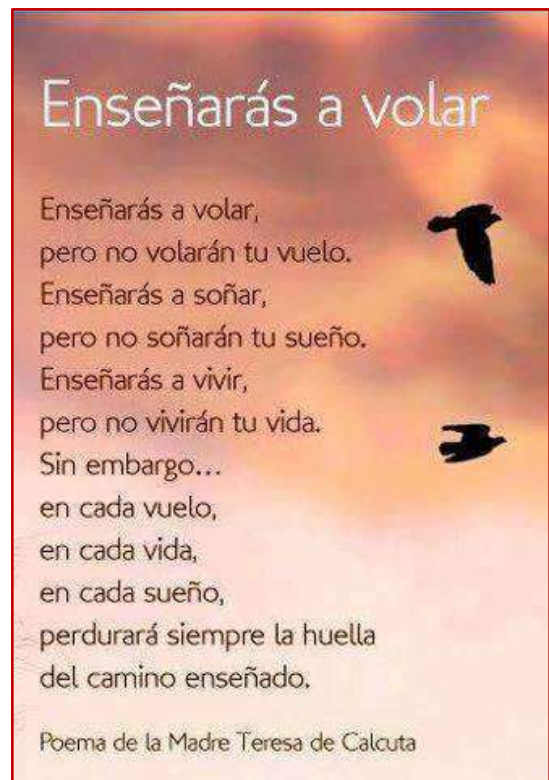


ING. TEDI PACHECO GÓMEZ, M.Sc.  
Reg. CIP N° 31142  
Asesor

## DEDICATORIA

Por mostrarme, con tu firme y convincente ejemplo,  
la diferencia entre educación e instrucción,  
por transmitirme tu mejor herencia: tu educación,  
y mantenerte impregnada en cada uno de los pasos que doy.

Este trabajo es para ti Laly, madre mía,  
fuente de mi mayor motivo de superación.



## AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF), en especial al Ing. Segundo Córdova, por las facilidades para el desarrollo del trabajo de campo en el Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.

Al Laboratorio del Centro de Ecología Aplicada - CEA de la FCF que, a través del Ing. David Urquiza, me brindó las facilidades para el uso de los equipamientos para el procesamiento de las muestras.

A don Jarlis y su hija Jenny Isuiza, por el trabajo de campo. A Jhon Guardia y Aramis Bardales por su apoyo en la colecta. A Rossana Díaz, por la sistematización de datos. A Victor Rodriguez Chuma por los consejos para procesamiento estadísticos. Gracias por su tiempo, energía, sonrisas y conocimiento.

A mis amigos de la FCF, en especial a Franco Rojas, Rossana Díaz, Carlos Villacorta, Badys Chuquizuta, Jorge Yañez y Jhon Guardia, por tolerarme las espinas más agudas.

A David Urquiza, amigo y maestro, por acogerme con la ilusión de hacer ciencia y ayudarme a transformarla en una realidad. A Manuel Burga, compañero, amigo, maestro y en ocasiones padre, por darle la oportunidad a un desconocido.

Especial agradecimiento a Leoncio Rodríguez (León), José Rodríguez (Cañita), Juliana Rodríguez (Mona), Richard Arévalo (Ricky), Luis Rodríguez (Chinky), Francisco Montero (Paquirris) y demás familiares, por sus oraciones y aliento permanente.

A mi querido hermano Xavier López, por no estar siempre conmigo, sino en los momentos más complicados, por darme su apoyo con un abrazo o una chocada de puño. Eres el motivo por el cual busco ser un buen ejemplo.

A Salomón Rodríguez, mi mayor ejemplo de vida, por impregnar en mí tus prácticas cotidianas para conseguir la felicidad: “i) disfrutar los momentos de alegría y superar los momentos de tristeza, ii) procurar no faltarle a la familia, iii) luchar intensamente para conseguir las metas, iv) compartir lo poco que se tiene, v) ser humilde ante y sobre todo”.

Te quiero abuelo, siempre estas presente.

**CONTENIDO**

CONTENIDO.....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. EL PROBLEMA .....	3
2.1. Descripción del problema .....	3
2.2. Definición del problema .....	4
III. HIPÓTESIS .....	5
3.1. Hipótesis general.....	5
3.2. Hipótesis alterna.....	5
3.3. Hipótesis nula .....	5
IV. OBJETIVOS .....	6
4.1. Objetivo general .....	6
4.2. Objetivos específicos.....	6
V. VARIABLES.....	7
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices.....	7
5.2. Operación de variables.....	7
VI. REVISIÓN DE LITERATURA .....	8
6.1. Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” .....	8
6.2. Hojarasca .....	10
6.3. Composición y dinámica de la producción de hojarasca .....	12

VII.	MARCO CONCEPTUAL.....	15
VIII.	MATERIALES Y MÉTODO.....	17
8.1.	Lugar de ejecución .....	17
8.2.	Materiales y equipo .....	19
8.2.1.	Materiales de campo .....	19
8.2.2.	Materiales de laboratorio.....	19
8.2.3.	Materiales de gabinete .....	19
8.3.	Método .....	19
8.3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	19
8.3.2.	Población y muestra.....	19
8.3.3.	Diseño estadístico .....	20
8.3.4.	Análisis estadístico.....	21
8.3.5.	Procedimiento .....	22
IX.	RESULTADOS .....	27
9.1.	Producción de hojarasca .....	27
9.1.1.	Producción y patrones entre parcelas .....	27
9.1.2.	Producción media de hojarasca del JBAH .....	29
9.2.	Influencia de la variación meteorológica en la producción de hojarasca ....	35
X.	DISCUSIÓN.....	40
10.1.	Producción y composición de la hojarasca .....	40
10.2.	Fenología de flores y frutos.....	41

XI. CONCLUSIONES.....	43
XII. RECOMENDACIONES .....	45
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXO.....	56



**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1.	Datos climáticos obtenidos de la estación meteorológica del CIEFOR-Puerto Almendras durante el año 2015.....	26
Tabla 2.	Producción mensual de hojarasca ( $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) durante el año 2015 de las parcelas evaluadas en el JBAH.....	28
Tabla 3.	Promedio mensual y porcentajes de producción de hojarasca ( $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{mes}^{-1}$ ) y fracciones en el JBAH entre enero y diciembre del 2015.....	29
Tabla 4.	Estadística descriptiva la hojarasca y fracciones colectados en el periodo de enero a diciembre de 2015 en el JBAH.....	34
Tabla 5.	Valores de los coeficientes de correlación de Pearson entre la producción mensual de hojarasca (Total y fracciones) y las variables climáticas mensuales de temperatura máxima en el JBAH.....	37
Tabla 6.	Resultados comparativos de estimativas de producción total anual de biomasa de hojarasca en diferentes ecosistemas de bosques naturales.....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Área de estudio. A) Ubicación del departamento de Loreto e Iquitos (punto blanco). B) Fundo UNAP. C) Parcelas del JBAH (en gris oscuro) seleccionadas para el estudio. D) Distribución de colectores de hojarasca (puntos cuadrados negros).....	18
Figura 2.	Fase de campo. A) Colectores de hojarasca. B) Muestras colectadas en un día de trabajo. C) Segregación de segmentos de hojarasca seca. D) Pesaje de muestras.....	23
Figura 3.	Producción mensual de hojarasca de las parcelas permanentes muestreadas en el JBHA.....	27
Figura 4.	Contribución porcentual (A) y cuantitativa (B) de la producción de los diferentes componentes de la hojarasca en el JBAH.....	30
Figura 5.	Producción mensual de hojarasca total, hojas, ramitas, flores, frutos y misceláneas en $\text{Kg.ha}^{-1}$ , en el período de enero a diciembre de 2015 en el JABH.....	31
Figura 6.	Boxplots de la producción y distribución de las fracciones y hojarasca mensuales durante el año 2015 en el JBAH.....	33
Figura 7.	Producción total y desviación estándar de hojarasca y fracciones de a lo largo del año 2015 en el JBAH.....	35
Figura 8.	Diagrama climático de Walter y Lieth para el año 2015 del área de estudio.....	36

## RESUMEN

La variación temporal de la producción de hojarasca juega un rol fundamental en los procesos del ciclo del carbono y nutrientes. Durante el año 2015, fueron evaluadas las producciones mensuales de hojarasca y fracciones (ramitas, hojas, flores, frutos y misceláneas) en el bosque húmedo tropical del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” (JABH), Loreto, Perú. Para el estudio fueron utilizadas 64 colectores de 0.5 m<sup>2</sup>, distribuidas sistemáticamente en las parcelas IX, X, XV y XVI del JABH. La producción anual promedio de hojarasca fue alta con respecto a otros estudios similares con 10,648.89 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>, presentando la siguiente composición: 70.94 % hojas, 15.39 % ramitas, 7.06 % flores, 2.52 % frutos y 4.09 % misceláneas. Siendo la fracción foliar el componente más representativo para el total de hojarasca, puede ser suficiente para explicar la producción de hojarasca en bosques tropicales. La mayor producción de hojarasca ocurrió entre agosto y octubre, en el periodo seco, y las menores entre los meses de diciembre a abril, durante la época de mayor precipitación. La producción de hojarasca presentó correlaciones positivas con temperatura media e insolación, y negativa con humedad relativa. La sincronía entre la caída de hojas y la producción de flores durante la estación más seca sugiere la economía de energía para una inversión en la fase de producción de frutos, que ocurre principalmente durante la estación lluviosa, ya que favorece la dispersión y germinación.

**Palabras clave:** Biomasa, bosque húmedo tropical, clima, hojarasca, frutos.

## I. INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales conservan la mayor diversidad biológica en el planeta y brindan servicios ecosistémicos fundamentales para el hombre. Sin embargo, la mayor parte de estos ecosistemas se encuentran sobre suelos de moderada a baja fertilidad (Vitousek y Sanford Jr 1986). Así, la deposición o producción de biomasa seca en la hojarasca sostienen el mayor proceso de transferencia de nutrientes de las partes aéreas de las plantas hacia el suelo (Walker y Reddell 2007; Schlatter *et al.* 2015; Huang *et al.* 2017).

A pesar de su importancia para el entendimiento, del balance energético y de carbono en la dinámica de la producción de hojarasca y su relación con el clima, es aún poco entendido para los bosques tropicales húmedos de terraza media cercanas a la ciudad de Iquitos.

La generación de información sobre la producción de hojarasca y el análisis de su contenido son importantes herramientas para la comprensión y conservación de los bosques, así como también sus interrelaciones con su medio. Comprender de qué forma y en qué grado las variables ambientales climáticas afectan la formación de la hojarasca puede ayudarnos en los estudios sobre la ecología de los bosques (Aquino *et al.* 2016a). Además, la comprensión del ciclaje de nutrientes es importante para la restauración ecológica a través de planes de manejo, que garanticen mayor eficiencia y sostenibilidad de los agro sistemas que puedan ser aplicados bajo esta lógica.

Varios trabajos han sido realizados con la finalidad de evaluar la deposición de hojarasca, demostrando además que los factores climáticos afectan directamente la producción de hojarasca (Huber y Oyarzún 1983; Cianciaruso *et al.* 2006; Gonçalves *et al.* 2006; Silva *et al.*, 2007; Espig *et al.*, 2009; Pinto *et al.* 2008; Aquino 2013; Vogel *et al.* 2015; Aquino *et al.* 2016b). El presente estudio pretende verificar de qué manera ocurren estas relaciones en el bosque húmedo tropical del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.

En este sentido, los objetivos del presente estudio fueron: Cuantificar la producción de hojarasca y sus fracciones – hojas, flores, frutos, ramitas y misceláneas durante el período de un año; se buscó verificar si la producción de hojarasca del presente estudio difiere significativamente con la producción encontrada en otros bosques, y finalmente, verificar la correlación entre la acumulación mensual de hojarasca y las variables climáticas de precipitación, temperatura, humedad relativa e insolación.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

La deforestación, en el Perú, tiene una tendencia creciente que no ha cambiado en los últimos 40 años (Vargas *et al.* 2016). La expansión urbana y la tala indiscriminada de los bosques, sumados al manejo inadecuado de los suelos han conducido al deterioro edáfico en sus características físicas, químicas y biológicas, causando pérdida de la productividad de los ecosistemas (Rojas Baez 2017) .

Este escenario no es muy cambiante según las proyecciones realizadas por Rojas Baez (2017), quien además indica que los bosques húmedos de colinas y terrazas bajas y medias son los que mayor pérdida de bosques presentarán al 2030, por lo que estrategias de conservación son prioritarias como proyectos de revegetación para la recomposición del paisaje.

Además, modelos climáticos predicen una reducción en la cantidad de lluvias en la Amazonía (Malhi *et al.* 2008) que podría reducir el potencial de los bosques amazónicos de funcionar como sumideros de carbono. Por esto, reconocemos que es importante contar con el conocimiento del comportamiento temporal de los procesos que mantienen estos ecosistemas con la finalidad de poder adaptarlos a los cambios en el clima.

El conocimiento de la producción de biomasa seca de hojarasca del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” podría ayudar a desarrollar proyectos para la medición de carbono en el área de estudio que tengan una mayor probabilidad de éxito aplicando planes de manejo que regulen y potencien las actividades antrópicas productivas asegurando la conservación de estos bosques.

## **2.2. Definición del problema**

¿La producción de hojarasca en el bosque húmedo tropical conservado en el Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” presenta patrones temporales relacionados a las variaciones meteorológicas anuales?

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

La variación de las condiciones meteorológicas a lo largo del año influencia la producción de hojarasca en el bosque húmedo tropical del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.

#### **3.2. Hipótesis alterna**

Existen diferencias significativas en la producción de hojarasca entre las parcelas permanentes de muestreo IX, X, XV, XVI del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” y otros estudios realizados en Amazonía.

#### **3.3. Hipótesis nula**

La variación de las condiciones meteorológicas a lo largo del año no influencia la producción de hojarasca en el bosque húmedo tropical del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.



## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Cuantificar y describir la variación mensual de producción de hojarasca y sus fracciones (hojas, flores, frutos, ramitas y misceláneas) y su relación con factores climáticos en el bosque húmedo tropical del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar la producción de hojarasca y sus fracciones durante el período de un año.
- Determinar si existe diferencias en la producción anual de hojarasca entre las parcelas IX, X, XV, XVI del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.
- Determinar la correlación entre la estacionalidad de la producción de hojarasca y sus fracciones y variables meteorológicas (precipitación, temperatura, humedad relativa y horas de luz) a lo largo de un año
- Verificar si la producción de hojarasca del presente estudio difiere significativamente con la producción anual de hojarasca de otros ecosistemas.

## V. VARIABLES

### 5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Producción	Peso seco de hojarasca y fracciones (hojas, flores, frutos, ramitas y misceláneas).	Producción anual por parcela ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ )
		Producción mensual de hojarasca ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )
Condiciones meteorológicas	Precipitación	Precipitación media mensual (mm)
	Temperatura	Temperatura media, máxima y mínima ( $^{\circ}\text{C}$ )
	Horas de sol	Horas de sol promedio mensual (hh)
	Humedad relativa	Porcentaje promedio de humedad mes (%)

### 5.2. Operación de variables

La producción mensual y anual de hojarasca y sus fracciones son las variables respuesta en este estudio. Los resultados se expresan en  $\text{kg ha}^{-1}$  mensual o anual. El factor tiempo, definido por 12 meses de muestreo y sus respectivos valores de condiciones meteorológicas, representan las variables independientes. Estas variables serán testadas mediante pruebas de Análisis de varianzas (ANOVA) y análisis de correlación de Pearson para determinar si se aceptan o no las hipótesis planteadas.

## VI. REVISIÓN DE LITERATURA

### 6.1. Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”

El conocimiento de los patrones de diversidad es fundamental para los planes de manejo y conservación. El inventario de vegetación y los sistemas de clasificación de bosques son extremadamente importantes para este propósito. La complejidad de los sistemas de clasificación se debe a la diversas perspectivas existentes sobre los bosques amazónicos mega diversos y con alto número de especies pero de aparentemente baja heterogeneidad espacial (Bodmer y Halme 2007). En este sentido, se han propuesto múltiples sistemas en función de diferentes parámetros como fisiografía, vegetación, altitud, clima y suelos (Condit 1996).

En consecuencia, siendo la presente investigación de carácter descriptiva, es fundamental definir el estado de conservación y tipo de bosque, para hacer comparable los resultados obtenidos con respecto a otros ecosistemas. Así, Vilca y Rojas (2017) definen el lugar como un relicto boscoso compuesto por árboles frondosos, propiedad de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, caracterizada por su gran diversidad florística.

Sin embargo, la caracterización y clasificación de bosques más detallada realizada en la zona fue elaborado por el IIAP (2013) (datos no publicados), a través de la propuesta de Micro ZEE de la carretera Iquitos – Nauta a

escala 1:5,000; en ésta se observa que el JBAH se ubica en un bosque de terraza media, rodeado de complejos de chacras y purmas que corresponden a los diferentes cultivos agrícolas y purmas abandonadas formados por intervención humana. Esto explica el por qué esta área es considerada como bosques secundarios o intervenidos, siendo “Bosque secundario/área agropecuaria” en el Mapa Forestal del Perú (Malleux 1975; INRENA 1996); “Bosque secundario de terraza media” en el Mapa de Uso de la Tierra y de Cobertura Vegetal del Fundo UNAP (Vilca 2002), y “Áreas de no bosque amazónico” en el Mapa de Cobertura Vegetal del MINAM (2015). Esto es explicado en parte por la cercanía con la ciudad de Iquitos y la escala nacional utilizada en la elaboración (comúnmente 1:100,000 utilizando imágenes de satélite Landsat).

De acuerdo con los objetivos, misión y visión del Arboretum (Valderrama y Barbagelata 2002) y según los estudios y tesis realizados sobre el estado de conservación in situ del JBAH (Valderrama 2006; Lay 2014; Rojas 2017), este presenta un estado de conservación alta y es representativo para un bosque tropical húmedo.

En este mismo sentido, Alvarado (2014) reporta para un total de 256 individuos (>10 cm dap) distribuidos en 121 especies, 74 géneros y 36 familias en las parcelas IX, X, XV, XVI del JABH. La floración y fructificación de 7 de estas especies fueron estudiadas y correlacionadas con variables climáticas por Flores *et al.* (2015). Estas especies fueron: *Eschweilera*

coriacea (DC.) S.A. Mori (presente en las parcelas X, XV Y XVI y segunda en valor de importancia); *Mabea occidentalis* Benth (séptima en valor de importancia y presente en las parcelas X, XV Y XVI); *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. (presente en la parcela XV); *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (parcela IX); *Pourouma tomentosa* Mart. ex Miq.; *Protium divaricatum* Engl y *Rinorea lindeniana* (Tul.) Kuntze (parcela X). Encontrando una relación directa entre la fructificación y la temperatura media mensual con meses más productivos entre diciembre y febrero antecedidos por meses de floración entre agosto y noviembre dependiendo de la especie (Flores, *et al.* 2015).

## **6.2. Hojarasca**

La productividad de los ecosistemas está directamente asociada a su capacidad de resiliencia, diversidad de flora y fauna, riqueza, sucesión ecológica y conservación de los recursos naturales. El mantenimiento de la productividad de los bosques naturales está fuertemente relacionada con la eficacia de los procesos de ciclaje de nutrientes (Poggiani y Schumager 2000). La formación de hojarasca es parte esencial del proceso de ciclaje de nutrientes, así como de la regulación de las condiciones micro climáticas del suelo, debido a una capa protectora que se forma en la superficie del suelo desnudo (Sayer 2006).

De acuerdo con Carpanezzi (1980); la hojarasca puede ser definida como la capa de residuos orgánicos, que provienen de los detritos vegetales y

animales, que se acumulan sobre el suelo de los ecosistemas forestales. Siendo así, la hojarasca está constituida por hojas, ramitas, ritidomas, flores, frutos, semillas, además de cuerpos y desechos de animales. A medida que los materiales que forman la hojarasca son modificados y consumidos por los microorganismos del suelo, son transformados en parte de los horizontes subyacentes por infiltración o por incorporación física (Brady 1983).

De esta manera, la hojarasca se vuelve parte fundamental de la sostenibilidad de la fertilidad del suelo, además de actuar como una capa que facilita la entrada de semillas y su incorporación al banco de semillas del suelo (Rodrigues *et al.* 2010). Debe destacarse, además, que la hojarasca desempeña un importante papel en el mantenimiento de las condiciones ideales para el proceso de infiltración del suelo. El escurrimiento superficial en áreas forestales es menor debido a la grande infiltración y retención de agua por la hojarasca, que varía dependiendo su espesura (Schumacher y Hoppe 1998).

