



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

**TEMA**

Características físicas y químicas del suelo y su influencia en la regeneración natural en el bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila. Año 2016. Plan de conservación

**AUTORA**

ING. Amada Del Pilar Solórzano Romero

**DIRECTOR**

ING. Gregorio Vásquez Montufar, PhD.

**QUEVEDO-ECUADOR**  
**2016**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

**TEMA**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN LA REGENERACIÓN NATURAL EN EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE LA RESERVA ECOLÓGICA PEDRO FRANCO DÁVILA. AÑO 2016. PLAN DE CONSERVACIÓN

**AUTORA**

ING. AMADA DEL PILAR SOLÓRZANO ROMERO

**DIRECTOR**

ING. GREGORIO VÁSCONEZ MONTUFAR, PhD.

**QUEVEDO-ECUADOR**  
**2016**

## CERTIFICACIÓN

Dr. Gregorio Vásconez Montufar PhD, en calidad de director de Tesis, previa la obtención del grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

### CERTIFICA

Que la Ing. Amada Solórzano Romero autora de la tesis titulada: "Características físicas y químicas del suelo y su influencia en la regeneración natural en el bosque húmedo tropical de la Reserva Ecológica Pedro Franco Dávila. Año 2016. Plan de conservación". Ha sido revisada en todos sus componentes por lo que autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.



---

**Dr. Gregorio Vásconez Montufar, PhD**

## AUTORÍA

Yo, Ing. Amada del Pilar Solórzano Romero

### DECLARO QUE:

La investigación, resultado, discusiones, conclusiones y recomendaciones presentadas en esta tesis de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, son de mi exclusiva responsabilidad realizada a través de una investigación exhaustiva, por lo tanto, su contenido es de mi total autoría.

*Amada Solórzano R.*

Ing. Amada del Pilar Solórzano Romero

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a Dios que es la guía en mí camino, en que a veces la ilusión se vuelve pena, por darme fuerzas para seguir luchando cada día, por mí madre Sra. Bremilda Romero de Solórzano, mi hijo Bryan Neptali Bustamante Solórzano y al recuerdo de mi amado hijo Byron Elías Bustamante Solórzano que descansa en los brazos del Todo poderoso y eterno que son el pilar en que se fundamenta mi vida la razón de avanzar en busca de días mejores

En el camino he aprendido que cuando un sueño se cumple se abre como una flor llena de ternura e ilusiones que el tiempo no puede borrar del corazón y que cada persona vivirá por siempre, aunque ya no esté con nosotros mi padre Elías Solórzano Caicedo el que me heredo su fortaleza y coraje para enfrentar la vida.

A mi familia y amigos por su apoyo constante, animándome a continuar con perseverancia y fe para realizar mis sueños.

Para adquirir conocimientos y ponerlos a servicio de la comunidad apoyándolos en sus emprendimientos, a fin de lograr sus metas propuesta en su diario vivir.

**Ing. Amada Solórzano Romero**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios todo poderoso y eterno por las bendiciones recibidas al rodearme de personas nobles y generosas que me han ayudado a llegar a esta meta tan importante en la vida de todo hombre.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO por darme la oportunidad de estudiar esta carrera tan importante para la conservación de nuestros bosques naturales que día a día se pierden por la tala indiscriminada del hombre.

Al Dr. Gregorio Vásquez, PhD director de tesis por su dedicación, confianza y entusiasmo para no desmayar en la realización de esta investigación.

A la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, FACULTAD CIENCIAS NATURALES, por darme la oportunidad de realizar los estudios de campo en su reserva natural y obtener los resultados para este trabajo, el cual servirá, para que las nuevas generaciones lo pongan en práctica al servicio de la comunidad.

Al guardabosque Biog. José Bonifaz, por su dedicación y esmero en el seguimiento de investigación realizado en la Reserva Ecológica Pedro Franco Dávila.

Además, quiero agradecer a mis profesores al impartir sus conocimientos, y en especial a mí amiga Ing. Shirley Bajaña por su apoyo constante y palabra de aliento para no desmayar en este duro caminar, a la Econ. Laura Ayovi por la confianza y el apoyo desinteresado, a la Lcda. Anabel Caicedo, por su apoyo incondicional para lograr esta meta deseada.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me ayudaron con su tiempo, compañía y palabras de aliento para seguir adelante.

**Ing. Amada Solórzano Romero**

## PROLOGO

Las características físicas y químicas del suelo se relacionan con la superficie de las partículas sólidas y líquidas que se encuentra en el interior del suelo. La densidad aparente constituye un indicador de la salud del suelo que intervienen en el flujo de nutrientes y energías que necesitan las especies forestales ante el estrés o alteraciones fisiológicas para su normal desarrollo. El suelo es un sistema muy complejo donde habitan gran cantidad de seres vivos como pequeños animales, insectos, microorganismos que influyen en la vida y desarrollo de las especies.

La fertilidad del suelo depende de los cambios climáticos, atmosféricos del ecosistema. La temperatura del suelo interviene en la absorción del agua y los nutrientes, las plantas, germinación de las semillas y el desarrollo de las raíces incluye en la actividad microbiana. El agua ayuda a que las raíces entren en el suelo, permitiendo un buen anclaje y absorción, por ende, un rápido crecimiento.

En este estudio se demuestra que los árboles ofrecen sombra a arbustos, plantas menores y la frondosidad, disminuyendo la evaporación causada por el sol. La fertilidad del bosque depende de la cantidad de hojarasca y materia orgánica que produce los árboles. Por esta razón es importante cuidar el bosque de la tala de árboles para que los suelos no pierdan su capa orgánica y por ende su fertilidad.



---

Lcda. Anabel Yadira Caicedo Rosado

## RESUMEN

El trabajo está basado en las propiedades físicas y químicas del suelo en la regeneración natural de las especies de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, recinto Jauneche, cantón Palenque de provincia de Los Ríos. Se determinó las características físicas y químicas de suelo, estructura y composición del bosque en la regeneración natural. Dentro de las características sociológicas del bosque y de regeneración natural, en la parcela área natural se encontraron 90 plantas, 16 familias y 16 especies y la parcela área intervenida 150 plantas, 18 familias, 18 especies. Según el índice de valor de importancia las especies de regeneración natural son: *Castilla elástica* (Caucho), *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho), *Asplenium abscisa* (Helecho), y el *Herrania balaensis* Preuss (Cacao). En el área intervenida se destacan las especies: *Chayamansa* (Chaya), el *Asplenium abscissum* (Helecho) y por último la *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado). El promedio del coeficiente de correlación entre la regeneración natural y la posición fitosociológica en el área natural es de 0,98 y área intervenida es de 0,99; es decir que las que se encuentran dentro del bosque se regeneran sucesivamente en pisos diferentes, lo que permite la supervivencia de las especies en proceso de extinción. Se concluye que el bosque estudiado presenta la capacidad de regenerarse en un estado similar al original. Por lo que en particular surge la necesidad de realizar estudios más profundos sobre el comportamiento de la regeneración natural de las especies dominantes dentro del bosque.