La utilización de la producción de la hojarasca como bioindicador de recuperación en áreas boscosas han mostrado resultados satisfactorios (Rezende Machado *et al.* 2008).

Hay diversos factores que afectan la cantidad de residuos que forman la hojarasca, entre ellos se destacan: el clima, el suelo, el tipo de vegetación,

la edad y la densidad de plantas, latitud, altitud y estados sucesionales (Pinto, *et al.* 2008; Soares *et al.* 2008). Tanto que el aporte de hojarasca funcionó como buen indicador ambiental siendo eficiente y sensible para detectar y comparar las diferentes cantidades de biomasa aportadas en cada área de estudio con otras formaciones forestales. Hojarasca también ha evidenciado importancia como indicador del estado de regeneración de los bosques (Moreira y Silva 2004).

Además, estudios recientes como el de (Huang, *et al.* 2017) reportan que bosques secundarios en estados sucesionales mayores presentan mayores producciones y calidad de hojarasca relacionado al incremento de la riqueza de especies arbóreas, alcanzando una asíntota en aproximadamente 98 años después de la alteración original del bosques por causa de deforestación o incendios de acuerdo con Chen *et al.* 2017.

### **6.3. Composición y dinámica de la producción de hojarasca**

De acuerdo con Andersen y Ingram (1994), la hojarasca está compuesta por las siguientes fracciones: a) hojas; b) ramitas con diámetro menor que 2 cm; c) estructuras reproductivas (flores y frutos); y d) otros (fragmentos menores a 5 cm). Las fracciones que componen la hojarasca acumulada forman a lo largo del tiempo, un gradiente de descomposición, donde las hojas recién depositadas presentan poca transformación, mientras que las antiguas presentan un alto grado de modificación estructural y química,

permitiendo identificar las capas sobrepuestas con diferentes grados de descomposición, denominadas horizontes orgánicos (Toutain 1987).

Las variaciones de las capas de hojarasca sobre el suelo en bosques tropicales dependen de la estacionalidad (Spain 1984). Estos efectos reflejan estrategias de resistencia a factores de tensión ambiental asociadas al aprovechamiento máximo de los recursos ambientales (Cianciaruso, *et al.* 2006).

La acumulación de hojarasca en la superficie del suelo está regulada por la cantidad de material que cae de la parte aérea de las plantas y por la tasa de descomposición del ecosistema. Varios factores afectan estos procesos, entre ellos se destacan el clima, el suelo, las características genéticas de las plantas, edad y densidad de las plantas (Correia y Andrade 2008).

En una escala más amplia, la producción vegetal está determinada por la distribución de lluvias que influencia la disponibilidad de agua en el suelo y, una escala más restricta, por la disponibilidad de nutrientes (Correia y Andrade 2008). Su deposición introduce heterogeneidad temporal y espacial al ambiente, pudiendo afectar a la estructura y dinámica de la comunidad vegetal (Facelli y Pickett 1991).

Según Meguro *et al.* (1979), la producción de hojarasca en bosques sucesionales tropicales húmedos puede alcanzar valores más altos que en bosques maduros, debido a que en los bosques sucesionales, en general,



ocurre un mayor número de especies deciduas, además de cambios en la composición. De esta manera, la tasa de acumulación de hojarasca es elevada en el periodo de mayor crecimiento de población, estabilizándose con el amadurecimiento del bosque (Bray y Gorham 1964).

Los periodos de mayor producción de hojarasca son frecuentemente relacionado con la disminución del fotoperiodo y a periodos de deficiencia hídrica (Bray y Gorham 1964). Las variables climáticas, humedad relativa del aire y la temperatura media del aire presentan correlación con la producción de hojarasca (Cianciaruso, *et al.* 2006; Arce-Urrea 2007).

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Arboretum.** Es un jardín botánico que contiene colecciones vivas que incluyen plantas leñosas, arbustos, lianas y hierbas con la intención, al menos parcial, de realizar investigación científica (Lawal *et al.* 2010).

**Biomasa.** Es la masa de los organismos (incluso cuando las partes pueden estar muertas) por unidad de área, usualmente expresada en unidades de energía (e.g.  $J.m^{-2}$ ), masa orgánica seca (e.g.  $Kg.ha^{-1}$ ) o carbono (e.g.  $gC.m^{-2}$ ) (Begon *et al.* 2006).

**Condiciones meteorológicas.** Son factores abióticos ambientales que influyen el funcionamiento de los organismos vivos. Los más comunes son la temperatura, humedad relativa y precipitación (Begon, *et al.* 2006).

**Climadigrama.** También llamado diagrama ombrotérmico. Refleja variables fácilmente mensurables, como las temperaturas medias y las precipitaciones (lluvia, nieve, granizo) totales promedio que se han producido en un lugar durante un año o un periodo largo de tiempo (Walter y Lieth 1967).

**Frutos.** Es un ovario maduro que contiene semillas, muchas veces con tejidos carnosos que se desarrollan a partir de las paredes del ovario (Starr y Taggart 2008).

**Fracción “frutos”.** Son componentes de la hojarasca cuya distribución es crítica en la estructuración de las comunidades de plantas y afecta la densidad poblacional de animales frugívoros (Arévalo *et al.* 2007).

**Fracción “misceláneas”.** También conocida como “otros”, es el residuo que representa el componente de la hojarasca que no puede ser determinado como otra fracción (Los autores).

**Hojarasca.** Es una capa de residuos orgánicos formada sobre los suelos de ecosistemas forestales debido a la caída periódica de hojas, ramos, frutos, flores y otros componentes vegetales así como la acumulación de detritos animales (Aquino, *et al.* 2016a).

**Insolación.** Horas de luminosidad o regímenes mensuales de horas de las cuales se dispone de luz durante un día (Cianciaruso, *et al.* 2006).

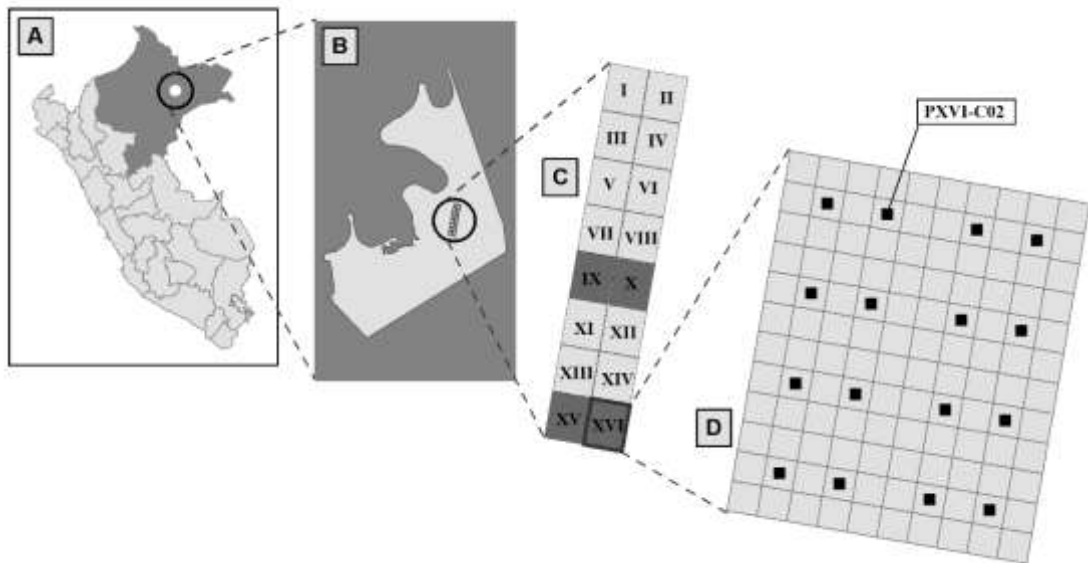
## VIII. MATERIALES Y MÉTODO

### 8.1. Lugar de ejecución

Los muestreos fueron realizados en el las parcelas permanentes de muestreo - PPM (a partir de aquí sólo “parcelas”) IX, X, XV y XVI del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal - CIEFOR, de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), ubicada geográficamente en latitud 3°49'48” Sur y longitud 73°25'12” Oeste, con una altitud de 112 m.s.n.m. (Figura 1).

Políticamente se encuentra ubicado en el distrito San Juan Bautista, provincia Maynas, departamento Loreto. Se puede acceder por vía terrestre hasta Km 5.0 de la carretera Iquitos-Nauta (asfaltada) continuando 6.5 km por la carretera a Zungarococha (afirmada) hasta el centro poblado Puerto Almendras. El tiempo estimado es de 30 minutos en motocicleta desde el centro de la ciudad de Iquitos. A través de vía fluvial el recorrido se realiza por el rio Nanay con una duración de 3 horas partiendo del puerto de Bellavista Nanay en un deslizador con un motor de 40 HP.

El Jardín Botánico Arboretum El Huayo (de aquí en adelante “JBAH”) consta de 16 parcelas de 1.2 hectáreas cada una, instalados en un bosque húmedo tropical (Tosi 1969) de tierra firme, no inundable, sobre una terraza media (Malleux 1975).



**Figura 1.** Área de estudio. A) Ubicación del departamento de Loreto e Iquitos (punto blanco). B) Fundo UNAP. C) Parcelas del JBAH (en gris oscuro) seleccionadas para el estudio. D) Distribución de colectores de hojarasca (puntos cuadrados negros).

Datos históricos de la estación meteorológica del CIEFOR - Puerto Almendras reportan la temperatura media anual en 26.4°C, máxima de 31.6°C y mínima de 21.6°C; la precipitación media anual es de 2937.47 mm, siendo el mes de marzo el más lluvioso con un registro de 536.2 mm y agosto el más seco con 129.6 mm; la humedad relativa media anual bordea el 82.1%. (Datos disponibles en: <http://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>).

## **8.2. Materiales y equipo**

### **8.2.1. Materiales de campo**

Tubos de PVC de 0.5 y 1 pulgada, plástico impermeable, hilo pabilo, bolsas plásticas de 20 x 30 cm, marcadores indelebles, navegador, GPS Oregon 600, brújula KB-14360 y cámara digital.

### **8.2.2. Materiales de laboratorio**

Estufa eléctrica, balanza digital de precisión ( $\pm 0.01$ ), bolsas de papel.

### **8.2.3. Materiales de gabinete**

Laptop VAIO, procesador Core I5, RAM 4Gb, R y R Studio y ArcGIS desktop versión 10.3.

## **8.3. Método**

### **8.3.1. Tipo y nivel de investigación**

En el estudio se colectaron y analizaron datos colectados mediante el enfoque de la investigación cuantitativa no experimental sobre las variables: producción de hojarasca y condiciones meteorológicas.

### **8.3.2. Población y muestra**

En esta investigación la población está conformada por las 16 parcelas de 1.2 ha pertenecientes al JBAH que conserva una muestra representativa de un bosque amazónico húmedo tropical de tierra

firme, también conocida como bosque húmedo de terraza media del río Nanay.

La muestra está constituida por un total de 64 colectores de hojarasca de  $0.5 \text{ m}^2$  ( $32 \text{ m}^2 \cdot \text{mes}^{-1}$ ), distribuidas sistemáticamente en las parcelas IX, X, XV y XVI del JBAH como se muestra en la Figura 1. Este número de muestras fue elegido para conseguir evidencia robusta para definir los patrones temporales de la producción de biomasa con una mayor confianza.

### **8.3.3. Diseño estadístico**

Se empleó un diseño de muestreo sistemático por parcela. El análisis de la hojarasca acumulada fue efectuado en factorial  $4 \times 12$  (4 sitios de muestreos y 12 muestreos por año) con 16 repeticiones.

Las variables respuestas o dependientes fueron las fracciones (hojas, ramitas, flores, frutos y misceláneas) que sumadas resultan en la producción de hojarasca.

Asimismo, para determinar la influencia de las condiciones meteorológicas en la producción de hojarasca se utilizaron los valores mensuales promedios de temperatura, precipitación, humedad relativa y horas de sol como variables independientes o predictivas.

#### 8.3.4. Análisis estadístico

Luego de la verificación visual de que los datos se distribuían normalmente, el análisis de varianza, ANOVA de un factor, fue utilizada para comparar la producción de hojarasca (total y fracciones) de las parcelas del JABH entre los meses para verificar posibles diferencias estadísticas en las producciones mensuales. Posteriormente, para aquellos datos que el análisis de variancia mostró la existencia de diferencia significativa, fue aplicado la prueba *a posteriori* de Tuckey al 5% (Tukey's HSDT - honest significant difference test) para comparar las diferencias entre parcelas.

Para verificar si hubo influencia de las variables meteorológicas sobre la deposición de hojarasca, los valores obtenidos de la producción mensual de hojarasca fueron correlacionadas (correlación simple de Pearson ( $r$ ) a 5% de probabilidad de error) con los datos meteorológicos provistos por SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú) para la estación de CIEFOR – Puerto Almendras (Tabla 1). Estos valores pueden variar de -1 a 1 y pueden ser clasificados cualitativamente de la siguiente forma: 0.0 a 0.30 existe una correlación linear débil; de 0.30 a 0.60 existe una moderada correlación linear; 0.60 a 0.90 existe fuerte correlación linear; 0.90 a 1, existen una correlación linear muy fuerte.



La fracción “miscelánea” no fue incluida en los análisis, debido a que generalmente es poco expresiva en la composición de la hojarasca y considerada apenas un residuo.

Todos los análisis y gráficos fueron realizados con R (R Development Core Team 2017) mediante la interfase de R Studio aplicando los siguientes paquetes: “ggplot2”, “Rcmdr”, “dplyr”, “corrgram”, “scales” y “climatol”.

### **8.3.5. Procedimiento**

#### **a) Fase de colecta de datos**

Colectores de hojarasca fueron elaborados con tubo PVC de 0.5', construyendo un marco de 1 x 0.5 m y asegurando el plástico con hilo pabilo. Agujeros de 3 mm fueron realizados sobre el plástico para evitar el acumulamiento de agua. Los colectores fueron suspendidos a 0.5 m del suelo por cuatro barras de tubo PVC de 1 pulgada (Figura 2A), para evitar el contacto con factores que contribuyen a la descomposición, permaneciendo en el mismo lugar durante todo el periodo de estudio tal como es sugerido por Honorio y Baker (2010).



**Figura 2.** Fase de campo. A) Colectores de hojarasca. B) Muestras colectadas en un día de trabajo. C) Segregación de segmentos de hojarasca seca. D) Pesaje de muestras.

Fueron seleccionadas 4 parcelas (IX, X, XV y XVI) del JABH. En cada parcela seleccionada se instalaron 16 colectores (ver coordenadas exactas en Anexo 2) en una malla imaginaria de 10 metros de lado, distanciándose por 20 metros hacia el lado derecho o izquierdo y 30 metros hacia arriba o abajo, de acuerdo a la ubicación de cada colector para evitar el efecto de borde (ver Figura 1).

Fueron realizados un total de 24 colectas, cada 15 días para minimizar la tasa de descomposición de la hojarasca (Andersen y Ingram 1994)

durante el período de enero a diciembre del año 2015. La hojarasca caída en los colectores fue colocada en bolsas plásticas identificadas con la fecha, responsable de la colecta, el número de la parcela y colector (i.e. X-C08).

En laboratorio, la hojarasca fue separada manualmente diferenciando las hojas, frutos, flores, ramitas y misceláneas (detritos no identificables) (Ferreira *et al.* 2007), posteriormente empacadas en bolsas de papel (Figura 2C) y colocadas en estufa eléctrica a 60°C durante 72 horas hasta alcanzar peso constante. Finalmente, cada fracción con el material seco fue pesada en balanza analítica de precisión ( $\pm 0.01$ ) (Figura 2D) para la obtención del peso seco por cada fracción (Ver data completa en el Anexo 3).

#### **b) Cálculo de la producción de hojarasca**

Para calcular la producción de fracciones mensual y expresarla en unidades de  $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , se aplicó la siguiente fórmula (Lopes *et al.* 2002):

$$PM_{fx} = \frac{(C_1 + C_2) \times 10}{AC}$$

Donde:

$PM_{fx}$ : Producción mensual por fracción ( $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

$C_1$ : Peso seco de la fracción colectada durante los primeros días del mes (g).

C<sub>2</sub>: Peso seco de la fracción colectada durante la primera quincena del mes (g).

AC: Área del colector (m<sup>2</sup>).

De esta manera, la producción mensual de hojarasca fue el resultado de la sumatoria de todas las fracciones (hojas, frutos, flores, ramitas y misceláneas) expresadas en Kg.ha<sup>-1</sup>, aplicando la siguiente fórmula utilizadas por Lopes, *et al.* (2002):

$$Hojarasca_m = \sum PM_{fx}$$

Donde:

Hojarasca<sub>m</sub>: Producción mensual de hojarasca (Kg.ha<sup>-1</sup>).

### **c) Variables climáticas**

La información meteorológica (precipitación, temperatura, horas de sol y humedad relativa) fueron tomadas directamente de la estación meteorológica del CIEFOR Puerto Almendras (Tabla 1) y fueron proveídas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (Anexo 1).

**Tabla 1.** Datos climáticos obtenidos de la estación meteorológica del CIEFOR-Puerto Almendras durante el año 2015.

<b>Mes</b>	<b>Tmax<sup>1</sup></b> <b>°C</b>	<b>Tmin<sup>1</sup></b> <b>°C</b>	<b>Tmedia<sup>1</sup></b> <b>°C</b>	<b>HR<sup>1</sup></b> <b>%</b>	<b>pp<sup>1</sup></b> <b>mm</b>	<b>HS<sup>1</sup></b> <b>horas</b>
<b>Enero</b>	30.8	22.7	26.2	94.0	293.8	40.3
<b>Febrero</b>	32.2	23.1	27.2	94.0	267	30.3
<b>Marzo</b>	31.0	22.9	26.8	95.0	536.2	79.3
<b>Abril</b>	31.0	22.8	26.8	94.0	386.9	66.9
<b>Mayo</b>	31.3	22.9	26.8	94.0	297.1	71.6
<b>Junio</b>	32.0	22.2	27.0	94.0	155.9	96.7
<b>Julio</b>	31.8	22.5	26.7	92.0	240.8	94.9
<b>Agosto</b>	32.9	22.6	27.4	87.4	129.6	157.2
<b>Setiembre</b>	34.5	22.9	28.7	85.2	206.3	202.0
<b>Octubre</b>	33.7	23.2	28.5	86.6	130.0	148.3
<b>Noviembre</b>	33.0	23.7	28	89.3	287.5	115.0
<b>Diciembre</b>	31.9	23.3	27.3	92.7	351.1	70.8
<b>Promedio</b>	<b>31.2</b>	<b>22.9</b>	<b>27.3</b>	<b>91.5</b>	<b>273.5</b>	<b>97.8</b>

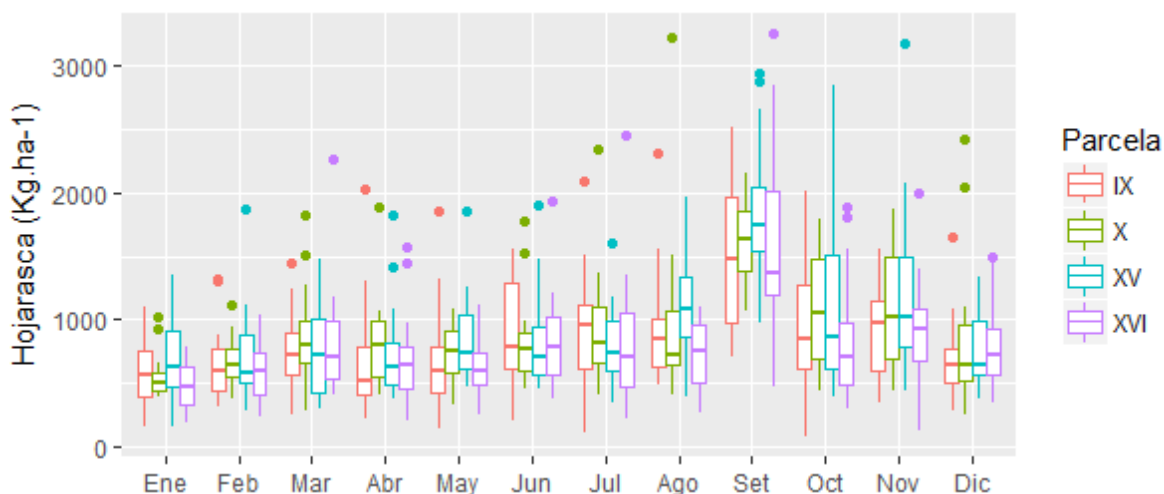
<sup>1</sup>Tmax (media de las temperaturas máximas); Tmin (media de las temperaturas mínimas); Tmedia (temperatura media mensual); pp (precipitación); HR (humedad relativa) y HS (horas de sol).