## ABSTRACT

The work is based on physical and chemical properties of soil in natural ecological reserve species regeneration Pedro Franco Dávila, enclosure Jauneche, city Palenque de Los Ríos. The physical and chemical characteristics of soil, structure and composition of forest natural regeneration was determined. Within the sociological characteristics of the forest and natural regeneration, plot area were found in 90 plants, 16 families and 16 species and the plot area intervened 150 plants, 18 families and 18 species. According to the importance value index natural regeneration species are: *Castilla elastic* (rubber), *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho), *Asplenium abscissa* (fern), and the *Herrania balaensis* Preuss (cocoa). In the intervened area species stand out: *Aconitifolius* (Chaya), *Asplenium abscissum* (fern) and finally the *Acalypha diversifolia* (deer Quill). The average of the coefficient of correlation between the natural regeneration and the position phytosociological natural area is 0.98 and operated area is 0.99; It is to say that those found within the forest regenerate on different floors, allowing the survival of endangered species. It is concluded that the studied forest has the ability to regenerate in a state similar to the original. So it is in particular the need for more in-depth studies on the behaviour of the natural regeneration of the dominant species in the forest.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
PORTADA.....	i
HOJA EN BLANCO.....	ii
COPIA DE LA PORTADA .....	ii
CERTIFICACIÓN .....	iii
AUTORÍA .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
PROLOGO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	xvii
<b>CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ubicación y contextualización de la problemática .....	2
1.2 Situación actual de la problemática .....	3
1.3 Problema de investigación .....	3
1.3.1 Problema general .....	3
1.3.2 Problemas derivados.....	3
1.4 Delimitación del problema .....	4
1.5 Objetivos .....	4
1.5.1 Objetivo general .....	4
1.5.2 Objetivos específicos.....	4
1.6 Justificación.....	5
1.7 Cambios esperados con la investigación .....	6

<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>7</b>
2.1 Fundamentación conceptual .....	8
2.1.1 El suelo.....	8
2.1.2 Degradación de los suelos .....	8
2.1.3 Suelo fértil .....	9
2.1.4 Bosques primarios.....	9
2.1.5 Bosques secundarios .....	9
2.1.6 Bosque húmedo tropical.....	10
2.1.7 Reserva ecológica .....	10
2.1.8 Fitosociología .....	10
2.1.9 Resiliencia .....	11
2.2 Fundamentación teórica .....	11
2.2.1 Regeneración natural .....	11
2.2.2 Salud y calidad del suelo.....	12
2.2.3 Análisis de suelo.....	12
2.2.4 Muestreo de suelos para fertilidad .....	13
2.2.4.1 Muestra compuesta.....	13
2.2.4.2 Muestra simple.....	13
2.2.4.3 Muestreo dirigido.....	14
2.2.4.4 Muestreo de identificación.....	14
2.2.4.5 Muestreo de nivel de fondo.....	14
2.2.4.6 Muestra en profundidad.....	14
2.2.5 Objetivo del muestreo.....	14
2.2.6 Intensidad de muestreo y representatividad de la muestra.....	15
2.2.7 Importancia de la toma de muestras.....	16
2.2.8 Puntos de muestreo.....	16
2.2.9 Nutrientes.....	16
2.2.10 Condiciones del suelo.....	17
2.2.10.1 Profundidad.....	17
2.2.10.2 Componentes minerales del suelo.....	17
2.2.10.3 Materia Orgánica.....	18
2.2.11 Parámetros fitosociológicos de la regeneración.....	18

2.3	Fundamentación legal .....	19
-----	----------------------------	----

### **CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....22**

3.1	Tipo de investigación.....	23
3.2	Métodos de investigación .....	23
3.3	Población.....	23
3.4	Delimitación de las parcelas.....	23
3.5	Toma de muestra de suelo para análisis químico .....	24
3.6	Toma de muestra del suelo para análisis físico.....	25
3.7	Determinación de las características físicas del suelo a través de calicatas. ....	25
3.8	Cálculo de la regeneración natural existente.....	25
3.9	Construcción del objeto de investigación .....	26
3.10	Elaboración del marco teórico .....	27
3.11	Recolección de la información empírica .....	27
3.12	Descripción de la información obtenida.....	27
3.13	Análisis e interpretación de resultados .....	28
3.14	Construcción del informe de la investigación .....	28

### **CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....29**

4.1	Enunciado de la hipótesis.....	30
4.1.1	Hipótesis.....	30
4.2	Ubicación y descripción de la información empírica pertinente a las hipótesis .....	30
4.2.1	Características físicas y químicas del suelo en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.....	30
4.2.1.1	Análisis físico del suelo.....	30
4.2.1.2	Análisis químico del suelo de la parcela área natural e intervenida de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.....	34
4.2.2	Regeneración natural del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.....	36