## IX. RESULTADOS

### 9.1. Producción de hojarasca

#### 9.1.1. Producción y patrones entre parcelas

La producción anual de las parcelas IX, X, XV y XVI del JBAH fueron de 10,300.43 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>; 11,043.36 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>; 11,418.58Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> y 9,833.17 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> respectivamente (Tabla 2). De acuerdo con el análisis de varianza (ver Anexo 4), si bien existe diferencia significativa entre la media de producción de hojarasca de las parcelas evaluadas ( $F = 2.726$ ;  $p = 0.0432$ ), la prueba de Tuckey mostró que sólo existe diferencia significativa ente las parcelas XV y XVI ( $p$  ajustado = 0.0482), siendo el resto de parcelas estadísticamente similares.



**Figura 3.** Producción mensual de hojarasca de las parcelas permanentes muestreadas en el JBHA.

Todos los datos crudos de la producción mensual ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ ) por cada fracción de hojarasca durante el año 2015 son detalladas en el Anexo 1.

Para cada parcela se presentan 16 repeticiones mensuales por fracción que muestran tendencias estacionales de producción similares. Estos patrones son más evidentes para la producción de hojas, flores y frutos, sin embargo, aparentemente aleatorios para misceláneas. La Figura 3 muestra los datos de la producción mensual de hojarasca de cada parcela muestreada, en ella se observa que todas las parcelas siguen el mismo patrón de distribución temporal de la producción.

**Tabla 2.** Producción mensual de hojarasca ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ ) durante el año 2015 de las parcelas evaluadas en el JBAH.

Mes	Parcela				Total
	IX	X	XV	XVI	
<b>Enero</b>	598.23	553.27	711.52	475.03	584.51
<b>Febrero</b>	663.83	686.67	713.93	604.90	667.33
<b>Marzo</b>	753.87	873.67	740.13	836.88	801.14
<b>Abril</b>	683.10	818.12	744.62	708.62	738.61
<b>Mayo</b>	700.83	748.08	842.88	641.16	733.24
<b>Junio</b>	908.02	819.96	843.88	833.16	851.25
<b>Julio</b>	940.15	934.63	803.76	824.96	875.87
<b>Agosto</b>	919.92	983.33	1100.15	737.15	935.14
<b>Setiembre</b>	1506.63	1611.68	1820.90	1592.16	1632.84
<b>Octubre</b>	1012.38	1085.80	1114.46	861.21	1018.46
<b>Noviembre</b>	913.875	1077.67	1231.63	928.82	1038.00
<b>Diciembre</b>	699.55	850.42	750.67	789.08	772.43
<b>Total</b>	10300.43	11043.36	11418.58	9833.17	10648.89

### 9.1.2. Producción media de hojarasca del JBAH

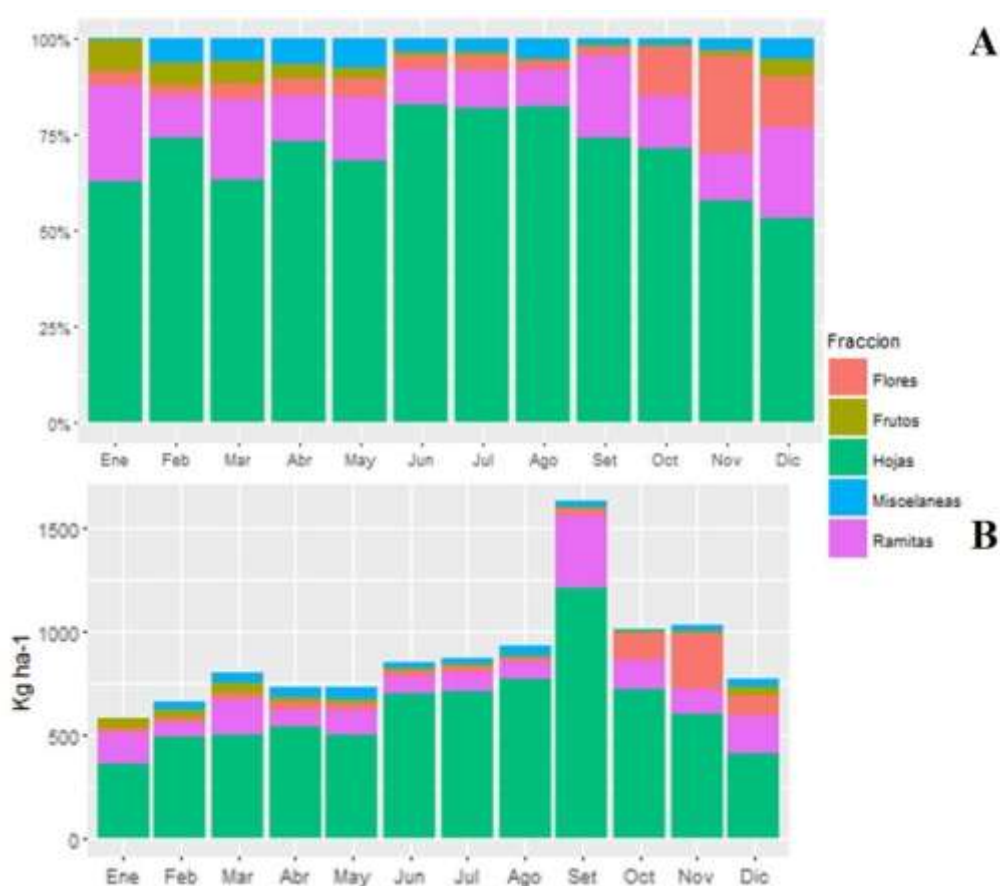
Combinando las medias de las parcelas evaluadas, la cantidad de hojarasca producida del bosque húmedo tropical del JBAH durante el año 2015 fue de 10,648.89 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>, donde la fracción “hojas” tuvo la mayor contribución con 7,554.37 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>, seguida por la fracción “ramitas” (1,638.88 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>); “flores” (751.77 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>); “misceláneas” (435.81 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>) y “frutos” (268.07 Kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>). La **Tabla 3** presenta los datos de las producciones mensuales de hojarasca (total y fracciones) de manera que posibilite la comparación con otros trabajos.

**Tabla 3.** Promedio mensual y porcentajes de producción de hojarasca (Kg.ha<sup>-1</sup>.mes<sup>-1</sup>) y fracciones en el JBAH entre enero y diciembre del 2015.

Mes	Hojas	Ramitas	Flores	Frutos	Misceláneas	Hojarasca Total
Enero	367.8 (62.92%)	146.07 (24.99%)	20.99 (3.59%)	45.92 (7.86%)	3.73 (0.64%)	584.52
Febrero	495.42 (74.24%)	72.98 (10.94%)	15.95 (2.39%)	40.99 (6.14%)	41.99 (6.29%)	667.34
Marzo	508.1 (63.42%)	165.33 (20.64%)	32.53 (4.06%)	48.51 (6.06%)	46.67 (5.83%)	801.14
Abril	541.85 (73.36%)	86.6 (11.73%)	32.93 (4.46%)	25.51 (3.45%)	51.73 (7%)	738.62
Mayo	499.09 (68.07%)	120.17 (16.39%)	37.01 (5.05%)	21.58 (2.94%)	55.39 (7.55%)	733.24
Junio	704.12 (82.71%)	78.45 (9.22%)	30.31 (3.56%)	9.43 (1.11%)	28.95 (3.4%)	851.26
Julio	717.22 (81.89%)	82.34 (9.4%)	35.98 (4.11%)	8.81 (1.01%)	31.53 (3.6%)	875.88
Agosto	769.58 (82.3%)	88.93 (9.51%)	19.75 (2.11%)	3.96 (0.42%)	52.91 (5.66%)	935.14
Setiembre	1212.56 (74.26%)	348.43 (21.34%)	37.52 (2.3%)	7.67 (0.47%)	26.66 (1.63%)	1632.85
Octubre	726.85 (71.37%)	138.26 (13.58%)	128.33 (12.6%)	5.59 (0.55%)	19.44 (1.91%)	1018.47
Noviembre	600.08 (57.81%)	127.56 (12.29%)	262.05 (25.25%)	14.34 (1.38%)	33.98 (3.27%)	1038.00
Diciembre	411.69 (53.3%)	183.74 (23.79%)	98.41 (12.74%)	35.76 (4.63%)	42.84 (5.55%)	772.43
<b>Total</b>	<b>7554.37 (70.94%)</b>	<b>1638.88 (15.39%)</b>	<b>751.77 (7.06%)</b>	<b>268.07 (2.52%)</b>	<b>435.81 (4.09%)</b>	<b>10648.89</b>



La menor participación de la fracción “hojas” ocurrió en el mes de enero y la mayor en setiembre (Figura 4B). La fracción “ramitas” fue la segunda en importancia, con mayor expresión en el mes de setiembre y menor, en el mes de febrero (Figura 4A). Las fracciones de estructuras reproductivas fueron separadas en flores y frutos para comparar resultados de la fenología. La fracción flores tuvo mayor participación en los meses de octubre y noviembre y la menor en el mes de febrero, mientras que la fracción “frutos” tuvo su mayor pico de producción en el mes de marzo, y el menor en el mes de agosto (Tabla 3).

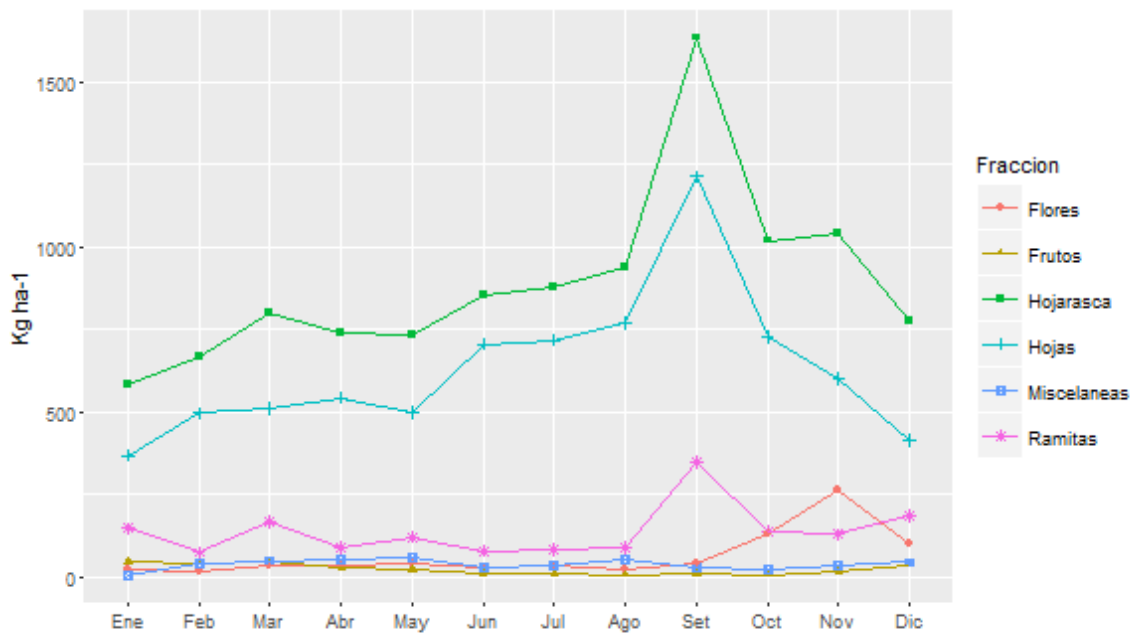


**Figura 4.** Contribución porcentual (A) y cuantitativa (B) de la producción de los diferentes componentes de la hojarasca en el JBAH.

Se observó una clara estacionalidad en la producción de hojarasca (Figura 5), con las mayores producciones ocurriendo en los meses de agosto a noviembre del 2015 (935.14 Kg.ha<sup>-1</sup>; 1,632.85 Kg.ha<sup>-1</sup>; 1,018.47 Kg.ha<sup>-1</sup>;

1,038.00 Kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente). Esos cuatro meses suman un 43% de la producción total. A la gran producción entre estos meses le siguió una considerable disminución en diciembre y a partir de ahí una ligera oscilación creciente hasta agosto con un notable aumento en setiembre.

Con la finalidad de verificar tendencias y si existen diferencias entre la producción mensual de hojarasca y sus fracciones entre los meses se realizó un primer análisis visual (Figura 6) el cual demuestra mayores variaciones para la hojarasca, así como para las “hojas” y “ramitas”.

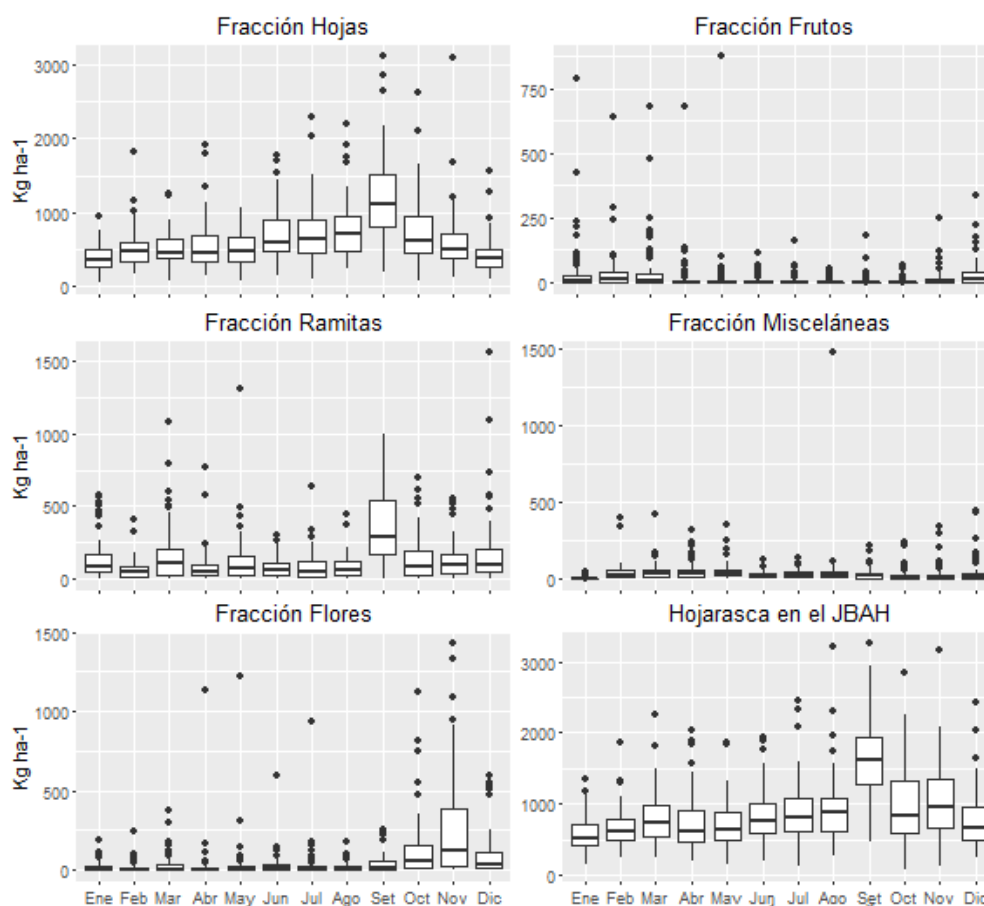


**Figura 5.** Producción mensual de hojarasca total, hojas, ramitas, flores, frutos y misceláneas en Kg.ha<sup>-1</sup>, en el período de enero a diciembre de 2015 en el JABH.

Se verificó, a partir del ANOVA de medias repetidas que, en el período de estudio, la producción de hojarasca entre los meses fue significativamente diferente ( $F = 25.033$ ,  $p < 0.001$ ). Esto evidenció un grupo está conformado por los meses de setiembre a noviembre que representan el 34.6% de la producción en el período. Setiembre tuvo una producción estadísticamente diferente a todos los otros meses ( $p < 0.01$ ), octubre tuvo diferencias significativas con enero y febrero, mientras que noviembre tuvo diferencias significativas con enero, febrero, abril y enero con agosto y julio ( $p < 0.01$ ). El segundo grupo está conformado por los meses restantes que no presentaron producciones estadísticamente diferentes entre sí ( $p > 0.05$ ). Esto demuestra las tendencias de final de año desde diciembre hasta abril seguido de baja producción, mientras que en mayo a agosto se eleva y continúa constante hasta llegar al pico de producción en setiembre (Figura 6).

Se verificó que, en el período de estudio, la producción de fracción foliar fue significativamente diferente entre los meses ( $F = 23.3$ ,  $p < 0.001$ ). Nuevamente el mes de setiembre presentó diferencias significativas con respecto a todos los meses ( $p < 0.01$ ). Los meses de junio, julio y agosto presentaron diferencias significativas con enero, diciembre, febrero, marzo, abril y mayo ( $p < 0.01$ ). Sin embargo, octubre, el otro mes de producción media, presentó diferencia con diciembre, enero y febrero, pero no con marzo, abril y mayo ( $p > 0.05$ ). De esta manera la estacionalidad de hojas y hojarasca se ve delimitada levemente por meses de menor producción

durante diciembre a marzo con una transición entre los meses de abril y mayo para finalmente pasar a los meses de mayor crecimiento de la producción de junio a setiembre (que juntos representan el 44.9% del total), para pasar a otra etapa de transición entre octubre y noviembre.



**Figura 6.** Boxplots de la producción y distribución de las fracciones y hojarasca mensuales durante el año 2015 en el JBAH.

La producción de la fracción “ramitas” fue significativamente diferente entre los meses ( $F = 13.8$ ,  $p < 0.001$ ). La mayor producción ocurrió en el mes de setiembre y la menor en el mes de febrero (**Tabla 3**). La producción de la fracción “flores” y “frutos” fueron también significativas ( $F = 15.01$  y  $F = 3.435$ ,  $p < 0.001$  respectivamente). Las mayores producciones de flores en el periodo de estudio estuvieron en los meses de octubre a diciembre, mientras que los frutos alcanzaron sus picos de producción en los meses de diciembre a febrero (**Tabla**

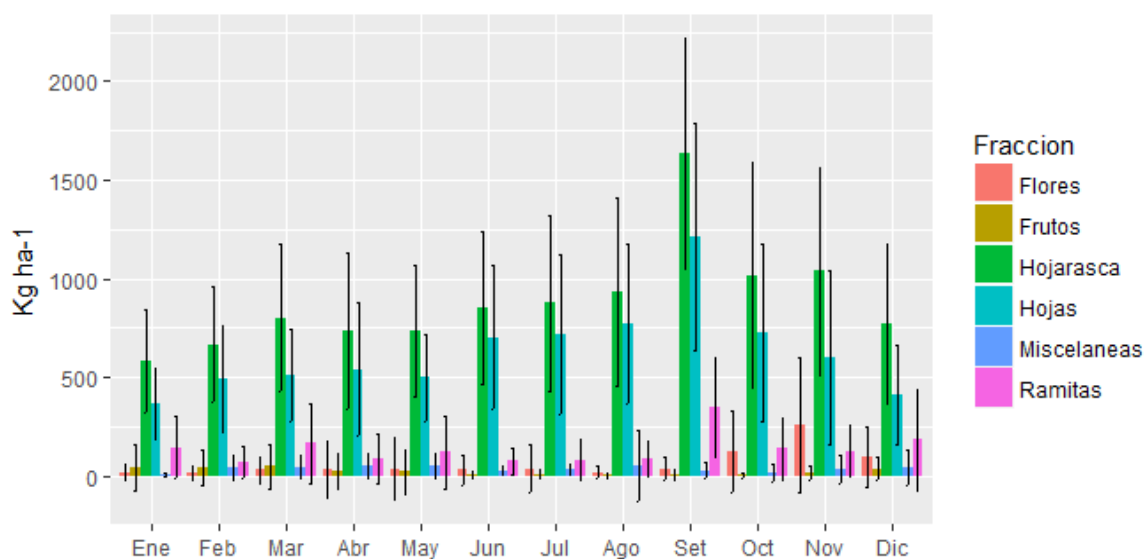
3). Los menores valores para estas fracciones fueron en meses de febrero y julio para flores y frutos, respectivamente.

El resumen de las estadísticas descriptivas de la producción de hojarasca y fragmentos durante el período de estudio se presentan en la Tabla 4 y Figura 7. En ellas se observa la gran variabilidad de los datos presentando todos altos grados de variabilidad mayor a 30% y siendo la fracción “hojas” muy similar a hojarasca total. Sólo la mediana y media de la hojarasca son similares indicando distribución normal.

**Tabla 4.** Estadística descriptiva la hojarasca y fracciones colectados en el periodo de enero a diciembre de 2015 en el JBAH.

	Producción (Kg.ha <sup>-1</sup> .año)					CV (%)
	Media	Mediana	Mín.	Máx.	DE	
<b>Hojas</b>	629.53	571.00	367.80	1212.60	418.39	66
<b>Ramitas</b>	136.57	123.86	72.98	348.43	177.62	130
<b>Flores</b>	62.65	34.45	15.95	262.05	161.37	257
<b>Frutos</b>	22.34	17.96	3.96	48.51	72.84	326
<b>Misceláneas</b>	36.32	37.99	3.73	55.39	75.34	207
<b>Hojarasca</b>	887.41	826.20	584.50	1632.80	501.89	56

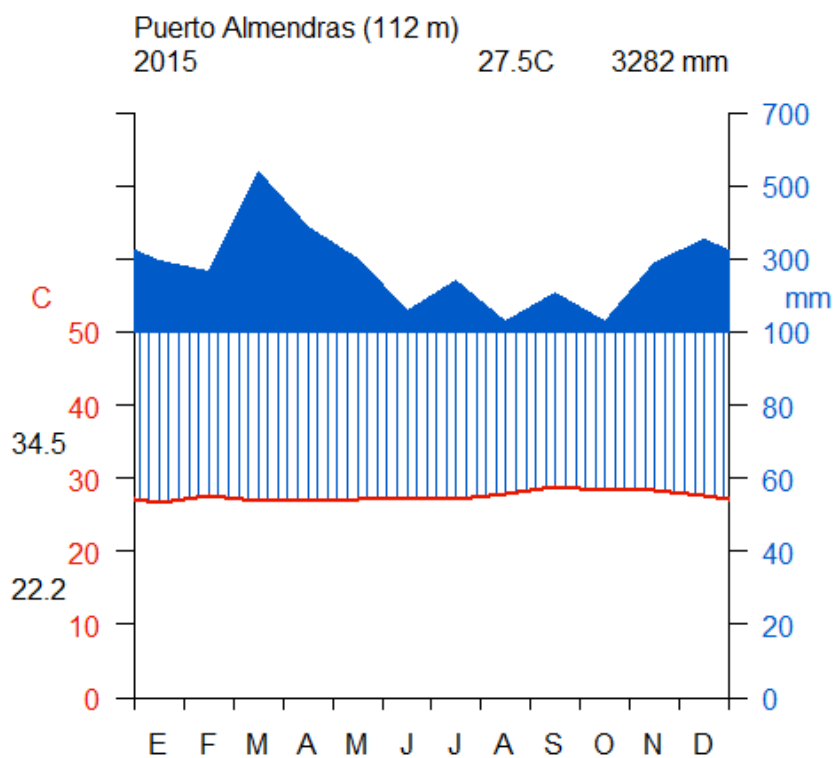
Donde: Mín: Mínimo; Máx: Máximo; DE: Desviación Estándar; CV: Coeficiente de Variación.



**Figura 7.** Producción total y desviación estándar de hojarasca y fracciones de a lo largo del año 2015 en el JBAH.

## 9.2. Influencia de la variación meteorológica en la producción de hojarasca

El diagrama climático de Walter y Lieth (1967) (**Figura 8**), elaborado a partir de los datos de la estación meteorológica del CIEFOR Puerto Almendras para el período de estudio, muestra que no existen periodos de sequía en la zona, confirmando el patrón de clima “Ecuatorial húmedo”, siendo el período junio a octubre los meses menos lluviosos y con mayores temperaturas, llamadas localmente como período de vaciante o estiaje.



**Figura 8.** Diagrama climático de Walter y Lieth para el año 2015 del área de estudio.

Así mismo estos resultados confirman la clasificación del clima de la región según los criterios de la clasificación climática de Köppen-Geiger como “Af” o “Bosque ecuatorial muy húmedo” (Kottek *et al.* 2006). El total de precipitación pluviométrica en el período de estudio fue de 3,282 mm. Los mayores valores fueron registrados en los meses de marzo (536.2 mm) y abril (386.9 mm) y los menores, en los meses de agosto (129.6 mm) y octubre (130.0). El valor medio de la temperatura del aire para el período fue de 27.5°C, muy cercana a la temperatura media anual de la zona (26.4°C). El mayor valor de la temperatura media ocurrió el mes de

setiembre (28.7 mm) y la menor en el mes de enero (26.2 mm) indicando una variación ligeramente notoria a lo largo del año. El mes de setiembre tuvo la mayor insolación (202.0 horas) y en febrero, la menor (30.3 horas). La humedad relativa del aire en el área de estudio se mantuvo todo el año encima de 86.6% siendo octubre el mes de menor valor (86.6%) y marzo el de mayor valor (95%).

Al calcularse el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) entre las variables climáticas y los valores de producción mensual de la hojarasca, se verificó que existe una correlación positiva con la temperatura máxima, temperatura media y las horas de sol y una correlación negativa con la humedad relativa (Tabla 5), o sea, cuando la temperatura y la horas de sol presentan mayores valores (estación seca) la producción de hojarasca fue mayor y cuando presentan valores bajo (estación húmeda), la producción de hojarasca fue menor.

**Tabla 5.** Valores de los coeficientes de correlación de Pearson entre la producción mensual de hojarasca (Total y fracciones) y las variables climáticas mensuales de temperatura máxima en el JBAH.

	Tmax		Tmin		Tmedia		HR		PP		HS	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Hojas	<b>0.81</b>	<b>0.0014</b>	-0.18	0.5747	<b>0.71</b>	<b>0.0104</b>	<b>-0.78</b>	<b>0.0028</b>	-0.53	0.0796	<b>0.90</b>	<b>&lt;.0001</b>
Ramitas	0.51	0.0871	0.24	0.4531	0.56	0.0604	-0.50	0.0966	0.07	0.8339	0.55	0.0613
Flores	0.36	0.2435	<b>0.78</b>	<b>0.0028</b>	0.50	0.0970	-0.35	0.2666	-0.04	0.8994	0.21	0.5052
Frutos	-0.67	0.0162	0.17	0.5873	-0.57	0.0554	<b>0.71</b>	<b>0.0093</b>	<b>0.77</b>	<b>0.0031</b>	<b>-0.77</b>	<b>0.0032</b>
Hojarasca	<b>0.86</b>	<b>0.0003</b>	0.14	0.6720	<b>0.83</b>	<b>0.0008</b>	<b>-0.83</b>	<b>0.0009</b>	-0.36	0.2473	<b>0.90</b>	<b>&lt;.0001</b>



La fracción foliar presentó correlación negativa con la humedad relativa y positiva con temperatura y horas sol (Tabla 5). De esta manera, para esta fracción puede considerarse que, cuando menores sean los valores de humedad mayor será la producción y que, cuanto mayor sean la temperatura y horas de sol, mayor será la producción.

Para la fracción “flores” apenas se encontró correlación positiva con la temperatura mínima, sin embargo, las otras medidas de temperatura no presentaron ninguna correlación con esta fracción. La fracción “frutos” presentó correlación positiva con la humedad relativa y la precipitación y correlación negativa con las horas de sol. Así, la mayor producción de frutos se da durante la época lluviosa con mayores precipitaciones, humedad y menos horas de sol. No se encontró correlación significativa para la fracción “ramitas” con las variables climáticas estudiadas (Tabla 5).

Finalmente, la Tabla 6 muestra que la producción anual de hojarasca producida en el bosque tropical del JBAH presenta altas tasas de deposición comparada con otros estudios en diversos ecosistemas de bosques. Sin embargo, cabe destacar que la producción de cada lugar es variable, lo que indica que el tipo de bosque no siempre determina la producción, así puede observarse que para tipos de bosques similares como los bosques de planicie inundable de Perú y Brasil.

**Tabla 6.** Resultados comparativos de estimativas de producción total anual de biomasa de hojarasca en diferentes ecosistemas de bosques naturales.

Tipo de vegetación	Latitud	Mg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	Autor
Bosque maduro, Amazonía	03° S	8.0	(Dantas y Phillipson 1989)
Bosque sucesional joven, Amazonía	03° S	5.0	(Dantas y Phillipson 1989)
Bosque tropical de la Guyana	03° N	5.3	(Brouwer 1996)
Bosque tropical en Maracá	01° S	9.3	(Scott <i>et al.</i> 1992)
Bosque de campina	02°55' S	4.1	(Luizao 1995)
Bosque de campinarana	02°55' S	5.3	(Luizao 1995)
Bosque tropical en Manaus	02°55' S	5.3	(Luizao 1995)
Bosque de Galería	17°43'57" S	10.0	(Aquino, <i>et al.</i> 2016a)
Bosque Estacional Semidecidual	30°12'45" S	6.5	(Vogel, <i>et al.</i> 2015)
Bosque Estacional Semidecidual	22°30' S	10.1	(Machado <i>et al.</i> 2008))
Bosques de planicie inundable, Ucayali	4.92° S	7.14	(Nebel <i>et al.</i> 2001)
Bosques de planicie inundable, Pará	01°29'20" S	13.8	(Cattanio <i>et al.</i> 2004)
Bosque tropical en Iquitos	3°49'48" S	10.6	Este estudio

Adaptado de Costa *et al.* (2017)

## X. DISCUSIÓN

### 10.1. Producción y composición de la hojarasca

La media de producción de hojarasca calculada para el año 2015 en el bosque húmedo tropical de terraza media del Jardín botánico Arboretum “El Huayo” fue de  $10.6 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ . Esta cantidad de hojarasca acumulada se encuentra acorde con los rangos de producción anual de siete diferentes tipos de bosque en el mundo, que, de acuerdo con Zhang *et al.* (2014), en una revisión de más de 300 estudios, están entre 3 y  $11 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  y, además, por encima del promedio para bosques tropicales húmedos ( $7.0 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ ) y dentro de promedio lo que demuestra la importancia de conservación de esta zona como sumidero de carbono. El pico de producción de hojarasca ocurrió en setiembre, acumulando el 15% de la biomasa de hojarasca anual y coincidiendo con la estación más seca, de menor precipitación, mayor temperatura y mayores horas de sol, patrones que coinciden con las tendencias globales (Wieder y Wright 1995; Chave *et al.* 2010; Zhang, *et al.* 2014).

La fracción foliar contribuyó sustancialmente (70.94 %) a la biomasa total de hojarasca. De la misma manera los porcentajes de contribución de las fracciones “ramitas” (15.39 %), y los otros incluyendo flores, frutos y misceláneas (13.67 %) concuerdan con los resultados encontrados en diversas investigaciones (Chave, *et al.* 2010; Zhang, *et al.* 2014).

## 10.2. Fenología de flores y frutos

A pesar de que el objetivo principal del presente estudio fue medir la producción de la biomasa de hojarasca, también pudieron ser observados los patrones temporales de las fracciones que lo conforman. Así, si bien existen diversas metodologías para medir producción de biomasa de frutos (Chapman *et al.* 1994; Zhang y Wang 1995) que pueden ser aplicadas dependiendo el objetivo trazado; los colectores, han sido utilizados para describir patrones temporales y la fenología de las especies (Chapman, *et al.* 1994; Arévalo, *et al.* 2007; Caillaud *et al.* 2010).

Los resultados del presente estudios muestran patrones de floración y fructificación similares a los encontrados por Flores, *et al.* (2015). Así mismo, Zárate *et al.* (2006) reportó patrones de floración y fructificación en bosques de arena blanca cercanas al área de estudios. Los tres estudios, independientemente de las especies, presentan patrones fenológicos similares iniciando la floración entre los meses de setiembre a diciembre y la mayor producción de frutos noviembre a marzo. Sin embargo, ambos autores presentan resultados opuestos a nuestra correlación con las variables climáticas. Así Zárate, *et al.* (2006) reporta una correlación directa entre la fructificación y la temperatura media del aire ( $r= 0,88$ ) de la misma manera que Flores, *et al.* (2015), es decir, a mayor temperatura mayor cantidad de individuos fructificando. Esto es, debido principalmente al tratamiento de variables, ya que los mencionados autores utilizan la variable cantidad de individuos con frutos, mientras que en el presente

trabajo se reporta la cantidad de biomasa producida por unidad de tiempo. Bajo esta lógica, se producen más biomasa de frutos, cuando existe mayor precipitaciones y humedad relativa que favorecen la germinación y dispersión de las semillas (Rodríguez 2017).

De la misma manera que la producción de hojarasca y flores está relacionado con el estrés hídrico (Wieder y Wright 1995) y el fotoperiodo respectivamente. Otros patrones en bosques tropicales de otras latitudes presentan patrones diferentes a los ya mencionados y puede explicarse por otros factores (Parsons *et al.* 2014).

## XI. CONCLUSIONES

- La producción de hojarasca del bosque tropical húmedo del Jardín Botánico Arboretum “El Huayo” se mostró estacional durante todo el año, registrando una producción mayor ( $10,648.89 \text{ Kg.ha}^{-1}.\text{año}^{-1}$ ) con respecto a otros estudios, con la mayor acumulación entre agosto y noviembre y la menor, entre diciembre y abril, correspondiendo con las estaciones seca y lluviosa respectivamente.
- Si bien las medias de la producción anual de hojarasca de las parcelas del JBAH son similares, estadísticamente son significativamente diferentes (0.05). Siendo la XV ( $11,418.58 \text{ Kg.ha}^{-1}.\text{año}^{-1}$ ) la más productiva.
- La fracción foliar es el componente más representativo para el total de hojarasca (70.9 %). Esta fracción presenta el mismo patrón estacional de deposición de la hojarasca total y las mismas correlaciones con las variables climáticas (positiva con temperatura media e insolación y negativa con humedad relativa), siendo por esto presentada por varios autores como suficiente para explicar la producción de hojarasca en los bosques.
- La sincronía entre la caída de hojas y la producción de flores durante la estación más seca sugiere una estrategia de economía de energía para una inversión en la fase reproductiva como es reportado en otros estudios.

Así, la producción de frutos ocurre principalmente durante la estación lluviosa, lo que parece favorecer la dispersión y germinación.

## XII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda los meses de agosto a noviembre para la colecta de material foliar para análisis de la composición química de la hojarasca faltante en este estudio debido a la mayor producción foliar. Sin embargo, es necesaria también un estudio de la caída de hojas a nivel de especies pues esta puede variar dependiendo la fenología de la especie.
- Evaluar la influencia del suelo, la densidad de plantas, latitud y estados sucesionales a través de meta análisis que aprovechen los resultados del presente y otros estudios realizados en el Arboretum El Huayo, toda vez que el clima no es el único factor que puede afectar las fluctuaciones de la producción de hojarasca encontradas en el presente estudio.
- Elaborar una base de datos con los resultados de las investigaciones realizadas el Arboretum “El Huayo”, que permita realizar un análisis más complejo, considerando que la gran limitación para realizar investigación es el poco presupuesto con el que cuentan los estudiantes y las diversas tesis por separado.
- Promover la publicación de los resultados obtenidos en las tesis través de las revistas científicas, para evitar el uso de “literatura gris” en las discusiones al momento de comparar, contrastar y utilizar de resultados de investigaciones previas realizados en el Arboretum “El Huayo”, que contribuya de manera activa con el conocimiento científico.



### XIII. BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, I. T. 2014. Diversidad de especies forestales y su diferenciación dimensional en 4,8 ha del Arboretum "El Huayo" Almendras, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 71 pp.

ANDERSEN, J. y INGRAM, J. 1994. Tropical Soil Biology and Fertility: A Handbook of Methods. CAB International. Oxford, UK. 221 pp.

AQUINO, P. S. R. 2013. Análise espacial da produtividade e acúmulo de serapilheira em mata de galeria. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais). Brasília, Brasil. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 89 pp.

AQUINO, P. S. R., NAPPO, M. E., RODRIGUES, M. S., PEREIRA, I. M., MATRICARDI, E. A. T. y PELÁ, G. D. M. 2016a. Spatial analyse of litterfall in a gallery forest. *Ciência Florestal* 26(2):489-500.

AQUINO, P. S. R., RODRIGUES, M. S., CASTRO, R. V. O. y NAPPO, M. E. 2016b. Use of artificial neural network in the analysis of environmental variables associated to litterfall. *Comunicata Scientiae* 7(3):394-405.

ARCE-URREA, C. 2007. Dinámica de descomposición y mineralización de macronutrientes en hojarasca de plantaciones de *Ormosia coccinea* (Aubl.) JACKSON, "Huayruro" Y *Vochysia lomatophylla* Standl, "Quillosa", Iquitos, Loreto, Perú. *Folia Amazónica* 16(1-2):101-106.

ARÉVALO, J. R., DELGADO, J. D. y FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. 2007. Variation in fleshy fruit fall composition in an island laurel forest of the Canary Islands. *Acta Oecologica* 32(2):152-160.

BEGON, M., TOWNSEND, C. R. y HARPER, J. L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems (Cuarta edición). Blackwell Publishing. 759 pp.

BODMER, R. E. y HALME, K. 2007. Correspondence between scientific and traditional knowledge: rain forest classification by non-indigenous riberenos in the Peruvian Amazon. *Biodiversity and Conservation* 16(6):1785-1801.

BRADY, N. C. 1983. Natureza e propriedades dos solos (Sexta edición). Freitas Bastos. 647 pp.

BRAY, J. R. y GORHAM, E. 1964. Litter production in forests of the world. *Advances in ecological research* 2:101-157.

BROUWER, L. C. 1996. Nutrient cycling in pristine and logged tropical rain forest: a study in Guyana. Tropenbos Guyana Programme.

CAILLAUD, D., CROFOOT, M. C., SCARPINO, S. V., JANSEN, P. A., GARZON-LOPEZ, C. X., WINKELHAGEN, A. J., BOHLMAN, S. A. y WALSH, P. D. 2010. Modeling the spatial distribution and fruiting pattern of a key tree species in a neotropical forest: methodology and potential applications. *PLoS One* 5(11):e15002.

CARPANEZZI, A. 1980. Deposição de material orgânico e nutrientes em uma floresta natural e em uma plantação de eucaliptos no interior do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestre em Ecologia). Universidade do São Paulo, ESALQ. 107 pp.

CATTANIO, J. H., ANDERSON, A. B., ROMBOLD, J. S. y NEPSTAD, D. C. 2004. Phenology, litterfall, growth, and root biomass in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. *Brazilian Journal of Botany* 27(4):703-712.

CHAPMAN, C. A., WRANGHAM, R. y CHAPMAN, L. J. 1994. Indexes of habitat-wide fruit abundance in tropical forests. *Biotropica* 26(2):160-171.

CHAVE, J., NAVARRETE, D., ALMEIDA, S., ALVAREZ, E., ARAGAO, L., BONAL, D., CHÂTELET, P., SILVA-ESPEJO, J., GORET, J.-Y., VON HILDEBRAND, P. y JIMENEZ, E. 2010. Regional and seasonal patterns of litterfall in tropical South America. *Biogeosciences* 1 (7), 43-55.(2010).

CHEN, H. Y. H., BRANT, A. N., SEEDRE, M., BRASSARD, B. W. y TAYLOR, A. R. 2017. The Contribution of Litterfall to Net Primary Production During Secondary Succession in the Boreal Forest. *Ecosystems* 20(4):830-844.

CIANCIARUSO, M., PIRES, J., DELITTI, W. y SILVA, E. 2006. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*.

CONDIT, R. S. 1996. Defining and mapping vegetation types in mega-diverse tropical forests. *Tree* 11(1):4-5.

CORREIA, M. y ANDRADE, A. D. 2008. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese*:197-225.

COSTA, B. C., SUZUKI, P. M., MARTINS, W. B. R., ANDRADE, V. M. S. y OLIVEIRA, F. A. 2017. Dinâmica da massa seca e propriedades químicas da liteira em *Virola surinamensis* e floresta sucessional na Amazônia oriental. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 12(1):23-28.

DANTAS, M. y PHILLIPSON, J. 1989. Litterfall and litter nutrient content in primary and secondary Amazonian 'terra firme'rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 5(1):27-36.

FACELLI, J. M. y PICKETT, S. T. 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. *The botanical review* 57(1):1-32.

FERREIRA, R. L. C., LIRA JUNIOR, M. D. A., ROCHA, M. S. D., SANTOS, M. V. F. D., LIRA, M. D. A. y BARRETO, L. P. 2007. Deposição e acúmulo de matéria seca e nutrientes em serapilheira em um bosque de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). *Revista Árvore* 31(1):7-12.

FLORES, M., ALARCON, E. J., ZÁRATE, R., RENGIFO, A. M., FLORES, J. L. y MOZOMBITE, L. F. 2015. Floración y fructificación de diez especies de plantas del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR), Puerto Almendra, Loreto, Perú. *Folia Amazónica* 24(2):1-15.