4.2.3	Propiedades físicas y químicas del suelo.....	43
4.3	Discusión de la información empírica.....	<b>45</b>
4.4	Comprobación/desaprobación de las hipótesis.....	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>52</b>
5.1	Conclusiones.....	53
5.2	Recomendaciones.....	54
<b>CAPÍTULO VI PROPUESTA ALTERNATIVA.....</b>		<b>55</b>
6.1	Título de la propuesta.....	56
6.2	Justificación.....	56
6.3	Objetivos .....	56
6.3.1	Objetivo general .....	56
6.3.2	Objetivos específicos.....	56
6.4	Importancia.....	57
6.5	Ubicación sectorial y física .....	57
6.5.1	Ubicación geográfica del predio .....	57
6.5.2	Características climatológicas y pedológicas .....	57
6.6	Vías de comunicación .....	58
6.7	Topografía .....	58
6.8	Suelos .....	58
6.9	Recursos hídricos.....	58
6.10	Especies de fauna presente en el área de estudio.....	59
6.11	Factibilidad .....	59
6.12	Plan de trabajo .....	60
6.13	Actividades .....	62
6.14	Cronograma de ejecución del plan.....	64
6.15	Recursos humanos, financieros o tecnológicos .....	65
6.16	Impacto.....	66
6.17	Evaluación.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....		67
ANEXOS.....		74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Análisis físico del suelo, parcela área natural .....	31
Tabla 2.	Análisis físico del suelo, parcela área intervenida .....	32
Tabla 3.	Análisis químico de la parcela área natural de la reserva Pedro Franco Dávila. ....	34
Tabla 4.	Análisis químico de la parcela área intervenida de la reserva Pedro Franco Dávila.....	35
Tabla 5.	Regeneración área natural de especies en la reserva Pedro Franco Dávila por grado de intervención y clase de altura.....	37
Tabla 6.	Regeneración natural área intervenida de la reserva Pedro Franca Dávila por grado de intervención y clase de altura.....	38
Tabla 7.	Características fitosociológicas de la regeneración natural, área natural e intervenida de la reserva Pedro Franco Dávila.....	40
Tabla 8.	Componentes principales para las características químicas y físicas del suelo, fitosociológicas y regeneración natural de las especies arbóreas en la reserva natural Pedro Franco Dávila.....	44
Tabla 9.	Principales especies de mamíferos en el sector .....	59
Tabla 10.	Plan de trabajo .....	61
Tabla 11.	Cronograma de ejecución del plan.....	64
Tabla 12.	Gastos financieros.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Parcelas ilustrativas .....	24
Figura 2.	Análisis comparativo del error estándar de la muestra.....	36
Figura 3.	Regeneración sobre la posición fitosociológica de las reserva Pedro Franco Dávila de acuerdo al grado de intervención del bosque. PAN: Parcela de Área Natural (●); PAI: Parcela Área Intervenida (▲).....	42
Figura 4.	Regeneración natural abundancia relativa de las especies de la reserva Pedro Franco Dávila de acuerdo al grado de intervención del bosque. PAN: Parcela de Área Natural (●); PAI: Parcela Área Intervenida (▲).....	43
Figura 5.	Recursos humano, financieros o tecnológicos.....	65

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Certificado urkund.....	75
Anexo 2.	Hoja de caracterización de suelo para muestras de calicatas ....	76
Anexo 3.	Etiquetas para el análisis químico del suelo .....	77
Anexo 4.	Altura de las especies en la parcela área natural. ....	78
Anexo 5.	Altura de las especies en la parcela área intervenida. ....	79
Anexo 6.	Posición fitosociológica de la parcela área natural .....	80
Anexo 7.	Posición fitosociológica de la parcela área intervenida .....	81
Anexo 8.	Análisis químico del suelo de la parcela área natural .....	82
Anexo 9.	Análisis químico del suelo de la parcela área intervenida.....	84
Anexo 10.	Fotos de la investigación.....	86

## INTRODUCCIÓN

El suelo es la base del ecosistema terrestre, sostén no solamente de las coberturas vegetales indispensable para la vida del planeta, siendo la base primordial para la producción de alimentos en el mundo (Chirinos, 2005). Además, es la base que sustenta la vida en el planeta, compuesto de minerales, materia orgánica, bacterias, agua, animales, microorganismos y todo lo existente en la vida terrestre como fruto de diferentes métodos dinámicos y vivo que han hecho posible la vida sobre las rocas y minerales a través de los tiempos. Siendo la base principal para el desarrollo de cualquier plan agrícola, pecuario o forestal, para establecer cualquier uso, es necesario conocer sus características y propiedades físicas y químicas.

Las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo tendrán un efecto relativo diferente sobre la estructura del bosque, su regeneración, la diversidad, dominancia y frecuencia de cada una de las especies vegetales que lo conforman.

La formación del suelo es considerada como el producto de la acción de la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas sobre las rocas, la meteorización más ciertos cambios adicionales que contribuyen a la descomposición en partículas muy finas.

En la zona central del litoral ecuatoriano, la colonización comenzó hace cuatro décadas, situación que dio inicio a la tala indiscriminada y selectiva del bosque provocando con ello la extinción de especies forestales.

Siendo las especies motivo de nuestros estudios, parte de la riqueza forestal del país; y particularmente de la provincia de los Ríos, es conveniente ejecutar investigaciones sobre la conducta de las mismas en su medio natural y concretamente en lo relacionado a su regeneración, con el fin de determinar hasta qué punto está garantizada la perpetuidad de las mismas.

La estación científica y reserva Biológica Pedro Franco Dávila (Jauneche), tiene bosque primario y secundario, posee un gran número de especies forestales, lo que permitirá disponer de información básica en el conocimiento de las especies vegetales nativa del bosque húmedo tropical del litoral ecuatoriano.

Según datos indican que hace 50 años un incendio forestal destruyó una parte del bosque primario, la presente investigación está basada en conocer y determinar las características físicas y químicas del suelo, y su influencia en la regeneración natural de sus especies nativas.

El presente compendio está estructurado en siete Capítulos, que son: Marco Contextual, Marco Teórico, Metodología de la Investigación, Análisis e Interpretación de los Resultados, Conclusiones y Recomendación y Propuesta Alternativa, además de las referencias bibliográficas y los Anexos.

En el Capítulo I: Marco Contextual se describe la ubicación, contextualización y, situación actual de la problemática; el problema de investigación, su delimitación; los objetivos generales y específicos de la misma; la hipótesis, la justificación y, los cambios esperados con la investigación.

Capítulo II: Marco Teórico se detalla las fundamentaciones conceptual, teórica y legal de la investigación.

A través del capítulo II: describe el proceso metodológico y la utilización de los métodos, técnicas e instrumento, construcción metodológica del objetivo a investigar, elaboración del marco teórico, recolección de la información, descripción de la información obtenida y análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación.

En el capítulo IV se presenta los resultados de la investigación en relación a las hipótesis planteadas en función a las variables del tema investigado.

En el capítulo V se narran las colusiones y recomendación en función a los resultados obtenido en la investigación.

En el capítulo VI se detalla la propuesta alternativa, misma que precisa las soluciones de la investigación. Por último, se evidencia la bibliografía y los anexos.

# CAPÍTULO I

## MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

*“Al pasar por un período difícil, recuerda: grandes batallas, has sobrevivido y estás aquí. Eso es una victoria. Demuestra tu alegría y celebra tu capacidad para seguir adelante”.*

*Paulo Coelho*

## 1.1 Ubicación y contextualización de la problemática

Esta investigación se realizó en la Estación Científica y Reserva Ecológica Pedro Franco Dávila, ubicada en la provincia de los Ríos, cantón Palenque, reciento Jauneche.

Posee una extensión aproximada de 138,80 ha y se encuentra ubicada entre 1° y 2° latitud sur y entre 79° y 80° longitud oeste, limita al este con el lindero oriental que dio curso del estero peñañiel a 50 m.s.n.m, situado detrás de la reserva afluente del río Palenque que se une al río Babahoyo, al oeste colinda con el pueblo de Jauneche y al norte y sur con propiedades privadas.

Con temperatura media anual de 26 °C, con precipitación de 1.565,3 mm, a una altura promedio de 70 m.s.n.m., con promedio luz solar por día es menos de 3 horas diarias, la vegetación de la Estación Científica Pedro Franco Dávila ha sido estudiada por (Dodson, at..., 2005).

Tiene 728 especies de plantas, el bosque maduro corresponde a una porción relativamente inalterada, con algunas áreas en estado virgen. El dosel es cerrado y su altura varía entre 15 y 20 metros. Durante la estación seca muchos de los grandes árboles caducan, permitiendo la penetración de la luz. Este tipo de bosque se caracteriza por la abundancia de lianas de más de 2,5 cm de diámetro.

Se necesita conocer las características químicas y físicas del suelo para determinar si causa algún efecto secundario en la regeneración natural de las especies forestales del bosque húmedo tropical.

El bajo conocimiento sobre las propiedades químicas y física en la regeneración natural del bosque motiva a conocer la diferencia entre en la regeneración natural e intervenida.

## **1.2 Situación actual de la problemática**

En el recinto Jauneche del cantón Palenque, ubicado en la provincia de Los Ríos se encuentra el bosque húmedo tropical de la Reserva Pedro Franco Dávila. Lugar donde se localizan las especies nativas como el Moral Fino, Tillo Serrano, Moral Bobo, Caucho, Caracolí, Fernán Sánchez, entre otros. Siendo la riqueza forestal de la región, porque en ella, están especies endémica que no se encuentran en ningún otro ecosistema del mundo.

El proyecto está destinado a definir hasta qué punto se garantiza la perpetuidad de las especies existentes en el bosque, basado en las características física y químicas y su influencia en la regeneración natural del bosque húmedo tropical de la Reserva Ecológica Pedro Franco Dávila.

## **1.3 Problema de investigación**

### **1.3.1 Problema general**

¿Cuál es la influencia de las propiedades físicas y químicas del suelo en la regeneración del bosque húmedo tropical de reserva ecológica Pedro Franco Dávila de la provincia de Los Ríos, cantón Palenque, recinto Jauneche?

### **1.3.2 Problemas derivados**

- ✓ ¿Cuáles son las características físicas y químicos del suelo del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila?
- ✓ ¿Cuál es la regeneración que ha tenido el bosque húmedo tropical?
- ✓ ¿Cuáles son los componentes estructurales, fitosociológicos y de regeneración más afectado por las características físicas y químicas del suelo?
- ✓ ¿Qué relación existe entre las propiedades físicas y químicas con la regeneración natural del bosque húmedo tropical?

## **1.4 Delimitación del problema**

El bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila se encuentra a una altitud de 70 m.s.n.m, con las coordenadas de 17M 648650 UTM 9862702, el campo de estudio es un sistema forestal, área medio ambiental, de recursos naturales y se encuentra ubicado en la provincia de Los Ríos, del cantón Palenque en el recinto Jauneche.

El desarrollo del trabajo se inició en junio del 2015, el mismo que tuvo una duración de diez meses para su presentación.

Una vez identificado y delimitado el problema se describe cada uno de los pasos a seguir haciendo uso de herramientas, materiales de oficina y utensilios para realizar el trabajo de levantamiento de la información.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Evaluar las características físicas y químicas del suelo y su influencia en la regeneración natural del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar las características físicas y químicas del suelo del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila
- ✓ Determinar la regeneración natural del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila
- ✓ Establecer la relación entre las propiedades físicas y químicas del suelo y la regeneración natural en área intervenida y sin intervención del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila

Elaborar un plan de conservación del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

## **1.6 Justificación**

El cantón Palenque tiene una reserva de bosque tropical, la cual está a disposición para investigar el comportamiento de las características físicas y químicas del suelo y especies forestales de la reserva y generar conocimiento en el área forestal o en el medio ambiental con la implementación de estudios por profesionales inmersos en el medio.

El análisis físico y químico del suelo permite conocer los minerales disponibles para la asimilación de las plantas y la regeneración natural de las especies forestales existentes en el ecosistema que contribuyen a la biodiversidad de la reserva.

Los bosques están amenazados y se tiene que proteger su entorno natural para que se regeneren las especies existentes en ellos, situación que obliga buscar alternativas de conservación en busca de soluciones prácticas, ya que ellos emiten oxígeno al medio, captan carbono, son cortinas rompe vientos, evitan la erosión de suelo y aportan con materia orgánica rica en minerales. Situación que define la necesidad de la protección del bosque y sus recursos, que no se encuentran en otros lugares del mundo.

El propósito de ésta investigación es orientar y estimular a la población sobre la necesidad de la conservación del bosque en su área natural, se pretende realizar alianzas interinstitucionales con los organismos gubernamentales (Ministerio del Ambiente, Gobiernos Autónomos Descentralizados y Universidad de Guayaquil-Facultad de Ciencias Naturales).

## **1.7 Cambios esperados con la investigación**

Con esta investigación se proporcionan datos sobre las características físicas y química del suelo del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque.

Determinar en las calicatas los colores en cada uno de los horizontes mediante la tabla mushell, el espesor, la textura, la porosidad, la consistencia, la concreción del suelo y los análisis químicos, y a través de la propuesta de un plan que permita aprovechar las plántulas y semillas, realizando viveros comunitarios para perpetuar la existencia de las especies forestales como: Moral Fino, Moral Bobo, Caracolí, Saiba, Mulata, Palma Real, Cade entre otras y así evita romper el equilibrio en el bosque, porque no se puede realizar ningún tipo de actividad (limpieza, tala, poda y siembra) en los claros del bosque.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

*Aprendí que el coraje no es la ausencia de miedo, sino el triunfo sobre él. El hombre valiente no es aquel que no siente miedo, sino el que conquista ese miedo”.*

*Nelson Mandela*

## **2.1 Fundamentación conceptual**

### **2.1.1 El suelo**

El término suelo, viene del latín solum, que significa piso, se define como la capa superficial de la tierra que se diferencia de la roca sólida donde las plantas crece (Navarro, 2003).

Fillat, García, Gómez, & Reiné (2008) describe al suelo como un ente natural y como medio para el crecimiento de las plantas, es un recurso no renovable se lo usa sin destruirlo, se requiere conocer al suelo y sus factores, así como sus diferentes tipologías.

El suelo está compuesto de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire en diferentes proporciones que están íntimamente relacionadas entre sí y cuya formas y tamaños son muy variados. Los poros son espacios ocupado por el agua y el aire (Casas, 2011).