GONÇALVES, A. D. S. D. C., FERNANDES, M. E. B. y CARVALHO, M. L. 2006. Variação anual da produção de serapilheira em bosques de mangue no Furo Grande, Bragança, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais* 1(3):35-42.

HONORIO, E. y BAKER, T. 2010. Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana / Universidad de Leeds, Lima. 54 pp.

HUANG, Y., MA, Y., ZHAO, K., NIKLAUS, P. A., SCHMID, B. y HE, J.-S. 2017. Positive effects of tree species diversity on litterfall quantity and quality along a secondary successional chronosequence in a subtropical forest. *Journal of Plant Ecology* 10(1):28-35.

HUBER, A. y OYARZÚN, C. 1983. Producción de hojarasca y sus relaciones con factores meteorológico en un bosque de *Pinus radiata* (d. don.). *Bosque* 5(1):1-11.

IIAP. 2013. Zonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos - Nauta Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

INRENA. 1996. Guía explicativa del mapa forestal 1995. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú. 129 pp.

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B. y RUBEL, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* 15(3):259-263.

LAWAL, I., UZOKWE, N., IGBOANUGO, A., ADIO, A., AWOSAN, E., NWOGWUGWU, J., FALOYE, B., OLATUNJI, B. y ADESOGA, A. 2010. Ethno medicinal information on collation and identification of some medicinal plants in Research Institutes of South-west Nigeria. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 4(1):001-007.

LAY, T. 2014. Presencia de orquídeas epífitas como indicadores de calidad ambiental en el Jardín Botánico Arboretum "El Huayo", Puerto Almendras, Loreto, Perú. Tesis (Magíster en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenido). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Programa de maestría en ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenible. 105 pp.

LOPES, M., DOMINGOS, M. y STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 2002. Ciclagem de nutrientes minerais. *SYSLVESTRE, LS; ROSA, MMT Manual metodológico para estudos botânicos na mata atlântica. Seropédica: EDUR-UFRRJ:72-102.*

LUIZAO, F. J. 1995. Ecological studies in contrasting forest types in central Amazonia.

MACHADO, M. R., RODRIGUES, F. P. y PEREIRA, M. G. 2008. Produção de serapilheira como bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. *Revista Árvore* 32(1).

MALHI, Y., ROBERTS, J. T., BETTS, R. A., KILLEEN, T. J., LI, W. y NOBRE, C. A. 2008. Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. *science* 319(5860):169-172.

MALLEUX, J. 1975. Mapa forestal del Perú (memoria explicativa). *Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de manejo forestal. Lima-Perú.*

MEGURO, M., VINUEZA, G. N. y DELITTI, W. B. C. 1979. Ciclagem de nutrientes minerais na mata mesofila secundaria-São Paulo. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*:11-31.

MINAM. 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Lima, Perú. 108 pp.

MOREIRA, P. R. y SILVA, O. A. D. 2004. Produção de serapilheira em área reflorestada. *Revista Árvore* 28(1):49-59.

NEBEL, G., DRAGSTED, J. y VEGA, A. S. 2001. Litter fall, biomass and net primary production in flood plain forests in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management* 150(1):93-102.

PARSONS, S., VALDEZ-RAMIREZ, V., CONGDON, R. y WILLIAMS, S. 2014. Contrasting patterns of litterfall seasonality and seasonal changes in litter decomposability in a tropical rainforest region. *Biogeosciences* 11(18):5047-5056.

PINTO, S. I. D. C., MARTINS, S. V., BARROS, N. F. D. y DIAS, H. C. T. 2008. Produção de serapilheira em dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na reserva Mata do Paraíso, em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 32(3):545-556.

POGGIANI, F. y SCHUMAGER, M. V. 2000. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. *Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF* 427.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2017. R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL : <https://www.R-project.org/>.

REZENDE MACHADO, M., PIÑA RODRIGUES, F. y GERVASIO PEREIRA, M. 2008. Produção de serapilheira como bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. *Revista Árvore* 32(1):143-151.

RODRIGUES, B. D., MARTINS, S. V. y LEITE, H. G. 2010. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. *Revista Árvore* 34(1):65-73.

RODRIGUEZ, V. J. U. 2017. Prevendo padrões espaciais de queda de frutos na Floresta Nacional do Amapá. Tesis (Mestre em biodiversidad tropical). Macapá, Brasil. Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical. 79 pp.

ROJAS BAEZ, E. J. 2017. Análisis y simulación para el año 2030 de los bosques húmedos amazónicos de Perú para el cambio climático. Tesis (Doctorado) (Master oficial en planificación territorial y gestión ambiental). Barcelona, España. Universitat de Barcelona, 85 pp.

ROJAS, M. D. P. 2017. Composición florística y distribución vertical de epífitas vasculares entre las familias Orchidaceae y Bromeliaceae del Arboretum "El Huayo", Loreto-Perú. (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos, Perú. Tesis (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales), Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 78 pp.

SAYER, E. J. 2006. Using experimental manipulation to assess the roles of leaf litter in the functioning of forest ecosystems. *Biological reviews* 81(1):1-31.

SCHLATTER, J., GREZ, R. y GERDING, V. 2015. Manual para el reconocimiento de suelos. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 114 pp.

SCHUMACHER, M. V. y HOPPE, J. M. 1998. A floresta e a água. Santa Cruz do Sul, Porto Alegre, Brasil. 70 pp.

SCOTT, D. A., PROCTOR, J. y THOMPSON, J. 1992. Ecological studies on a lowland evergreen rain forest on Maracá Island, Roraima, Brazil. II. Litter and nutrient cycling. *Journal of Ecology*:705-717.

SOARES, I., ALBUQUERQUE QUEIROZ, J. D., OLIVEIRA, V. H. D., ARAÚJO CRISÓSTOMO, L. y SENNA DE OLIVEIRA, T. 2008. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes na cultura do cajueiro anão precoce. *Revista Árvore* 32(1).

SPAIN, A. 1984. Litterfall and the standing crop of litter in three tropical Australian rainforests. *The Journal of Ecology*:947-961.

STARR, C. y TAGGART, R. 2008. Biología la unidad y la diversidad de la vida. *Innovación Educativa* 8(45).



TOSI, J. A. 1969. Mapa ecológico según la clasificación de zonas de vida del mundo de LR Holdridge. Tropical Science Center, San José (Costa Rica).

TOUTAIN, F. 1987. Les litières: siège de systèmes interactifs et moteur de ces interactions. *Rev. Ecol. Biol. Sol* 24(3):231-242.

VALDERRAMA, H. 2006. Plantas de importancia económica y ecológica en el jardín botánico-Arboretum El Huayo, Iquitos, Perú. *Folia Amazónica* 14(1):159-175.

VALDERRAMA, H. y BARBAGELATA, N. 2002. Plan de Desarrollo del Jardín Botánico-Arboretum el "Huayo" en el CIEFOR Puerto Almendra. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). , Iquitos, Perú. 152 pp.

VARGAS, G. C., ROJAS, B. E., CASTILLO, S. D., ESPINOZA, M., CALDERÓN, U. C. A., GIUDICE, G. y MÁLAGA, D. 2016. Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/

No Bosque año 2000 y Mapa de pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú 2000-2011 (Primera edición edición). Perú. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú. 120 pp.

VILCA, J. C. 2002. Caracterización del uso de la tierra y la cobertura vegetal del Fundo UNAP, mediante la aplicación de teledetección y sistemas de información geográficas. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 67 pp.

VILCA, J. C. y ROJAS, R. 2017. Distribución espacial y biométrica de la composición florística en el Arboretum "El Huayo", Loreto, Perú. Tesis (Magister en Ciencias Forestales con mención en manejo forestal). Iquitos, Perú.

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales.  
114 pp.

VITOUSEK, P. M. y SANFORD JR, R. L. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. *Annual review of Ecology and Systematics* 17(1):137-167.

VOGEL, H. L. M., LORENTZ, L. H. y OLIVEIRA, F. P. 2015. Serapilheira produzida em um fragmento de uma Floresta Estacional Subtropical no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO* 2(3):84-92.

WALKER, J. y REDDELL, P. 2007. Retrogressive succession and restoration on old landscapes. *Linking restoration and ecological succession*:69-89.

WALTER, H. y LIETH, H. 1967. Klimadiagramm Weltatlas. *Jena: Pust. Gustav Fischer*.

WIEDER, R. K. y WRIGHT, S. J. 1995. Tropical forest litter dynamics and dry season irrigation on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 76(6):1971-1979.


ZÁRATE, R., AMASIFUEN, C. y FLORES, M. 2006. Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología* 13(1):95-102.

ZHANG, H., YUAN, W., DONG, W. y LIU, S. 2014. Seasonal patterns of litterfall in forest ecosystem worldwide. *Ecological Complexity* 20:240-247.


ZHANG, S. Y. y WANG, L. X. 1995. Comparison of 3 fruit census methods in French-Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 11:281-294.

## ANEXO


### Anexo 1. Documento oficial con los datos meteorológicos del año 2015.

	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI	Dirección Zonal 8					
2007-2016 "DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ" "Año de la Consolidación del Mar de Grau"								
<b>ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA PUERTO ALMENDRAS</b>								
<b>DATOS DIARIOS.</b>								
Latitud	: 03° 46' 42.86" S	Departamento	: Loreto					
Longitud	: 73° 22' 37.65" W	Provincia	: Maynas					
Altitud	: 93 m.s.n.m.	Distrito	: San Juan Bautista					
<b>AÑO 2015</b>								
VARIABLES	T° MAX	T° MIN	T° MEDIA	H.R %	PRECIPITACION (m.m)	HORAS DE SOL	DIRECC. VIENTOS m/s	
ENE	30.8	22.7	26.2	94	293.8	40.3	E	2
FEB	32.2	23.1	27.2	94	267.0	30.3	E	2
MAR	31.0	22.9	26.8	95	536.2	79.3	S	4
ABR	31.0	22.8	26.8	94	386.9	66.9	E	2
MAY	31.3	22.9	26.8	94	297.1	71.6	E	2
JUN	32.0	22.2	27.0	94	155.9	96.7	S	6
JUL	31.8	22.5	26.7	92	240.8	94.9	SE	4
AGO	32.9	22.6	27.4	87.4	129.6	157.2	SE	6
SEP	34.5	22.9	28.7	85.2	206.3	202.0	E	4
OCT	33.7	23.2	28.5	86.6	130.0	148.3	E	2
NOV	33.0	23.7	28.0	89.3	287.5	115.0	N	4
DIC	31.9	23.3	27.3	92.7	351.1	70.8	E	2

Información preparada para la Facultad de Ciencias Forestales.  
/YDRM.




Lic. Diana Del Carmen Tello Manrique  
Directora Zonal 8  
SENAMHI



Iquitos, 03 de Noviembre del 2016.

Ciencia y Tecnología Hidrometeorológica al Servicio del País  
Lima: Jirón Cahuipe Nº 795-Lima 11, Casilla Postal 1308 Telf: (51-1) 614-1414 Fax: 471-7287  
Dirección: Av. Cornejo Portugal Nº 1942 - Iquitos Telf: (051)-600776 [gr08-loreto@senamhi.gob.pe](mailto:gr08-loreto@senamhi.gob.pe)  
Pág. Web [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe) E-mail: [senamhi@senamhi.gob.pe](mailto:senamhi@senamhi.gob.pe)



**Anexo 2.** Coordenadas de ubicación de los colectores ubicado en el Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”.

<b>PARCELA</b>	<b>Colector</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>PARCELA</b>	<b>Colector</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>IX</b>	IX-1	680552.623	9575899.83	<b>XV</b>	XV-1	680490.026	9575545.17
<b>IX</b>	IX-2	680532.927	9575903.31	<b>XV</b>	XV-2	680470.329	9575548.65
<b>IX</b>	IX-3	680503.383	9575908.52	<b>XV</b>	XV-3	680440.785	9575553.86
<b>IX</b>	IX-4	680483.687	9575911.99	<b>XV</b>	XV-4	680421.089	9575557.33
<b>IX</b>	IX-5	680547.414	9575870.29	<b>XV</b>	XV-5	680484.816	9575515.63
<b>IX</b>	IX-6	680527.718	9575873.76	<b>XV</b>	XV-6	680465.12	9575519.1
<b>IX</b>	IX-7	680498.173	9575878.97	<b>XV</b>	XV-7	680435.576	9575524.31
<b>IX</b>	IX-8	680478.477	9575882.44	<b>XV</b>	XV-8	680415.88	9575527.78
<b>IX</b>	IX-9	680542.204	9575840.74	<b>XV</b>	XV-9	680479.607	9575486.08
<b>IX</b>	IX-10	680522.508	9575844.22	<b>XV</b>	XV-10	680459.911	9575489.56
<b>IX</b>	IX-11	680492.964	9575849.43	<b>XV</b>	XV-11	680430.366	9575494.77
<b>IX</b>	IX-12	680473.268	9575852.9	<b>XV</b>	XV-12	680410.67	9575498.24
<b>IX</b>	IX-13	680536.995	9575811.2	<b>XV</b>	XV-13	680474.397	9575456.54
<b>IX</b>	IX-14	680517.299	9575814.67	<b>XV</b>	XV-14	680454.701	9575460.01
<b>IX</b>	IX-15	680487.754	9575819.88	<b>XV</b>	XV-15	680425.157	9575465.22
<b>IX</b>	IX-16	680468.058	9575823.36	<b>XV</b>	XV-16	680405.461	9575468.7
<b>X</b>	X-1	680583.955	9575893.95	<b>XVI</b>	XVI-1	680521.64	9575539.78
<b>X</b>	X-2	680603.652	9575890.48	<b>XVI</b>	XVI-2	680541.336	9575536.31
<b>X</b>	X-3	680633.196	9575885.27	<b>XVI</b>	XVI-3	680570.881	9575531.1
<b>X</b>	X-4	680652.892	9575881.79	<b>XVI</b>	XVI-4	680590.577	9575527.62
<b>X</b>	X-5	680578.746	9575864.41	<b>XVI</b>	XVI-5	680516.431	9575510.23
<b>X</b>	X-6	680598.442	9575860.93	<b>XVI</b>	XVI-6	680536.127	9575506.76
<b>X</b>	X-7	680627.986	9575855.72	<b>XVI</b>	XVI-7	680565.671	9575501.55
<b>X</b>	X-8	680647.683	9575852.25	<b>XVI</b>	XVI-8	680585.367	9575498.08
<b>X</b>	X-9	680573.537	9575834.86	<b>XVI</b>	XVI-9	680511.221	9575480.69
<b>X</b>	X-10	680593.233	9575831.39	<b>XVI</b>	XVI-10	680530.918	9575477.22
<b>X</b>	X-11	680622.777	9575826.18	<b>XVI</b>	XVI-11	680560.462	9575472.01
<b>X</b>	X-12	680642.473	9575822.71	<b>XVI</b>	XVI-12	680580.158	9575468.53
<b>X</b>	X-13	680568.327	9575805.32	<b>XVI</b>	XVI-13	680506.012	9575451.15
<b>X</b>	X-14	680588.023	9575801.84	<b>XVI</b>	XVI-14	680525.708	9575447.67
<b>X</b>	X-15	680617.567	9575796.63	<b>XVI</b>	XVI-15	680555.252	9575442.46
<b>X</b>	X-16	680637.264	9575793.16	<b>XVI</b>	XVI-16	680574.949	9575438.99

**Anexo 3.** Producción mensual de fracciones y hojarasca en Kg.ha<sup>-1</sup> por colector.

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
IX	IX-C01	Enero	568	6.4	48	45.4	0	667.8
IX	IX-C02	Enero	98.8	53	5.2	253.8	0	410.8
IX	IX-C03	Enero	153.6	1.4	0	176.8	9.2	341
IX	IX-C04	Enero	731.4	36.8	6.4	41.6	18	834.2
IX	IX-C05	Enero	683.8	20.6	23.4	364.4	0	1092.2
IX	IX-C06	Enero	343.6	5.6	70.4	65.4	17	502
IX	IX-C07	Enero	225.2	0	76.4	42.8	0	344.4
IX	IX-C08	Enero	377.2	0	6.6	66.2	14.6	464.6
IX	IX-C09	Enero	288.4	29.4	33	39.2	0	390
IX	IX-C10	Enero	523.4	24.6	49.2	123.2	0	720.4
IX	IX-C11	Enero	293.2	9	0	73.6	1.8	377.6
IX	IX-C12	Enero	348.2	18.2	184.6	61.2	9.8	622
IX	IX-C13	Enero	367	38.2	2.4	509.2	22.6	939.4
IX	IX-C14	Enero	62	0	6.6	78.8	0	147.4
IX	IX-C15	Enero	678.2	104.2	101.8	109	0	993.2
IX	IX-C16	Enero	489.6	0	111.4	123.8	0	724.8
X	X-C01	Enero	576.8	0	0	27	20.6	624.4
X	X-C02	Enero	320.8	75.4	15.8	9	0	421
X	X-C03	Enero	351.2	0	0	73	10.4	434.6
X	X-C04	Enero	353.6	7.2	22.6	49.4	0	432.8
X	X-C05	Enero	570.4	0	8.4	46.8	26	651.6
X	X-C06	Enero	238.8	10	0	189.6	8.2	446.6
X	X-C07	Enero	338.4	28.6	14.2	82.8	11.6	475.6
X	X-C08	Enero	586	4	2	435.4	0	1027.4
X	X-C09	Enero	308.8	0	23.2	165.2	0	497.2
X	X-C10	Enero	328.2	47	19.2	148.6	23.6	566.6
X	X-C11	Enero	228.6	1.8	217	93	0	540.4
X	X-C12	Enero	255.4	2.2	86.4	533.2	45.2	922.4
X	X-C13	Enero	379.2	0	9.4	11.6	0	400.2
X	X-C14	Enero	451.8	0	10.8	60.2	0	522.8
X	X-C15	Enero	265	87.4	6.8	25.4	0	384.6
X	X-C16	Enero	333.4	4.8	2.2	163.8	0	504.2
XV	XV-C01	Enero	468.4	2.8	0.6	24.2	0	496
XV	XV-C02	Enero	380.8	0	63.2	81.6	0	525.6
XV	XV-C03	Enero	391.2	0	2.2	77.4	0	470.8
XV	XV-C04	Enero	353.4	0	0	454	0	807.4
XV	XV-C05	Enero	754	31	6.6	51	0	842.6
XV	XV-C06	Enero	618.4	4.4	3.8	81.2	0	707.8
XV	XV-C07	Enero	237.4	114	1.8	107.6	0	460.8

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C08	Enero	332.4	191.8	6.6	71.8	0	602.6
XV	XV-C09	Enero	131	4.2	0	21.8	0	157
XV	XV-C10	Enero	386.6	24.4	25	0	0	436
XV	XV-C11	Enero	348	0	788	0	0	1136
XV	XV-C12	Enero	249	25	32.4	121.6	0	428
XV	XV-C13	Enero	602	0	19.4	35.2	0	656.6
XV	XV-C14	Enero	262.2	41.8	426.8	443.6	0	1174.4
XV	XV-C15	Enero	943.8	0	11.2	181.4	0	1136.4
XV	XV-C16	Enero	542.4	0	234.8	569.2	0	1346.4
XVI	XVI-C01	Enero	184.8	0	22.8	95	0	302.6
XVI	XVI-C02	Enero	185.8	0	0	0	0	185.8
XVI	XVI-C03	Enero	161	15.8	11.4	573.2	0	761.4
XVI	XVI-C04	Enero	513	4	15.4	10.8	0	543.2
XVI	XVI-C05	Enero	38	0	0.6	469.8	0	508.4
XVI	XVI-C06	Enero	344.6	0	7.2	432.4	0	784.2
XVI	XVI-C07	Enero	241	25.6	11.2	0	0	277.8
XVI	XVI-C08	Enero	178.4	0	1.6	67.4	0	247.4
XVI	XVI-C09	Enero	263	1.8	1.2	77.2	0	343.2
XVI	XVI-C10	Enero	491	3.6	0	170.8	0	665.4
XVI	XVI-C11	Enero	482.6	6.4	2	36.8	0	527.8
XVI	XVI-C12	Enero	268.6	190.8	52.4	128	0	639.8
XVI	XVI-C13	Enero	163.8	4.4	1.4	182.8	0	352.4
XVI	XVI-C14	Enero	328.8	35.8	0	263.4	0	628
XVI	XVI-C15	Enero	347.2	0.2	0	96.6	0	444
XVI	XVI-C16	Enero	228.8	0	26	134.4	0	389.2
IX	IX-C01	Febrero	330.2	5.2	81.4	329.4	54	800.2
IX	IX-C02	Febrero	241.8	6	8.2	326.8	3.8	586.6
IX	IX-C13	Febrero	302.2	0.2	5	39.2	401.2	747.8
IX	IX-C14	Febrero	278.6	8.8	0	61.8	78.4	427.6
IX	IX-C15	Febrero	1156	42.8	63.6	37	26.6	1326
IX	IX-C03	Febrero	199.2	67.8	24.2	14.2	0	305.4
IX	IX-C04	Febrero	546.4	1.4	41.2	63.4	44.6	697
IX	IX-C05	Febrero	299.6	21.8	20.2	0	12.2	353.8
IX	IX-C12	Febrero	312.4	11.2	88.6	17.2	2.8	432.2
IX	IX-C06	Febrero	620.6	0	3.6	0	56	680.2
IX	IX-C07	Febrero	334	16.8	239.2	13	7	610
IX	IX-C08	Febrero	247.6	6.8	89.4	0	10.6	354.4
IX	IX-C09	Febrero	725.2	8.6	19.4	99.4	23.4	876
IX	IX-C10	Febrero	383.8	0.2	8.6	180.4	12	585
IX	IX-C11	Febrero	284.8	3.6	2	184.8	60.6	535.8
IX	IX-C16	Febrero	1013.2	22	58	158.4	51.8	1303.4