### **2.1.2 Degradación de los suelos**

Es el deterioro en su capacidad para realizar sus funciones vitales en el desarrollo de las plantas, su mecanismo del régimen hídrico y filtro ambiental. Los cambios afectan a las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo causando efectos negativos en el normal funcionamiento de las plantas (Suquilanda, 2014).

La FAO (2016), define a la degradación como un desgaste físico de la capa de la tierra que impide el normal crecimiento de la flora por la falta de nutrientes y la retención del agua fundamental para ecosistema.

### **2.1.3 Suelo fértil**

Es la capacidad que posee al suministrar a la planta el conjunto de elementos nutritivos que son necesarios para su crecimiento y fructificación. La materia orgánica y organismos del suelo inmovilizan y liberan nutrientes todo el tiempo (Oliveira, et. Al., 2006).

El suelo fértil se lo define por contribuir con los nutrientes necesarios para el normal crecimiento y desarrollo de las especies (Brady, et al., & Ramirez, 2012).

### **2.1.4 Bosques primarios**

La Asociación de Colaboradores en Materia de Bosques (2012) dice que los bosques primarios son bosques que prácticamente no han sido alterados por la actividad humana durante un largo periodo de tiempo (a excepción del uso por parte de las comunidades indígenas y autóctonas, que llevan un estilo de vida tradicional).

“El bosque primario es el que conserva en estado natural sin la intervención de la mano del hombre” (Ecuador Forestal, 2016).

### **2.1.5 Bosques secundarios**

“Es aquella vegetación leñosa que crece en tierras abandonadas, después de que su vegetación original fue destruida por la actividad humana” (Lauman, Quirós & Nilsson, 2001).

Torres (2011), menciona que los bosques secundarios son ecosistemas que se regeneran a partir de una alteración sustancial o los regenerados de hace mucho tiempo sobre un bosque antes destruido, significativamente modificado o explotado por el hombre.

### **2.1.6 Bosque húmedo tropical**

“Son extensiones de tierra cubierta de densa vegetación circundante a la región ecuatorial a nivel global. Son conocidos como selvas y se corresponden a la imagen típica de las mismas: vegetación exuberante y frondosa, alta humedad y calidez” (escolares.net, 2014).

La Organización para la Educación y Protección Ambiental (2016) “indica que este ecosistema es famoso por sus exuberancias y por poseer una de las mayores diversidades de plantas y animales en el mundo”. La vegetación se encuentra muy desarrollada y puede ser dividida en muchos extractos o “pisos”, dependiendo de su altura (suelo, sotobosque, dosel, árboles emergentes.) el dosel normalmente está formado por árboles altos, de 25 a 35 m de altura; los árboles emergentes gigantes superan los 50 m de altura.

### **2.1.7 Reserva ecológica**

Alvarado (2009), indica que “una reserva ecológica o reserva natural es una porción de terreno destinada exclusivamente a la protección de una zona con interés biológicos, ya sea terrestre o marítimo o ambas”

“Es un área protegida de importancia para la vida silvestre, flora o fauna, o con rasgos geológicos de especial interés, que es protegida y manejada por el hombre, con fines de conservación y de promover oportunidades de investigación y de educación” (Conciencia Eco, 2012).

### **2.1.8 Fitosociología**

“Es la ciencia que estudia las asociaciones (comunidades) vegetales en sí misma o en tanto son parte del ecosistema” (Glosario.net, 2007).

Díaz (2012), considera que es un método y una clasificación sistemática cuyo objeto son las comunidades vegetales y cuya unidad básica es la asociación. Se basa principalmente, en el estudio de los datos que ofrece el inventario fitosociológico de vegetación, sirve para determinar la jerarquización social de las especies.

### **2.1.9 Resiliencia**

“Es la capacidad de un ecosistema de aguantar choques externos y reorganizarse mientras cambia, para poder retener esencialmente la misma función, estructura, identidad y mecanismos de retroalimentación” (Portal de la Permacultura en español, 2010).

Chamochumbi (2005) dice que la resiliencia es “la capacidad que tiene un ecosistema de recuperarse de un disturbio o de resistir presiones en curso”.

## **2.2 Fundamentación teórica**

### **2.2.1 Regeneración natural**

“Los bosques tropicales son los más amenazados, por lo tanto, se tiene que proteger para que se regeneren” (Myers, 1984).

La extinción de las especies forestales es un asunto cotidiano. En épocas pasadas, este hecho se debió a causas naturales, pero actualmente las actividades humanas influyen en un alto porcentaje a la tasa de extinción (Louzada & De Souza, 1999).

### **2.2.2 Salud y calidad del suelo**

La calidad del suelo abarca tres componentes básicos: las características biológicas, las físicas y químicas; mientras que la salud está determinada principalmente por sus características ecológicas (Cerón, & Muñoz, 2005).

La calidad y salud se mantiene mediante el cuidado del suelo, término propuesto por la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo. Es un conocimiento para que productores, técnicos, políticos y el ciudadano puedan trabajar para salvaguardar y preservar las tierras, para las futuras generaciones, usándolas en forma sostenible (Doran, et. al., 1994).

La respuesta de los suelos y sus recursos tanto bióticos como abióticos intervienen en relación en la composición tanto química como física del ecosistema (Laura, 2005).

Las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo influyen significativamente sobre la capacidad del mismo, ya que no son estáticas, sino que varían con el tiempo debido a factores que determinan su formación como el clima, el material parental, los organismos que lo habitan, las actividades humanas, etc., (García, 2008).

### **2.2.3 Análisis de suelo**

Es una herramienta fundamental para evaluar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva y es la base para definir la dosis de nutrientes a aplicar. Para que el dato analítico reportado por el laboratorio sea útil, es imprescindible realizar un adecuado muestreo de suelos, ya que en esta etapa es donde se define la exactitud de los resultados del análisis de suelos (Torres, 2016).

Torres (2016), los análisis de suelos, en especial los análisis químicos, constituyen la herramienta más eficiente para conocer cuál es la disponibilidad

de nutrientes del suelo o propiedades edáficas variables en el tiempo y en el espacio. También son elementos complementarios interesantes y útiles de estudio de aptitud productiva del suelo, donde, además de las características variables mencionadas, interesa conocer las propiedades permanentes, que permiten definir la capacidad de uso, información central para la planificación de los cultivos y las rotaciones.

El análisis que se realiza en el suelo con mayor fuente de error es en el momento de tomar la muestra en el campo de estudio. Las muestras se la deben realizar de manera homogénea que garanticen en lo posible obtener los mejores resultados y por ende disminuir el margen de error (Ramírez, 1998).