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
X	X-C01	Febrero	792.2	45.6	6.6	61.4	35.4	941.2
X	X-C02	Febrero	350	27.2	77.2	157.8	17.2	629.4
X	X-C03	Febrero	564	1.4	51	74.4	55.2	746
X	X-C04	Febrero	490	19.8	67	45.2	12.6	634.6
X	X-C05	Febrero	475.6	0	28.8	8.4	33.4	546.2
X	X-C06	Febrero	410.4	0	25.8	73.8	19.2	529.2
X	X-C07	Febrero	332.4	0	0	53.6	49.8	435.8
X	X-C08	Febrero	958.2	99.8	9.8	7.6	35	1110.4
X	X-C09	Febrero	662	0	16.4	74	76.2	828.6
X	X-C10	Febrero	535	0	26.4	124.8	2	688.2
X	X-C11	Febrero	224.4	8	17.4	48	68.8	366.6
X	X-C12	Febrero	457.8	0	19.8	71.4	41.8	590.8
X	X-C13	Febrero	469	5.2	101.6	55	20	650.8
X	X-C14	Febrero	743.6	0	292.6	9.8	61	1107
X	X-C15	Febrero	585.8	0	12.2	61	29.8	688.8
X	X-C16	Febrero	359.2	1.6	0	101	31.4	493.2
XV	XV-C09	Febrero	252.4	7.8	82.8	81.6	7.2	431.8
XV	XV-C10	Febrero	461.8	0	36.6	24.2	0	522.6
XV	XV-C11	Febrero	460.2	0	637.6	11.2	0	1109
XV	XV-C12	Febrero	505.4	3.2	0	67.6	5.8	582
XV	XV-C13	Febrero	403.6	4.4	106.2	10.4	98	622.6
XV	XV-C14	Febrero	856.2	0	10.6	11.8	77.2	955.8
XV	XV-C15	Febrero	371.8	26.2	20.6	9	4.6	432.2
XV	XV-C16	Febrero	729.6	5.8	1.4	108	47.8	892.6
XV	XV-C01	Febrero	504	0	0	50.6	14.2	568.8
XV	XV-C02	Febrero	340.6	0.6	16	40.8	64.4	462.4
XV	XV-C03	Febrero	662	16.2	0.4	28.8	17	724.4
XV	XV-C04	Febrero	506.4	0	1.2	3.2	53.4	564.2
XV	XV-C05	Febrero	1813	0	0	25	25.2	1863.2
XV	XV-C06	Febrero	420.4	7.2	12.6	409	16.2	865.4
XV	XV-C07	Febrero	453	15.6	17.2	30.2	28.2	544.2
XV	XV-C08	Febrero	212.2	39.6	0	20.6	9.4	281.8
XVI	XVI-C03	Febrero	332.6	0	61.2	24	1.2	419
XVI	XVI-C04	Febrero	468.6	8.4	14.4	15.8	53.6	560.8
XVI	XVI-C05	Febrero	419.6	0.2	0	155.8	25.6	601.2
XVI	XVI-C06	Febrero	476	87.6	18.4	34.4	337.2	953.6
XVI	XVI-C01	Febrero	149.6	0	24.2	12.8	73.4	260
XVI	XVI-C02	Febrero	267.2	29.8	0	57	39.8	393.8
XVI	XVI-C11	Febrero	511	0	10	139.6	16.6	677.2
XVI	XVI-C12	Febrero	470.4	73.6	10.6	12.2	11.8	578.6
XVI	XVI-C13	Febrero	546.6	1.4	2.8	35.8	5.6	592.2

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XVI	XVI-C14	Febrero	586	4.8	0	143.2	30.8	764.8
XVI	XVI-C15	Febrero	797.2	0	1.6	127.8	107.2	1033.8
XVI	XVI-C16	Febrero	622.4	0.4	8.8	72.4	23	727
XVI	XVI-C07	Febrero	413.4	9.4	4.6	175	28.8	631.2
XVI	XVI-C08	Febrero	159.8	0	0	75.6	0	235.4
XVI	XVI-C09	Febrero	179.4	0	18.4	65.8	22.6	286.2
XVI	XVI-C10	Febrero	669.2	246.8	0	39.6	8	963.6
IX	IX-C01	Marzo	328.2	0	12	317.6	61.6	719.4
IX	IX-C02	Marzo	497.6	66.8	6.6	436.6	25.6	1033.2
IX	IX-C03	Marzo	223.8	19.8	480	0	45	768.6
IX	IX-C12	Marzo	363.8	0	0	419.6	79.8	863.2
IX	IX-C13	Marzo	419	76.6	0.8	84	31.2	611.6
IX	IX-C14	Marzo	69.2	0	12.4	158.2	4	243.8
IX	IX-C15	Marzo	1261.8	0.4	0	116.8	65.2	1444.2
IX	IX-C16	Marzo	414	23	0	129.4	424	990.4
IX	IX-C04	Marzo	554	0	0	132.2	31.2	717.4
IX	IX-C05	Marzo	414.6	55.8	4.8	152.4	54.4	682
IX	IX-C06	Marzo	838	8.8	37	246	104.2	1234
IX	IX-C07	Marzo	447	14.8	27.2	214.6	19.4	723
IX	IX-C08	Marzo	440.8	33.4	1.2	0	6.4	481.8
IX	IX-C09	Marzo	468	49.4	0	7	36.6	561
IX	IX-C10	Marzo	398.2	24.8	0	0	20.2	443.2
IX	IX-C11	Marzo	373	28.2	0	51.6	92.4	545.2
X	X-C05	Marzo	868	1	18.6	76.6	61.6	1025.8
X	X-C06	Marzo	639	88.4	39.8	10.6	5.4	783.2
X	X-C07	Marzo	660	4.2	247.2	545	44.4	1500.8
X	X-C08	Marzo	409.2	2	0.2	0	56.2	467.6
X	X-C09	Marzo	884.6	23.8	19.2	7.6	35	970.2
X	X-C10	Marzo	555.4	0.2	0	240.4	43	839
X	X-C11	Marzo	369.4	104.4	0	83.4	20.4	577.6
X	X-C12	Marzo	217.2	0	0	6	49.8	273
X	X-C13	Marzo	357.6	296.8	0	112.2	44	810.6
X	X-C14	Marzo	863.2	175.6	681.2	31.8	70.6	1822.4
X	X-C01	Marzo	737	0	16.6	491.2	23	1267.8
X	X-C02	Marzo	370.6	3	11.2	160	29.2	574
X	X-C03	Marzo	569.2	55.2	9	90.6	174.8	898.8
X	X-C04	Marzo	670.2	24	33.8	0	18	746
X	X-C15	Marzo	651.6	0	0	70.2	11.2	733
X	X-C16	Marzo	639.4	0	0	32.6	17	689
XV	XV-C09	Marzo	235.4	0	0	0	55.2	290.6
XV	XV-C10	Marzo	872.4	8.6	35.4	73.2	61	1050.6



Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C11	Marzo	469.4	0	28.4	455	27.4	980.2
XV	XV-C12	Marzo	254.6	0.2	0	124.4	6.2	385.4
XV	XV-C13	Marzo	521.4	39.4	9.4	501.2	0	1071.4
XV	XV-C14	Marzo	459.4	28.6	199	136.2	45.4	868.6
XV	XV-C15	Marzo	583.4	3.2	118.6	40.8	4.8	750.8
XV	XV-C16	Marzo	643.4	0	5.8	134.2	28	811.4
XV	XV-C02	Marzo	300.6	0	1.2	13	114.6	429.4
XV	XV-C03	Marzo	325	0	24	168.2	14.8	532
XV	XV-C04	Marzo	243.2	59.8	5.2	62.2	39	409.4
XV	XV-C05	Marzo	1228.2	117.4	0	103.8	32.2	1481.6
XV	XV-C06	Marzo	449.2	0.4	6.4	171.4	64.6	692
XV	XV-C01	Marzo	687.4	0	109.6	285.6	17	1099.6
XV	XV-C07	Marzo	417.2	1.8	33.4	105.2	58.2	615.8
XV	XV-C08	Marzo	329.2	32.6	0	11.6	0	373.4
XVI	XVI-C11	Marzo	380.8	0	0	147.2	0	528
XVI	XVI-C12	Marzo	532.2	0	130.4	301.6	0	964.2
XVI	XVI-C13	Marzo	528.2	3.6	23.4	198.4	41.8	795.4
XVI	XVI-C14	Marzo	536.4	5.4	45	594.6	0	1181.4
XVI	XVI-C15	Marzo	717.8	368.6	8.2	1080.8	84.8	2260.2
XVI	XVI-C16	Marzo	483.6	55.4	57	258.2	50.8	905
XVI	XVI-C03	Marzo	250.2	1.2	189.6	36.2	49.6	526.8
XVI	XVI-C04	Marzo	871.6	0	175	16.2	103.8	1166.6
XVI	XVI-C05	Marzo	575.4	3	11.2	40.6	4	634.2
XVI	XVI-C06	Marzo	257.8	0	16.6	789.6	18.2	1082.2
XVI	XVI-C07	Marzo	369.6	2	0	29.4	0	401
XVI	XVI-C02	Marzo	289	150.4	95.6	29.6	33	597.6
XVI	XVI-C08	Marzo	300	10.4	91.4	71	5.8	478.6
XVI	XVI-C01	Marzo	274	5.6	23.2	148.6	70	521.4
XVI	XVI-C09	Marzo	400.2	4.2	3	27.6	146.6	581.6
XVI	XVI-C10	Marzo	759.8	0	0	1	5.2	766
IX	IX-C01	Abril	395.2	0	0	43.8	12	451
IX	IX-C02	Abril	220.6	2.6	1.2	15.4	10.8	250.6
IX	IX-C03	Abril	249.6	7.2	0	68.2	33.8	358.8
IX	IX-C04	Abril	271.8	0	0	0	168	439.8
IX	IX-C05	Abril	493.8	0.2	1.4	14	10.8	520.2
IX	IX-C06	Abril	609.8	107.4	7.4	160.4	12.2	897.2
IX	IX-C09	Abril	219	8.6	0	136.6	52.8	417
IX	IX-C10	Abril	445.8	34.6	0	223.8	47.2	751.4
IX	IX-C11	Abril	409.4	5.4	46	6.2	48	515
IX	IX-C12	Abril	378.2	0.6	679.6	73.2	38.8	1170.4
IX	IX-C13	Abril	1913.4	41.8	10.8	8.6	49	2023.6

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
IX	IX-C14	Abril	174.8	0	0	0	36.4	211.2
IX	IX-C15	Abril	1137.8	44.4	0	95	21.6	1298.8
IX	IX-C16	Abril	386.4	0	0	80.4	142.6	609.4
IX	IX-C07	Abril	370.4	168.4	6.2	115.2	20.6	680.8
IX	IX-C08	Abril	239	0	0	82.2	13.2	334.4
X	X-C04	Abril	800.4	55.8	0	39	30	925.2
X	X-C05	Abril	1789.6	19.8	0	52.2	26.2	1887.8
X	X-C06	Abril	935	0.2	0	21.8	10.8	967.8
X	X-C07	Abril	513.2	0	0	5.2	0	518.4
X	X-C08	Abril	457.6	0	0	50.2	90.2	598
X	X-C09	Abril	515.2	0	7	6.2	25.4	553.8
X	X-C10	Abril	1007.8	0	0	28.4	36	1072.2
X	X-C11	Abril	412.8	3	0	0	87.4	503.2
X	X-C12	Abril	214.6	0.2	0	60.2	317.6	592.6
X	X-C13	Abril	361.2	10.6	0	49.8	45.2	466.8
X	X-C14	Abril	755.8	0.4	135.2	41.4	123.4	1056.2
X	X-C15	Abril	810.2	0	0	84.8	0	895
X	X-C16	Abril	437.6	13.8	9.2	9.6	239.6	709.8
X	X-C01	Abril	714.4	0.4	1.2	162.6	3.6	882.2
X	X-C02	Abril	316.2	13	0	49.6	32.8	411.6
X	X-C03	Abril	817.8	0	1.4	215.6	14.6	1049.4
XV	XV-C09	Abril	308.2	22.2	7.2	31.6	5.8	375
XV	XV-C10	Abril	676	49.6	135.6	211.8	6.4	1079.4
XV	XV-C11	Abril	759.2	0	1.8	39.4	25.6	826
XV	XV-C12	Abril	439.4	41.4	6.2	21	48.2	556.2
XV	XV-C13	Abril	749.2	6.6	81.8	573.2	3.4	1414.2
XV	XV-C14	Abril	545.8	11.8	123.6	1.4	81.2	763.8
XV	XV-C15	Abril	379.4	16.8	6.6	0	42.6	445.4
XV	XV-C01	Abril	441.4	106.4	0.8	243.2	10.6	802.4
XV	XV-C02	Abril	372.6	39.4	0	57.6	24	493.6
XV	XV-C03	Abril	292.6	44.2	0	15.8	54.2	406.8
XV	XV-C04	Abril	432.4	6.4	0	72.6	112.6	624
XV	XV-C05	Abril	555	14	0	34.8	29.4	633.2
XV	XV-C06	Abril	571	1128.2	0	31	98.8	1829
XV	XV-C07	Abril	341	0	72.2	18.4	21	452.6
XV	XV-C08	Abril	305	3	18.4	2.4	221	549.8
XV	XV-C16	Abril	611.6	13	24.8	0	13.2	662.6
XVI	XVI-C11	Abril	761.2	2	0	31.8	41.4	836.4
XVI	XVI-C12	Abril	507.4	1.4	0.8	222	31.2	762.8
XVI	XVI-C13	Abril	324	1	4.6	54.8	41	425.4
XVI	XVI-C14	Abril	646.2	9.4	27.8	18.4	24.2	726

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XVI	XVI-C15	Abril	764.4	3.8	6	185.4	17.4	977
XVI	XVI-C16	Abril	311.6	18	43.6	46	12.8	432
XVI	XVI-C01	Abril	312.2	0	21.8	114.4	79.4	527.8
XVI	XVI-C02	Abril	262.4	3	2.4	168.4	35.6	471.8
XVI	XVI-C03	Abril	278.4	5.2	0	97.2	62.4	443.2
XVI	XVI-C04	Abril	666.6	0	0	82.8	0	749.4
XVI	XVI-C05	Abril	516.2	14.6	0	768.4	138.6	1437.8
XVI	XVI-C06	Abril	134.4	0.8	0	40.4	30.8	206.4
XVI	XVI-C07	Abril	353	3.8	0	125.6	72.4	554.8
XVI	XVI-C08	Abril	719	2.8	0	29.2	0	751
XVI	XVI-C09	Abril	221.2	0	72.4	130	34.8	458.4
XVI	XVI-C10	Abril	1346.2	0	67.8	74	89.8	1577.8
IX	IX-C01	Mayo	707.2	20.4	0	12.6	14.6	754.8
IX	IX-C02	Mayo	273.8	140.2	31.2	31.8	53.2	530.2
IX	IX-C03	Mayo	254.4	24.8	0.6	110	38.8	428.6
IX	IX-C04	Mayo	440.4	0	0	108.2	189.4	738
IX	IX-C05	Mayo	308.4	4.2	1.2	4.4	91.8	410
IX	IX-C06	Mayo	488.2	4.2	23.8	1309.8	24.2	1850.2
IX	IX-C07	Mayo	521	41.2	0	10.2	50.6	623
IX	IX-C08	Mayo	295.8	0.6	8.8	63.4	190	558.6
IX	IX-C09	Mayo	269.4	6.8	5	126.6	0	407.8
IX	IX-C10	Mayo	382.4	17.6	0	326.8	162.2	889
IX	IX-C11	Mayo	372.8	1.6	0	66.4	48.6	489.4
IX	IX-C12	Mayo	637.8	27.4	0	432.8	56.6	1154.6
IX	IX-C13	Mayo	493.8	11	10.4	34.6	72.2	622
IX	IX-C14	Mayo	55	0	3.4	71.2	15.2	144.8
IX	IX-C15	Mayo	1071.8	0	0	190.6	61	1323.4
IX	IX-C16	Mayo	261	13.8	2	9.6	2.6	289
X	X-C05	Mayo	915.4	3.4	4.8	93.2	47.6	1064.4
X	X-C06	Mayo	418.6	10.8	3.2	125.4	30.8	588.8
X	X-C07	Mayo	830.4	0	63	92	100.6	1086
X	X-C04	Mayo	645.8	14.6	4.2	156.4	25.6	846.6
X	X-C01	Mayo	460	6.2	0	357.8	39	863
X	X-C02	Mayo	698	2.4	1.2	129	47.6	878.2
X	X-C03	Mayo	714	0	0.8	25.2	31.8	771.8
X	X-C08	Mayo	366	11	0	163.6	36.2	576.8
X	X-C16	Mayo	277.6	2	0	2	52.6	334.2
X	X-C15	Mayo	440.8	4.8	0	0	18.6	464.2
X	X-C09	Mayo	896.4	0	2.4	70.6	82.2	1051.6
X	X-C10	Mayo	849.6	6	0	155.8	22.8	1034.2
X	X-C11	Mayo	462.2	0	13.6	150.8	8.8	635.4

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
X	X-C12	Mayo	324.6	52.6	0	72	9.4	458.6
X	X-C13	Mayo	474.4	0	0.2	24.4	96.6	595.6
X	X-C14	Mayo	686	1	0	30.2	2.8	720
XV	XV-C09	Mayo	373.6	5.4	3.2	56.6	24.2	463
XV	XV-C10	Mayo	654.2	0.6	0.2	44.2	11.2	710.4
XV	XV-C11	Mayo	873.8	1.8	3.6	197.6	69.2	1146
XV	XV-C12	Mayo	472	49.8	15.2	205.4	31.6	774
XV	XV-C13	Mayo	513.8	63	0	41.2	7	625
XV	XV-C14	Mayo	957.8	17.2	1	13.6	20	1009.6
XV	XV-C15	Mayo	800	0	0	40.6	19.8	860.4
XV	XV-C16	Mayo	521.2	12.6	9.2	181.4	19.8	744.2
XV	XV-C01	Mayo	293.4	1217.4	0	256.6	84.6	1852
XV	XV-C02	Mayo	543.8	2	0.8	9.6	53.4	609.6
XV	XV-C03	Mayo	481.4	3.2	3.6	192.8	44.4	725.4
XV	XV-C04	Mayo	682.4	0.2	1	90.4	351.8	1125.8
XV	XV-C05	Mayo	375.4	0	1.2	8.2	96.2	481
XV	XV-C06	Mayo	489.2	3.6	5.2	63.8	44	605.8
XV	XV-C08	Mayo	211.6	0	0	257.6	34.2	503.4
XV	XV-C07	Mayo	312.6	9	874.4	44.4	10.2	1250.6
XVI	XVI-C12	Mayo	530.4	0	1.2	9.6	49.6	590.8
XVI	XVI-C13	Mayo	460.2	30	49.2	94.8	36.4	670.6
XVI	XVI-C14	Mayo	429.6	83.2	100.2	82.6	39.4	735
XVI	XVI-C15	Mayo	251.6	57.2	42.2	16.2	0	367.2
XVI	XVI-C16	Mayo	456.2	16.8	13.8	68.6	189.4	744.8
XVI	XVI-C01	Mayo	461.4	32	0.4	19.6	61	574.4
XVI	XVI-C02	Mayo	289.6	15.6	0	35.4	110	450.6
XVI	XVI-C03	Mayo	386.6	0	0	9.4	254.8	650.8
XVI	XVI-C04	Mayo	533.8	6.4	42.2	493.8	36.6	1112.8
XVI	XVI-C05	Mayo	291.4	2.4	27.4	260.8	8.4	590.4
XVI	XVI-C06	Mayo	148.2	0	4.8	83.8	16.8	253.6
XVI	XVI-C07	Mayo	325.2	0	0	15.8	24.6	365.6
XVI	XVI-C08	Mayo	717.2	304	0	69	3	1093.2
XVI	XVI-C09	Mayo	469.6	5.2	0	0	22.4	497.2
XVI	XVI-C10	Mayo	921	0.6	0	93.4	28.4	1043.4
XVI	XVI-C11	Mayo	420.8	0.8	1.2	76.8	18.6	518.2
IX	IX-C01	Junio	1439.8	2.4	0	10	15.2	1467.4
IX	IX-C02	Junio	800.6	7.2	0	61.6	75.2	944.6
IX	IX-C03	Junio	406.6	2	18	42.6	18.8	488
IX	IX-C04	Junio	694.4	1.8	0	150.6	13	859.8
IX	IX-C05	Junio	331.8	29	0.2	111	7.4	479.4
IX	IX-C06	Junio	533.2	64.4	4.8	0	22.8	625.2

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
IX	IX-C07	Junio	1136.4	25.4	0	111	34.6	1307.4
IX	IX-C08	Junio	531.6	6.2	0	142	31.8	711.6
IX	IX-C09	Junio	1235	0	60	258.2	7.6	1560.8
IX	IX-C10	Junio	1332.8	1.4	2.4	118.2	38	1492.8
IX	IX-C11	Junio	930.8	32.2	0.4	236.8	71.4	1271.6
IX	IX-C12	Junio	534.6	47	4.4	31.6	18.8	636.4
IX	IX-C13	Junio	500.4	2.2	1	56.8	24.8	585.2
IX	IX-C14	Junio	130.8	51.2	0.4	6.8	6	195.2
IX	IX-C15	Junio	1144.2	2.6	0.6	75.4	31.2	1254
IX	IX-C16	Junio	587.2	45	0	9.2	7.6	649
X	X-C01	Junio	725.4	0	0	130.6	21.8	877.8
X	X-C02	Junio	671.2	55.8	0	9.4	79	815.4
X	X-C03	Junio	337.2	2.8	0	137.6	13.6	491.2
X	X-C04	Junio	1315.8	147	1	46.2	17.2	1527.2
X	X-C05	Junio	721.6	66.8	4.6	8.4	9.6	811
X	X-C06	Junio	527.6	29.6	0	50.6	13.8	621.6
X	X-C07	Junio	574.2	0	1.2	67	37.2	679.6
X	X-C08	Junio	339.8	33.4	0	28.8	43.4	445.4
X	X-C09	Junio	461.8	1	1	229	28.8	721.6
X	X-C10	Junio	1695.4	0	3.6	49.2	23.4	1771.6
X	X-C11	Junio	690.6	6.2	0	103.4	15.8	816
X	X-C12	Junio	261.8	79.6	40.4	11.8	52.6	446.2
X	X-C13	Junio	515.6	7.6	1	58.2	23.8	606.2
X	X-C14	Junio	976.2	0	0	12	6.4	994.6
X	X-C15	Junio	815.8	0	27.4	75.6	4.6	923.4
X	X-C16	Junio	353.6	1.4	14.2	185.2	16.2	570.6
XV	XV-C09	Junio	549.6	19.4	0	11.8	21.8	602.6
XV	XV-C10	Junio	697	0	9.8	30.4	7.4	744.6
XV	XV-C11	Junio	922.2	9.2	7	63.8	7.8	1010
XV	XV-C12	Junio	354	1.2	7.8	65	22.6	450.6
XV	XV-C13	Junio	617	0.8	17.4	0	13.8	649
XV	XV-C14	Junio	419.8	34.4	17.8	56.2	37.2	565.4
XV	XV-C15	Junio	1301.2	64.4	12.2	73	22.6	1473.4
XV	XV-C16	Junio	738	0	0	143.8	36.4	918.2
XV	XV-C01	Junio	393.4	3.2	5.2	94.6	3	499.4
XV	XV-C02	Junio	1784.4	1.6	4	62.8	40.8	1893.6
XV	XV-C03	Junio	487.6	593.2	0	106.2	50.6	1237.6
XV	XV-C04	Junio	563	0	114.6	64.6	16.8	759
XV	XV-C05	Junio	480.8	64.4	22.8	66.4	15.4	649.8
XV	XV-C06	Junio	780.6	0.4	0	75.2	70.8	927
XV	XV-C07	Junio	410.4	0	0	112.6	42	565

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C08	Junio	465.4	2.8	4	20.6	64.2	557
XVI	XVI-C01	Junio	473	0.2	1	10.8	30.2	515.2
XVI	XVI-C02	Junio	303	11.6	0.4	50.8	4.6	370.4
XVI	XVI-C03	Junio	504.6	0	10.8	21.8	50.6	587.8
XVI	XVI-C04	Junio	719.2	19	7.2	89.8	63.4	898.6
XVI	XVI-C05	Junio	341.8	7.8	24.6	211.4	12.6	598.2
XVI	XVI-C06	Junio	407.4	3.4	0	12.2	2.6	425.6
XVI	XVI-C07	Junio	586.4	84.6	0	22.6	123.2	816.8
XVI	XVI-C08	Junio	610.2	40.8	44.8	54	6.2	756
XVI	XVI-C09	Junio	271.6	1.6	19.8	54.2	39.8	387
XVI	XVI-C10	Junio	872.6	5.6	7.6	108.6	20.4	1014.8
XVI	XVI-C11	Junio	628.4	125.6	3.2	133.8	10.8	901.8
XVI	XVI-C12	Junio	1029.4	20.2	0.8	7.8	3.8	1062
XVI	XVI-C13	Junio	467.8	20.4	3.2	182.2	60.8	734.4
XVI	XVI-C14	Junio	1535.4	0	66.4	299.8	24	1925.6
XVI	XVI-C15	Junio	1144	0	0.8	26.4	35.4	1206.6
XVI	XVI-C16	Junio	950.6	52.8	3.8	62.8	59.8	1129.8
IX	IX-C04	Julio	927.2	0	0	169.4	7.4	1104
IX	IX-C05	Julio	742.6	23.4	11.6	77	74.2	928.8
IX	IX-C03	Julio	808.2	83.6	68	98.2	3.2	1061.2
IX	IX-C16	Julio	492.6	9.2	12.2	15.2	36	565.2
IX	IX-C02	Julio	377.6	4.4	63.6	13	41.8	500.4
IX	IX-C07	Julio	1091	16	12.4	0	42.8	1162.2
IX	IX-C08	Julio	532.4	10.2	0.8	144.2	136.4	824
IX	IX-C06	Julio	611.4	5	0	1.6	1.6	619.6
IX	IX-C15	Julio	1296	3.4	0.8	183.6	27	1510.8
IX	IX-C10	Julio	888	68.6	15.6	57.4	25.2	1054.8
IX	IX-C11	Julio	863.6	0	0	116.2	15.4	995.2
IX	IX-C09	Julio	505.6	17.2	6.6	7.6	11.8	548.8
IX	IX-C01	Julio	1173.2	37.2	39.8	18.4	25.4	1294
IX	IX-C12	Julio	599	15.6	0	38.6	11.4	664.6
IX	IX-C13	Julio	2046.8	1.8	1.6	1.2	44	2095.4
IX	IX-C14	Julio	76.2	8.4	0.2	14.6	14	113.4
X	X-C01	Julio	959.8	0.4	0	36.8	14.2	1011.2
X	X-C02	Julio	749.8	10.8	0	27	24.8	812.4
X	X-C03	Julio	386.2	0	0	159.4	96	641.6
X	X-C04	Julio	995.2	17.2	0	92.4	72.2	1177
X	X-C05	Julio	628	0	0	102.6	46.6	777.2
X	X-C06	Julio	2298.4	13	5.8	0	20.4	2337.6
X	X-C07	Julio	639.2	4	0.6	76.2	106.2	826.2
X	X-C08	Julio	755	119.2	6.2	134.2	60.6	1075.2

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
X	X-C09	Julio	441.2	20.6	0	173.2	23	658
X	X-C10	Julio	980.2	0.2	0	145.8	60.6	1186.8
X	X-C11	Julio	1069.6	3.8	0.4	247.6	44.4	1365.8
X	X-C12	Julio	487	0.4	22.6	338.6	14.8	863.4
X	X-C13	Julio	372.8	18	3.6	1.2	14.4	410
X	X-C14	Julio	659.2	0.4	0	2.4	11.8	673.8
X	X-C15	Julio	579.4	0.2	2.2	27.8	47.4	657
X	X-C16	Julio	383.4	61.8	12.6	18.4	4.8	481
XV	XV-C10	Julio	1154.8	2.2	0	5.2	21.4	1183.6
XV	XV-C11	Julio	884.2	0	6.2	12	27.8	930.2
XV	XV-C14	Julio	300	1.4	10.6	18.2	5.6	335.8
XV	XV-C09	Julio	707.2	0.4	0	110.2	0	817.8
XV	XV-C12	Julio	434	157	7.6	23.8	0	622.4
XV	XV-C13	Julio	610.2	2	0	12.8	39.4	664.4
XV	XV-C15	Julio	1506.6	17.4	3.2	55.8	14.8	1597.8
XV	XV-C16	Julio	926.6	1.2	0	140.8	62.8	1131.4
XV	XV-C01	Julio	531.2	52.2	0	152	10	745.4
XV	XV-C02	Julio	417.6	3	3.2	0	38.2	462
XV	XV-C03	Julio	667.2	6.6	0	16.2	38.8	728.8
XV	XV-C04	Julio	366.4	4	0	636.8	7.4	1014.6
XV	XV-C05	Julio	416.4	0	1.8	13	46.8	478
XV	XV-C06	Julio	536.2	2.2	35.6	52	40	666
XV	XV-C07	Julio	640.4	179.2	1.2	108.6	50.8	980.2
XV	XV-C08	Julio	438.4	14.2	0	28.2	21	501.8
XVI	XVI-C07	Julio	673.6	3.2	0	19.2	23	719
XVI	XVI-C10	Julio	1424.2	937.6	0	59.8	25.8	2447.4
XVI	XVI-C11	Julio	1058.6	0.6	5.8	5.2	37	1107.2
XVI	XVI-C08	Julio	565.6	20.4	0	41.6	1	628.6
XVI	XVI-C09	Julio	198.6	0.4	0.8	53	69.6	322.4
XVI	XVI-C06	Julio	232.2	0	1	43.6	26.2	303
XVI	XVI-C01	Julio	344.8	10.2	0	56	6.8	417.8
XVI	XVI-C02	Julio	206.8	0	2.2	6	7.6	222.6
XVI	XVI-C03	Julio	692	10.2	9.8	83.8	10.8	806.6
XVI	XVI-C04	Julio	782.6	37.8	0	196	18.2	1034.6
XVI	XVI-C05	Julio	393.6	49	0	228.4	27.6	698.6
XVI	XVI-C16	Julio	607.6	125	163	37.6	53.8	987
XVI	XVI-C12	Julio	768	5.2	13.8	293.4	20.4	1100.8
XVI	XVI-C13	Julio	474.4	4	0	25.8	58.4	562.6
XVI	XVI-C14	Julio	342	82.2	11	51.6	3.4	490.2
XVI	XVI-C15	Julio	1184	0	0	143.6	23.4	1351
IX	IX-C01	Agosto	944	0	0	19.6	118	1081.6

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
IX	IX-C02	Agosto	690.4	36.8	0	155.4	36	918.6
IX	IX-C03	Agosto	857	7.4	0	100.6	33.4	998.4
IX	IX-C04	Agosto	498.4	42	0	84.8	30	655.2
IX	IX-C05	Agosto	831.6	0.6	0	28.8	37.2	898.2
IX	IX-C06	Agosto	450.6	3.8	0	5.6	22.6	482.6
IX	IX-C07	Agosto	572.6	27.8	18	130	49.6	798
IX	IX-C08	Agosto	2213.8	0	0	92.2	6.6	2312.6
IX	IX-C09	Agosto	601	41.8	0	27.2	12.4	682.4
IX	IX-C10	Agosto	414.8	0	0	39	92.6	546.4
IX	IX-C11	Agosto	378.4	11.6	1.2	65.2	42.6	499
IX	IX-C12	Agosto	445.2	173.8	7.8	149	16.6	792.4
IX	IX-C13	Agosto	674.2	1.2	0	202.6	58.8	936.8
IX	IX-C14	Agosto	449	13.6	0	51	15.6	529.2
IX	IX-C15	Agosto	1341.2	0	0	216.4	3.2	1560.8
IX	IX-C16	Agosto	933.8	15.2	1.4	17.2	59	1026.6
X	X-C01	Agosto	588.4	1.2	8	20	9.8	627.4
X	X-C02	Agosto	551.6	14.8	0	66.4	4	636.8
X	X-C03	Agosto	637.4	0	8.4	12.2	10.4	668.4
X	X-C04	Agosto	1745.6	0	0	3.2	1473.2	3222
X	X-C05	Agosto	709.2	5.6	0	368.6	2	1085.4
X	X-C06	Agosto	714.6	90.4	0	53.4	0	858.4
X	X-C07	Agosto	795.8	5.8	4.8	208.8	46.6	1061.8
X	X-C08	Agosto	601.4	10.4	0	74.8	23.6	710.2
X	X-C09	Agosto	619.2	21.6	31.6	39.8	9.8	722
X	X-C10	Agosto	506	9.8	0	76	82.2	674
X	X-C11	Agosto	1251.8	0.8	57.2	146.2	49.6	1505.6
X	X-C12	Agosto	272.4	0.2	26.4	70.4	32	401.4
X	X-C13	Agosto	442	0	0	92.8	53.4	588.2
X	X-C14	Agosto	1170	15.4	0	117.2	19.8	1322.4
X	X-C15	Agosto	837.6	63	0	60.6	55.8	1017
X	X-C16	Agosto	528.6	60.8	4	30.6	8.4	632.4
XV	XV-C01	Agosto	1217.2	3.2	0	21.4	84.8	1326.6
XV	XV-C02	Agosto	663.8	0.2	11.2	131.4	25.8	832.4
XV	XV-C03	Agosto	824.8	10.8	4.4	30.4	45.4	915.8
XV	XV-C09	Agosto	1910	8.6	0	10	33.6	1962.2
XV	XV-C10	Agosto	1668	3	0	4.2	59.2	1734.4
XV	XV-C11	Agosto	865	1.2	0	219.2	8	1093.4
XV	XV-C12	Agosto	1250.6	16.4	1.6	104	4	1376.6
XV	XV-C13	Agosto	961.6	47.4	0	5.2	45.6	1059.8
XV	XV-C14	Agosto	859.8	0.8	5.6	34	3	903.2
XV	XV-C15	Agosto	1266	8.8	0	52.4	55.4	1382.6



Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C16	Agosto	1159.4	0	0	7.6	31.2	1198.2
XV	XV-C04	Agosto	303.4	0	0	92.6	0	396
XV	XV-C05	Agosto	831.4	0	0	4.8	0	836.2
XV	XV-C06	Agosto	483.8	17.2	0	86.8	13.4	601.2
XV	XV-C07	Agosto	1041.2	0	0	0	64.2	1105.4
XV	XV-C08	Agosto	694.8	15.8	0	167	0.8	878.4
XVI	XVI-C12	Agosto	818.8	28	0	25.6	11.6	884
XVI	XVI-C13	Agosto	507.2	65.8	0	29	10.2	612.2
XVI	XVI-C14	Agosto	304.8	0	0	175.6	4.8	485.2
XVI	XVI-C15	Agosto	234.4	0	10.8	11.8	4.6	261.6
XVI	XVI-C16	Agosto	892.6	18.4	0	23.2	8.4	942.6
XVI	XVI-C01	Agosto	269.6	94.8	0	12.8	50	427.2
XVI	XVI-C02	Agosto	304	88.8	0	98	10.6	501.4
XVI	XVI-C03	Agosto	414.2	0	0	90.6	39.2	544
XVI	XVI-C04	Agosto	931.2	5.6	0	76.4	13.8	1027
XVI	XVI-C05	Agosto	594.4	0.4	4.6	440.2	9	1048.6
XVI	XVI-C06	Agosto	444.4	37.4	0	376.4	47.8	906
XVI	XVI-C07	Agosto	821.4	7.6	44.8	170.6	14.2	1058.6
XVI	XVI-C08	Agosto	386.6	0	0	184.4	18	589
XVI	XVI-C09	Agosto	346	72.8	1.4	87	0	507.2
XVI	XVI-C10	Agosto	740.4	35.8	0	36	94.6	906.8
XVI	XVI-C11	Agosto	975	0	0	57.6	60.4	1093
IX	IX-C01	Setiembre	1782	112.8	0	0	40.4	1935.2
IX	IX-C02	Setiembre	1157.2	67.2	0	422	0	1646.4
IX	IX-C03	Setiembre	906.8	59.2	0	611.6	44.4	1622
IX	IX-C04	Setiembre	695.2	63.2	20	680.6	0	1459
IX	IX-C05	Setiembre	1496	69.2	0	705.6	0	2270.8
IX	IX-C06	Setiembre	1656.4	0	0	358	24.4	2038.8
IX	IX-C07	Setiembre	803.6	11.2	0	43.2	0	858
IX	IX-C08	Setiembre	892	11.6	0	116.4	0	1020
IX	IX-C09	Setiembre	1900.4	26.8	0	584.8	0	2512
IX	IX-C10	Setiembre	550.6	0	0	692	22.4	1265
IX	IX-C16	Setiembre	1036.4	0	0	226	26	1288.4
IX	IX-C11	Setiembre	639.6	5.2	3.2	60.4	0	708.4
IX	IX-C12	Setiembre	719	0	0	60	0	779
IX	IX-C15	Setiembre	2123.2	10	0	286.8	0	2420
IX	IX-C13	Setiembre	1024	0	0	268	215.6	1507.6
IX	IX-C14	Setiembre	172.8	13.6	0	589.2	0	775.6
X	X-C07	Setiembre	1060.4	16.4	0	994	87.2	2158
X	X-C08	Setiembre	1540.8	76.8	22.8	263.2	19.6	1923.2
X	X-C09	Setiembre	1082.8	68.8	0	234	0	1385.6

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
X	X-C10	Setiembre	1380	28.4	0	170.8	23.2	1602.4
X	X-C11	Setiembre	1711.6	0	96.8	79.2	0	1887.6
X	X-C12	Setiembre	484	68	0	750	49.2	1351.2
X	X-C13	Setiembre	1438.4	10.8	0	200.8	19.6	1669.6
X	X-C14	Setiembre	1233.2	0	0	412	39.6	1684.8
X	X-C15	Setiembre	1224.8	27.6	0	172.8	0	1425.2
X	X-C16	Setiembre	783.6	0	0	290.8	0	1074.4
X	X-C05	Setiembre	1157.6	20.8	0	72	31.2	1281.6
X	X-C06	Setiembre	833.6	112.8	0	644.8	0	1591.2
X	X-C01	Setiembre	1666.4	0	0	175.6	0	1842
X	X-C02	Setiembre	910.6	0	0	162.8	0	1073.4
X	X-C03	Setiembre	1044	12	40.4	600	21.6	1718
X	X-C04	Setiembre	1546.4	13.6	0	525.2	33.6	2118.8
XV	XV-C09	Setiembre	2857.2	12.4	0	64	0	2933.6
XV	XV-C10	Setiembre	2658.8	3.6	0	192	22	2876.4
XV	XV-C11	Setiembre	673.2	218.8	25.2	92.4	14	1023.6
XV	XV-C12	Setiembre	1005.6	20.4	0	316.4	0	1342.4
XV	XV-C13	Setiembre	1474.8	45.6	0	72	12.4	1604.8
XV	XV-C14	Setiembre	1458.4	38	14.4	131.2	40	1682
XV	XV-C15	Setiembre	1255.8	10.8	0	390.8	32	1689.4
XV	XV-C16	Setiembre	1893.6	0	0	766	0	2659.6
XV	XV-C01	Setiembre	688.8	0	0	974.8	183.6	1847.2
XV	XV-C02	Setiembre	626	73.2	0	236	33.6	968.8
XV	XV-C03	Setiembre	1386.2	0	42.4	180.4	22	1631
XV	XV-C04	Setiembre	715.2	0	0	341.6	65.6	1122.4
XV	XV-C05	Setiembre	1299.6	20.4	0	484.8	0	1804.8
XV	XV-C06	Setiembre	1210.8	232	20	668.4	0	2131.2
XV	XV-C07	Setiembre	1308	36.4	180.8	448.8	38.8	2012.8
XV	XV-C08	Setiembre	1393.2	6	0	295.6	109.6	1804.4
XVI	XVI-C01	Setiembre	642	188.4	0	150.4	26.8	1007.6
XVI	XVI-C02	Setiembre	568.4	12.8	0	83.6	0	664.8
XVI	XVI-C03	Setiembre	773.2	0	0	531.6	0	1304.8
XVI	XVI-C11	Setiembre	3128	47.2	14.4	6.4	64	3260
XVI	XVI-C12	Setiembre	1314.4	42.4	0	824	30.4	2211.2
XVI	XVI-C13	Setiembre	1054.6	19.2	0	186	0	1259.8
XVI	XVI-C14	Setiembre	869.6	0	0	696.8	43.6	1610
XVI	XVI-C15	Setiembre	1003.6	0	0	361.6	19.6	1384.8
XVI	XVI-C16	Setiembre	930	251.2	0	168	0	1349.2
XVI	XVI-C04	Setiembre	1595.6	13.2	0	413.2	72.4	2094.4
XVI	XVI-C05	Setiembre	2176	54.4	10.4	582.8	18.8	2842.4
XVI	XVI-C06	Setiembre	730.4	0	0	203.2	42.4	976