#### **2.2.4 Muestreo de suelos para fertilidad**

El suelo es un elemento nutritivo para la planta, y las bacterias, y un depósito de agua para su desarrollo (Relación entre suelo – planta – agua, 1972). Para iniciar el proceso de muestreo es necesario tomar alternativas que ayuden en el proceso de la toma de muestras en campo que sean representativas (Burrough, 2015).

##### **2.2.4.1 Muestra compuesta**

Las muestras simples (submuestras) se la realiza cuando se tiene un suelo homogéneo, por lo tanto, permite un muestreo mayor sin aumentar el número de muestras a analizar (Burrough, 2015).

##### **2.2.4.2 Muestra simple**

Se obtiene con una sola extracción de suelo muy homogénea. Muestras se toman en un lugar determinado de la parcela la que representa, se tiene que tomar en cuenta las condiciones el tiempo y lugar que fue recolectada siendo aplicadas en sitios para determinar compuestos orgánicos, hidrocarburos,

benceno, tolueno, xilenos. La muestra simple es la que se obtiene con una extracción de suelo, misma que son usadas en trabajo de investigación y un suelo muy homogéneo, se recomienda 1 muestra por hectárea de 1 kg de suelo (Burrough, 2015).

#### **2.2.4.3 Muestreo dirigido**

Se efectúa tomando muestras específicas en puntos determinados con información previa del sitio, es decir cuando tenemos afectación de algún derrame de sustancias tóxicas para el medio ambiente y que afectan a las poblaciones y ecosistema circundantes (Burrough, 2015).

#### **2.2.4.4 Muestreo de identificación**

Burrough (2015), permite determinar hasta qué grado está contaminado el suelo.

#### **2.2.4.5 Muestreo de nivel de fondo**

Determina el espesor de los diferentes horizontes del suelo (Burrough, 2015).

#### **2.2.4.6 Muestra en profundidad**

Muestra obtenida de los horizontes o capas del suelo en donde se ubican y lixivian los contaminantes que se desean evaluar (Ministerio del Ambiente, 2014).

#### **2.2.5 Objetivo del muestreo**

Los objetivos del muestreo de suelo pueden ser muy diversos (Torres, 2016) por ejemplo:

- ✓ Diagnóstico de fertilidad (determinación de dosis de nutriente para fertilización)
- ✓ Definición o caracterización de ambientes, integrados a otros estudios como la observación y descripción de perfiles (calicatas, pozos de observación) y/o imágenes satelitales, mapas de rendimiento, etc.
- ✓ Monitoreo de variables de fertilidad (MO., pH, CE, P, etc.)

### **2.2.6 Intensidad de muestreo y representatividad de la muestra**

Se la define por la cantidad de submuestras a tomar para realizar una buena evaluación con exactitud en el que se define el valor de la variable a investigar y por lo tanto se estima a través de una muestra compuesta.

La intensidad de muestreo se definirá en base a la variabilidad de la propiedad estimada (cuanto más variable será necesario tomar más muestras) y al “error tolerado” que estamos dispuestos a asumir para el propósito del muestreo. Cuestiones operativas como restricción presupuestaria o de disponibilidad de tiempo, también pueden ser aspectos considerados para determinar la cantidad de submuestras a tomar por muestra compuesta. Sin embargo, es importante definir una mínima intensidad de muestreo que garantice una adecuada exactitud del dato analítico en diagnóstico de fertilidad de suelos agrícolas (Martín, 2010).

La diferencia entre el valor muestral y el verdadero valor que tiene la variable edáfica se denomina error de muestro. Cuanto menor sea el error de muestro, mayor será la exactitud del dato analítico. Si quisiéramos determinar el “verdadero valor” de la variable deberíamos realizar un muestreo muy intensivo, equivalente a lo que se hace en un censo poblacional, operativamente complicado y costoso. Por lo tanto, se debe tomar la cantidad de submuestras lo suficientemente grande como para que la muestra compuesta obtenida, permita aproximarnos de un modo aceptable al verdadero calor de la variable en el lote o ambiente muestreado (Torres, 2016).

### **2.2.7 Importancia de la toma de muestras**

El análisis de suelos es una herramienta de diagnóstico que permite tener una estimación de la fertilidad del suelo, resultado de un conjunto de ensayos físicos y químicos practicados en la muestra de suelo. Su objetivo es proveer una medida del contenido y variabilidad de los principales nutrientes del lote, parcela o superficie a analizar (Ferraris, 2007).

### **2.2.8 Puntos de muestreo**

Para tomar las submuestras se realizan al azar en sitio de manera homogéneas se sigue un patrón de recorrido. Para obtener 15-20 submuestras se camina en zig-zag, los diagonales de un lote de 20 ha se extraen submuestras a cada 50 m aproximadamente. Para efectuar muestreos de nutrientes poco móviles como Fósforo o Potasio, se evitar tomar submuestras en surco de cultivos fertilizados o en la línea de siembra (Toribio, 2007).

### **2.2.9 Nutrientes**

Los nutrientes están en el suelo y necesitan del agua para ser asimilados por las raíces de las plantas (Ibáñez, 2006).

La quema distorsiona el buen desarrollo del suelo y la capacidad de nutrientes en la regeneración natural e intervenida.

Al eliminarse el bosque natural a tala rasa, la situación puede ser dramática por el desbalance negativo de nutrientes en el suelo (Prieto, 2000).

Según Navarro & Navarro (2013), la tierra es el estómago de las plantas reciben el alimento de forma de fácil digestión. La tierra posee una enorme cantidad de fuerza que nutre a las plantas. La fertilidad o infertilidad del suelo es función de la presencia o ausencia de la humedad necesaria para las plantas.

Los nutrientes para el desarrollo de las plantas son tres (Carbono, hidrógeno y oxígeno), son disueltos en el agua y el aire (dióxido de carbono). Los trece elementos siguientes son de origen vegetal los que se agrupan en 6 macronutrientes. Los que se clasifican de acuerdo a su fuente principal del abasto como materia orgánica o mineral (Thompson, at. al., 2002).

## **2.2.10 Condiciones del suelo**

### **2.2.10.1 Profundidad**

La profundidad del suelo es un factor limitante para el desarrollo de las raíces y de disponibilidad de humedad y nutrimentos para las plantas, afectando además la infiltración u las opciones de labranza. Cuando más superficial es un suelo, más limitados son los tipos de suelo de uso que pueden tener y más limitado será también el desarrollo de los cultivos. Si el suelo está en contacto con un lecho rocoso parcialmente descompuesto puede haber alguna infiltración de agua y penetración de las raíces y los instrumentos de labranza pueden ser capaces de romper esa estructura (FAO, 2000).

### **2.2.10.2 Componentes minerales del suelo**

El tamaño de las partículas minerales del suelo oscila entre el nivel sub-microscópico de las arcillas al de las piedras de varios centímetros de diámetro. Las piezas mayores de 76 mm de diámetro se consideran piedras, si son menores, pero mayores de 2 mm reciben el nombre de gravas.

Las partículas minerales con diámetro menor de 2 mm se dividen en arenas, limo y arcilla. Según las normas del departamento de agricultura USA (USDA), se consideran arenas, las partículas entre 0,05 mm y 2 mm y pueden distinguirse a simple vista. La arena proporciona al suelo un tacto especial rasposo. El limo incluye partículas con diámetro comprendido entre 0,002 mm y 0,05 mm, de las cuales únicamente las más gruesas son perceptibles a simple vista. Cuando se

aprieta entre los dedos un material limoso puede apreciarse un tacto semejante al polvo de harina o de talco.

Las partículas menores de 0,002 mm se consideran arcilla, ésta presenta un tacto rasposo y duro si está seca, pero es plástica y pegajosa cuando está húmeda, algunos tipos de arcilla se hinchan de modo considerable al absorber agua, y luego se contraen al secarse provocando grietas y cuarteamientos en el suelo. La arcilla es mucho más activa químicamente que el limo o la arena (Thompson, et. al., 2002).

### **2.2.10.3 Materia Orgánica**

Según García & Galárraga (2002) afirma que la materia orgánica es tan importante para suelo, y su importancia está en relación a las propiedades del suelo:

Físicas: Densidad, capacidad de retención de agua, agregación y estabilidad de agregados, color y temperatura.

Químicas: Reserva de nutrientes como nitrógeno, fósforo, azufre y otros, pH, capacidad de intercambio catiónica, capacidad tampón, formación de quelatos.

Biológicas: Biomasa microbiana, actividad microbiana (respiración), fracciones lábiles de nutriente.

### **2.2.11 Parámetros fitosociológicos de la regeneración**

López, Santos & Hernández (2001), determina los siguientes parámetros fitosociológicos:

Abundancia absoluta (Ab) y relativa (Abr): Utilizando el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie y a la participación de cada especie en porcentaje del número total de individuos en la muestra

Frecuencia absoluta (Fr) y relativa (Frr): Que corresponde al porcentaje de sitios en que aparece una especie en relación con el número total de sitios y el porcentaje de cada especie en relación a la suma de las frecuencias absolutas de la comunidad.

Categoría de tamaño absoluta (Ct) y relativa (Ctr): Primero se calcula el valor fitosociológico, que consiste en darle un valor redondeado proporcional a cada estrato con respecto al número de individuos de todas las especies y de todos los estratos. De manera que Ct se obtiene sumando los productos del valor redondeado por el número de individuos por estrato correspondiente y la %Ct es la aportación porcentual de cada Ct de la especie con respecto a la suma total.

### **2.2.12 Índice de regeneración natural (IRN)**

Se obtiene ponderando los valores relativos de abundancia, frecuencia y categoría de tamaño, como lo indica la siguiente fórmula:

$$IRN = \frac{AB\% + Fr\% + Ct\%}{3}$$

## **2.3 Fundamentación legal**

Para fundamentar el marco legal de la información que hace necesario tomar artículos de la Ley Forestal y de conservación naturales; y de la constitución de la República del Ecuador, 2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak*

kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 395.- El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Art. 410.- El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes (Constitución Política del Ecuador, 2008).

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (Ley Forestal, 2004) en el capítulo IV de las tierras forestales y los bosques de propiedad privada declara:

Art. 9.- entiéndase por tierras forestales aquellas que, por sus condiciones naturales, ubicación o por no ser aptas para la explotación agropecuaria, deben ser destinadas al cultivo de especies maderables y arbustivas, a la conservación de la vegetación protectora, inclusive la herbácea y la que así se considere mediante estudios de clasificación de suelos, de conformidad con los requerimientos de interés público y de conservación del medio ambiente.

Art. 10.- El estado garantiza el derecho a la propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la constitución y las leyes. Tratándose de bosques naturales, en tierras de exclusiva aptitud forestal, el propietario deberá conservarlos y manejarlos con sujeción a las exigencias técnicas que establecen los reglamentos de esta ley.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

*“Solo un hombre que sabe lo que se siente al ser derrotado puede llegar hasta el fondo de su alma y sacar lo que le queda de energía para ganar un combate que está igualado”.*

*Mohammad Ali*

### **3.1 Tipo de investigación**

La presente investigación fue explicativa-causal; porque la recolección de datos se la realizó en el campo de estudio, también descriptiva, ya que permitió realizar las definiciones y descripción las características físicas y químicas del suelo.

### **3.2 Métodos de investigación**

El método de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo identificando las características físicas y químicas del suelo. Se observó durante el recorrido por el área de estudio en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila lugares donde la regeneración natural es abundante y otros sitios en menor proporción, además se obtuvieron las muestras de suelo de los diferentes extractos a estudiar para su posterior análisis en laboratorio.

### **3.3 Población**

La población la conforma el bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila con una extensión aproximada de 139 hectáreas.

### **3.4 Delimitación de las parcelas**

Para analizar la composición de bosque es necesario estudiar muestras pequeñas a la que se le dio el nombre de parcelas, mismas que se ubicaron en parcelas área natural (PAN) y área intervenida (PAI). Las que se definen en una extensión pequeña donde se obtuvo muestras representativas de las especies en estudio.

El área de estudio se dividió en 4 parcelas, 2 en la parcela área natural y 2 en la parcela área Intervenida, se tomó un área de 400 m<sup>2</sup> en cada parcela, dónde se realizaron parcelas de 20 m x 20 m en las cuales se consideraron las especies con una altura menor a 1 m; menor 2 m y mayor o igual a 2 m y menor a 3 m,

luego se subdividieron en 4 parcelas de 10 m x 10 m, en las que se tomó especies con altura menor a 1 m; mayor o igual a 1 m y menor a 2 m y mayor o igual a 2 m y menor a 3 m de altura, seguidamente se realizaron sub-parcelas con superficie de 2 m x 2 m en las esquinas de donde se tomaron los datos para su análisis físico y químico en laboratorios, como se muestra en la figura 1.