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XVI	XVI-C07	Setiembre	1530.8	75.6	0	280.4	101.2	1988
XVI	XVI-C08	Setiembre	862.4	4.8	0	386.4	15.6	1269.2
XVI	XVI-C09	Setiembre	273.6	10.4	0	179.2	0	463.2
XVI	XVI-C10	Setiembre	1592.8	58	0	138.4	0	1789.2
IX	IX-C09	Octubre	670.4	9.2	0	100.8	101.6	882
IX	IX-C10	Octubre	449.6	32.4	16	91.6	0	589.6
IX	IX-C11	Octubre	418	12.8	23.6	196	0	650.4
IX	IX-C12	Octubre	237.8	6.4	0	369.2	2.8	616.2
IX	IX-C01	Octubre	627.6	196.8	30	292	0	1146.4
IX	IX-C02	Octubre	434.8	7.2	9.2	36	16.8	504
IX	IX-C03	Octubre	568.4	0	0	10.8	4	583.2
IX	IX-C04	Octubre	1257.6	183.2	0	550.8	0	1991.6
IX	IX-C05	Octubre	693.6	76.8	0	5.2	13.2	788.8
IX	IX-C06	Octubre	1186.4	43.6	0	697.2	37.2	1964.4
IX	IX-C07	Octubre	562.4	137.6	68.8	233.2	12.8	1014.8
IX	IX-C08	Octubre	1138.8	351.2	0	521.2	0	2011.2
IX	IX-C13	Octubre	630	27.6	0	138.4	23.6	819.6
IX	IX-C14	Octubre	55.2	0	0	17.2	0	72.4
IX	IX-C15	Octubre	1287.6	13.2	0	14.8	0	1315.6
IX	IX-C16	Octubre	1153.6	28.8	0	23.6	42	1248
X	X-C05	Octubre	780.8	265.6	6.4	44.8	0	1097.6
X	X-C06	Octubre	366.8	0	0	50.8	20.4	438
X	X-C07	Octubre	490.8	166.8	0	0	27.6	685.2
X	X-C08	Octubre	955.4	82	0	29.6	238.4	1305.4
X	X-C09	Octubre	333.4	120	0	90	23.2	566.6
X	X-C10	Octubre	1014.8	471.6	0	112.8	75.6	1674.8
X	X-C11	Octubre	726	152.8	0	132.4	0	1011.2
X	X-C01	Octubre	1481.2	115.6	0	66.4	0	1663.2
X	X-C02	Octubre	1088.8	53.2	56.4	421.2	0	1619.6
X	X-C03	Octubre	655.4	0	0	178.4	0	833.8
X	X-C04	Octubre	660	1121.6	0	10	0	1791.6
X	X-C12	Octubre	1229.6	0	13.2	0	0	1242.8
X	X-C13	Octubre	286.4	182.4	0	29.6	0	498.4
X	X-C14	Octubre	757.6	191.2	13.2	424.8	47.6	1434.4
X	X-C15	Octubre	521	123.6	0	185.2	0	829.8
X	X-C16	Octubre	586.8	12.8	64.4	16.4	0	680.4
XV	XV-C09	Octubre	1652.4	25.2	16.8	171.2	0	1865.6
XV	XV-C10	Octubre	695.2	53.6	0	83.2	37.2	869.2
XV	XV-C11	Octubre	757.6	811.6	16	291.2	88	1964.4
XV	XV-C12	Octubre	537.2	112.4	0	39.2	0	688.8
XV	XV-C13	Octubre	586.4	22	0	312	0	920.4

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C14	Octubre	706	15.2	0	18.8	6.8	746.8
XV	XV-C15	Octubre	2106.8	0	10.4	137.2	0	2254.4
XV	XV-C16	Octubre	2640.6	50.8	0	148.8	0	2840.2
XV	XV-C03	Octubre	380.8	30.8	0	10.4	12.4	434.4
XV	XV-C04	Octubre	342	4.4	0	0	43.2	389.6
XV	XV-C05	Octubre	1102	64.4	0	215.6	0	1382
XV	XV-C06	Octubre	958.4	5.6	0	79.6	0	1043.6
XV	XV-C02	Octubre	448	0	0	17.6	0	465.6
XV	XV-C07	Octubre	611.2	119.2	0	93.2	24.4	848
XV	XV-C08	Octubre	448.4	3.6	0	13.6	0	465.6
XV	XV-C01	Octubre	609.2	2.4	10	31.2	0	652.8
XVI	XVI-C15	Octubre	714.4	552	0	607.2	19.6	1893.2
XVI	XVI-C16	Octubre	564.4	46.4	0	20.8	0	631.6
XVI	XVI-C14	Octubre	439.8	20	0	112.8	20.8	593.4
XVI	XVI-C11	Octubre	1205.6	164.4	0	223.2	213.2	1806.4
XVI	XVI-C12	Octubre	310	55.6	0	73.2	0	438.8
XVI	XVI-C13	Octubre	421.2	182.4	0	71.6	0	675.2
XVI	XVI-C01	Octubre	322.6	59.6	0	63.2	0	445.4
XVI	XVI-C02	Octubre	395.4	281.6	0	0	54	731
XVI	XVI-C03	Octubre	372.8	5.6	0	47.4	22.4	448.2
XVI	XVI-C04	Octubre	928	143	3.2	100.4	0	1174.6
XVI	XVI-C05	Octubre	736	58.4	0	0	0	794.4
XVI	XVI-C06	Octubre	130	104.4	0	49.6	15.2	299.2
XVI	XVI-C07	Octubre	856.8	38.4	0	0	0	895.2
XVI	XVI-C08	Octubre	587.6	752	0	211.2	0	1550.8
XVI	XVI-C09	Octubre	152	19.2	0	336	0	507.2
XVI	XVI-C10	Octubre	492.8	223.2	0	178.8	0	894.8
IX	IX-C01	Noviembre	458.8	848.4	0	111.6	9.6	1428.4
IX	IX-C02	Noviembre	303.6	913.2	0	143.6	3.6	1364
IX	IX-C03	Noviembre	355	376.4	0	24.8	6.4	762.6
IX	IX-C04	Noviembre	478	441.6	93.2	0	17.2	1030
IX	IX-C05	Noviembre	840	0	0	178	297.2	1315.2
IX	IX-C06	Noviembre	1165.6	185.2	74.4	26.4	105.6	1557.2
IX	IX-C08	Noviembre	514	78.8	0	74	0	666.8
IX	IX-C09	Noviembre	594	105.6	0	257.2	0	956.8
IX	IX-C10	Noviembre	406	18.8	0	128.8	0	553.6
IX	IX-C11	Noviembre	328	9.6	0	204	24.8	566.4
IX	IX-C12	Noviembre	276	0	25.2	43.6	0	344.8
IX	IX-C13	Noviembre	193.6	5.6	25.6	114.8	0	339.6
IX	IX-C14	Noviembre	133.2	164.4	0	101.6	200.4	599.6
IX	IX-C15	Noviembre	685.6	125.2	0	190	0	1000.8

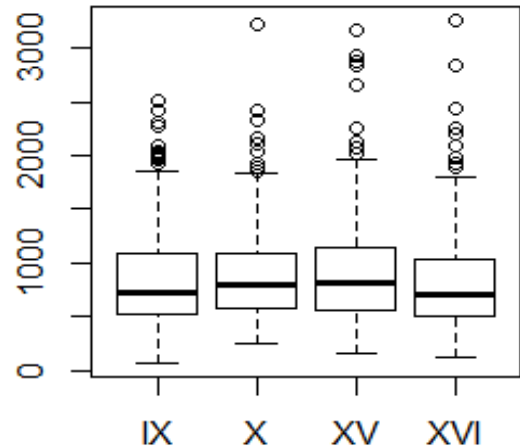
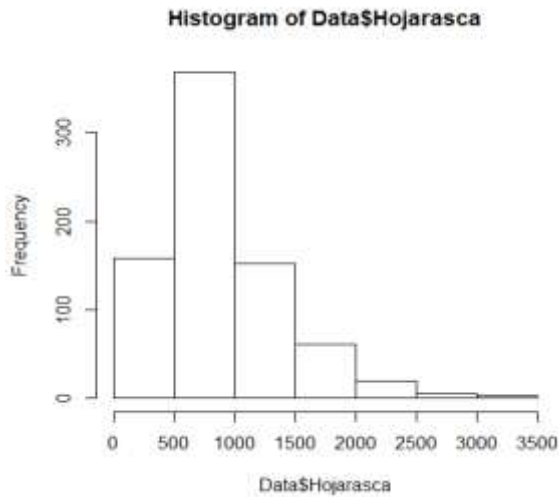
Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
IX	IX-C16	Noviembre	600.2	0	14.4	443.2	29.2	1087
IX	IX-C07	Noviembre	233.2	703.6	0	67.2	45.2	1049.2
X	X-C07	Noviembre	648.8	23.2	0	101.6	12.4	786
X	X-C08	Noviembre	1136.4	0	10.4	476.4	93.6	1716.8
X	X-C09	Noviembre	402.4	16.8	124	0	21.2	564.4
X	X-C10	Noviembre	1018	112.8	0	0	8.4	1139.2
X	X-C11	Noviembre	270	13.6	0	146	0	429.6
X	X-C12	Noviembre	416.4	0	0	542.4	0	958.8
X	X-C13	Noviembre	467.4	69.6	0	176.8	0	713.8
X	X-C14	Noviembre	914.8	285.6	25.6	12.8	208.4	1447.2
X	X-C15	Noviembre	243.2	412.8	0	549.6	0	1205.6
X	X-C16	Noviembre	395.6	23.2	0	25.6	0	444.4
X	X-C06	Noviembre	420.8	1428.8	0	0	10.8	1860.4
X	X-C05	Noviembre	586.4	10.4	0	0	0	596.8
X	X-C04	Noviembre	542.8	1088.4	0	17.6	8.4	1657.2
X	X-C01	Noviembre	1027	660.8	0	138.8	38.4	1865
X	X-C02	Noviembre	708.8	260.8	0	110.8	0	1080.4
X	X-C03	Noviembre	448.4	113.2	0	215.6	0	777.2
XV	XV-C09	Noviembre	513.6	878	0	88	0	1479.6
XV	XV-C10	Noviembre	539.6	28.4	0	62	0	630
XV	XV-C11	Noviembre	499.6	1330.2	20.8	46.8	0	1897.4
XV	XV-C12	Noviembre	529.2	175.6	20.8	95.2	0	820.8
XV	XV-C13	Noviembre	956	488	0	97.2	0	1541.2
XV	XV-C14	Noviembre	501.2	136	39.6	164	0	840.8
XV	XV-C15	Noviembre	3094.4	0	0	80.8	0	3175.2
XV	XV-C16	Noviembre	1683.2	48.8	16.4	127.2	204.4	2080
XV	XV-C01	Noviembre	833.2	231.2	16.4	164.8	0	1245.6
XV	XV-C02	Noviembre	235.6	446.4	57.2	103.2	0	842.4
XV	XV-C03	Noviembre	459.8	207.2	12.4	76.8	106.8	863
XV	XV-C04	Noviembre	393.6	0	18.8	198	0	610.4
XV	XV-C05	Noviembre	1114	22.8	0	24.4	0	1161.2
XV	XV-C06	Noviembre	429.4	138	0	78	0	645.4
XV	XV-C07	Noviembre	777.2	487.6	0	104.8	62.4	1432
XV	XV-C08	Noviembre	336	66.8	0	0	38.4	441.2
XVI	XVI-C01	Noviembre	493.8	18	0	122	72	705.8
XVI	XVI-C02	Noviembre	373	600.4	0	30.4	336	1339.8
XVI	XVI-C03	Noviembre	530	308.4	0	69.6	110	1018
XVI	XVI-C04	Noviembre	851.6	222.8	0	10.8	0	1085.2
XVI	XVI-C05	Noviembre	364.8	0	0	322.8	0	687.6
XVI	XVI-C06	Noviembre	102.4	0	0	18	0	120.4
XVI	XVI-C07	Noviembre	562.6	40	18.8	23.2	12.8	657.4

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XVI	XVI-C08	Noviembre	426.4	88	25.6	80.4	0	620.4
XVI	XVI-C09	Noviembre	226	322.8	0	519.2	13.6	1081.6
XVI	XVI-C10	Noviembre	702.8	140	0	194.4	0	1037.2
XVI	XVI-C11	Noviembre	1001.6	940.4	0	34.8	15.2	1992
XVI	XVI-C12	Noviembre	376	86	252.4	173.2	0	887.6
XVI	XVI-C13	Noviembre	328	11.6	0	123.6	16	479.2
XVI	XVI-C14	Noviembre	417	270	25.6	62	0	774.6
XVI	XVI-C15	Noviembre	334.4	516	0	126	0	976.4
XVI	XVI-C16	Noviembre	1207.2	25.2	0	119.2	46.4	1398
IX	IX-C01	Diciembre	428.4	0	44.4	142.4	260	875.2
IX	IX-C02	Diciembre	252.4	555.2	28.8	138.8	111.6	1086.8
IX	IX-C03	Diciembre	213.2	78.8	35.6	323.6	0	651.2
IX	IX-C04	Diciembre	499.6	47.2	0	167.6	4.4	718.8
IX	IX-C05	Diciembre	410.8	12	7.2	29.6	5.2	464.8
IX	IX-C06	Diciembre	1282.8	7.6	0	324	34.4	1648.8
IX	IX-C07	Diciembre	288.4	14	0	31.6	0	334
IX	IX-C08	Diciembre	413.6	86.4	0	2	0	502
IX	IX-C09	Diciembre	498.8	139.2	51.2	23.6	11.2	724
IX	IX-C10	Diciembre	269.6	252.4	126.8	83.2	0	732
IX	IX-C11	Diciembre	217.6	16.8	9.2	214	5.6	463.2
IX	IX-C12	Diciembre	159	42.4	15.2	26.8	40.8	284.2
IX	IX-C13	Diciembre	164.4	518.8	66	242.8	0	992
IX	IX-C14	Diciembre	324.8	9.6	0	158.8	128.4	621.6
IX	IX-C15	Diciembre	437.8	34.8	0	87.2	0	559.8
IX	IX-C16	Diciembre	350.8	0	12	38.4	133.2	534.4
X	X-C01	Diciembre	838.8	12.8	0	91.6	15.6	958.8
X	X-C02	Diciembre	407.6	14	0	22.8	27.2	471.6
X	X-C03	Diciembre	273.2	33.6	333.4	222.4	10.4	873
X	X-C04	Diciembre	594.8	46	221.2	48.4	41.6	952
X	X-C05	Diciembre	648	229.6	0	210.8	8	1096.4
X	X-C06	Diciembre	264.8	82.4	31.2	146	17.2	541.6
X	X-C07	Diciembre	282.8	503.6	81.6	1559.6	0	2427.6
X	X-C08	Diciembre	1570	86	18.8	370.8	0	2045.6
X	X-C09	Diciembre	218.8	0	89.2	17.2	0	325.2
X	X-C10	Diciembre	280.4	127.2	75.2	13.2	433.6	929.6
X	X-C11	Diciembre	164.8	5.6	2.8	13	56.8	243
X	X-C12	Diciembre	337.6	11.2	0	163.6	16.4	528.8
X	X-C13	Diciembre	421.2	15.2	24	140	9.2	609.6
X	X-C14	Diciembre	482.4	9.6	22.4	145.2	0	659.6
X	X-C15	Diciembre	490	8	24.8	82	26.8	631.6
X	X-C16	Diciembre	90	183.6	0	31.6	7.6	312.8

Par	Colector	Mes	Hojas	Flores	Frutos	Ramitas	Misceláneas	Hojarasca
XV	XV-C12	Diciembre	455.4	5.6	11.2	105.6	7.6	585.4
XV	XV-C11	Diciembre	501.6	40.4	24.8	51.6	0	618.4
XV	XV-C16	Diciembre	614	86.4	9.6	399.6	0	1109.6
XV	XV-C13	Diciembre	560.8	252	10.4	96.8	16.8	936.8
XV	XV-C14	Diciembre	491.6	5.2	0	66.4	16.8	580
XV	XV-C15	Diciembre	299.2	470.8	36.8	180.8	0	987.6
XV	XV-C10	Diciembre	466	24.4	57.6	91.6	9.6	649.2
XV	XV-C09	Diciembre	274.6	533.2	39.2	481.2	0	1328.2
XV	XV-C01	Diciembre	456	0	0	12.8	16.8	485.6
XV	XV-C02	Diciembre	268.4	16.8	0	137.2	9.2	431.6
XV	XV-C03	Diciembre	480.8	90.4	0	97.2	164.8	833.2
XV	XV-C04	Diciembre	508.4	73.6	0	62	0	644
XV	XV-C05	Diciembre	683.2	33.6	154.6	153.6	0	1025
XV	XV-C06	Diciembre	216.4	0	0	158	4.4	378.8
XV	XV-C07	Diciembre	326.2	0	0	96.4	0	422.6
XV	XV-C08	Diciembre	245.2	10	0	735.6	4	994.8
XVI	XVI-C08	Diciembre	386.4	190	65.2	208.4	29.6	879.6
XVI	XVI-C09	Diciembre	189.6	10	0	1096	0	1295.6
XVI	XVI-C10	Diciembre	381	57.6	0	60.4	104.4	603.4
XVI	XVI-C11	Diciembre	682.6	0	0	50.4	2	735
XVI	XVI-C12	Diciembre	425.2	0	0	9.6	158.4	593.2
XVI	XVI-C13	Diciembre	259.2	19.6	0	25.6	175.6	480
XVI	XVI-C01	Diciembre	197.8	109.6	0	96.4	447.2	851
XVI	XVI-C02	Diciembre	193.2	0	23.6	112	13.2	342
XVI	XVI-C03	Diciembre	240	596.4	26.8	568.8	57.2	1489.2
XVI	XVI-C04	Diciembre	474	0	33.2	211.2	16.8	735.2
XVI	XVI-C05	Diciembre	170	117.6	88.8	25.2	17.6	419.2
XVI	XVI-C06	Diciembre	324	204	92.8	86	10.4	717.2
XVI	XVI-C07	Diciembre	362.4	25.6	38.4	573.2	35.6	1035.2
XVI	XVI-C14	Diciembre	205	9.6	0	155.6	0	370.2
XVI	XVI-C15	Diciembre	511.6	21.6	77.6	12.4	11.6	634.8
XVI	XVI-C16	Diciembre	921	110.8	176.8	229.2	6.8	1444.6

#### Anexo 4. Resultados de los Análisis de Varianza (ANOVA) entre parcelas.

#### Distribución de frecuencias, Boxplots de producción de hojarasca por parcela.



#### Analysis of Variance Table

Response: Hojarasca

	Df	Sum	Sq Mean	F value	Pr(>F)
Data\$Parcela	3	2046471	682157	2.7264	0.04319 *
Residuals	764	191157300	250206		

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

#### Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Hojarasca ~ Parcela)

Parcela	diff	lwr	upr	p adj
X-IX	61.91042	-69.53299	193.353819	0.6189524
XV-IX	93.17917	-38.26424	224.622569	0.2622169
XVI-IX	-38.93854	-170.38194	92.504861	0.8711799
XV-X	31.26875	-100.17465	162.712152	0.9281161
XVI-X	-100.84896	-232.29236	30.594444	0.1981938
XVI-XV	-132.11771	-263.56111	-0.674306	<b>0.0482844</b>



**Anexo 5.** Scripts empleados para el procesamiento de los datos en RStudio.