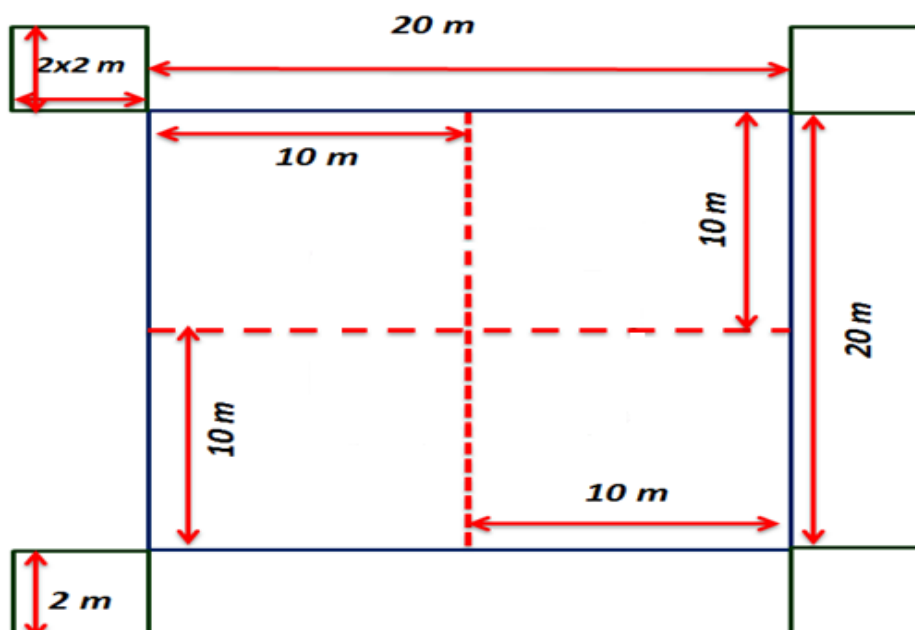


Figura 1 Diseños de parcelas

### 3.5 Toma de muestra de suelo para análisis químico

Para el análisis químico se tomó veinte submuestras en cada una de las sub-parcelas de 10 m x 10 m realizada en zig-zag a 20 cm de profundidad con una pala y recortando los bordes, las mismas que fueron colocadas en un recipiente, se mezcló de manera uniforme y se procedió a tomar 2 kg que se guardó en una funda para su respectivo análisis.

Este procedimiento se realizó en las cuatro parcelas en estudio:

- Parcela área natural (PAN)      0 a 20 cm. profundidad
- Parcela área natural (PAN)      20 a 40 cm. profundidad

Parcela área intervenida (PAI) 0 a 20 cm. profundidad  
Parcela área intervenida (PAI) 20 a 40 cm. profundidad

### **3.6 Toma de muestra del suelo para análisis físico**

Se utilizó cilindros de acero con un diámetro de 13 cm y 7 cm de alto, las muestras fueron tomadas en las calicatas a una profundidad de 20 cm y 40 cm, mismas que se recortaron al ras del cilindro, se envolvieron en plástico para evitar se desmorone se introdujeron en fundas herméticas, etiquetadas y enviadas al laboratorio.

### **3.7 Determinación de las características físicas del suelo a través de calicatas.**

Se cavaron calicatas (4), 1 en cada parcela de 1,20 m de profundidad, para observar los colores y el ancho de los diferentes horizontes, utilizando pequeños trozos de caña para marcar el grosor, consistencia, textura, serosidad, presencia de raíces, macro y microfauna datos que se registraron en la hoja de campo.

En la misma calicata se tomó muestras para análisis físico a una profundidad de 20 cm y 40 cm, se utilizaron cilindros de acero inoxidable de 13 cm diámetro por 7 cm de alto.

### **3.8 Cálculo de la regeneración natural existente**

Para el cálculo de la regeneración natural existente se estableció el criterio de selección según la altura de las especies en el bosque.

A: < 1 m	menor a 1 m
B: ≥ 1, < 2 m	mayor igual a 1 m.; menor a 2 m.
C: ≥ 2, < 3 m	mayor igual a 2 m.; menor a 3 m.

Los parámetros fitosociológicos se realizaron mediante la siguiente fórmula.

Valor fitosociológico por altura (resultado porcentual de la columna/10)

Situación fitosociología ( $\Sigma$  de la multiplicación del número de especie/clase por el valor fitosociológico)

Índice relativo de la regeneración natural

$$IRN = \frac{AB\% + Fr\% + Ct\%}{3}$$

Dónde:

IRN = porcentaje de la regeneración natural

AB% = abundancia relativa

Fr % = frecuencia relativa

Ct % = clase de altura relativa

Esta fórmula se utilizó para determinar las especies forestales de la regeneración natural e intervenida del bosque (Imaña & De Paula, 1994).

### **3.9 Construcción del objeto de investigación**

#### **Variables evaluadas**

Para este estudio se evaluó las variables independiente y dependiente, tomando como variable independiente las características físicas y químicas del suelo, que se valoró recolectando muestras en el área de estudio para luego enviarla al laboratorio para su respectivo análisis.

La dependiente: regeneración natural del bosque, fue necesario realizar parcelas de 20 m x 20 m; para dividirla en sub-parcelas de 10 m x 10 m y tomar muestra para análisis físicos y químicos del suelo, se tomaron submuestras homogéneas en fundas para enviar al laboratorio, se abrieron calicatas para determinar el color, textura, grosos y concrecencia existentes. En las calicatas se tomó

muestras en los cilindros de acero inoxidable para determinar la característica física del suelo a una profundidad de 20 cm y 40 cm. En las parcelas 2 m x 2 m se contó y se midió la altura de cada una de las plántulas encontradas en el área de estudio.

### **3.10 Elaboración del marco teórico**

El marco teórico de esta investigación se utilizó bibliografía científica, obtenida de libros, revistas, tesis, artículo, módulos, folletos, etc., material que sirvió para sustentar los resultados de la investigación.

### **3.11 Recolección de la información empírica**

El administrador de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila manifiesta que es aquí donde la diversidad y el número de especies endémicas, alcanza su mayor número, se tiene documentada una flora de 13.000 especies de plantas vasculares, más que todos los países juntos de Europa. El bosque está siendo utilizado para diferentes prácticas estudiantiles no considerando en éste lugar la composición química y física del suelo existente (Dodson, Calaway, Genty, Alway, & Vlaverde, 2005).

### **3.12 Descripción de la información obtenida**

En la reserva ecológica Pedro Franco Dávila se observó bosques primario y secundario, dónde se comprobó que existe poca regeneración en algunas plantaciones nativas del bosque lo que corrobora su desaparición.

Al cavar las calicatas y al recolectar las muestras se verificó las características físicas y químicas del suelo, determinado que existe un suelo con buena estructura y un horizonte "O" con grosor suficiente para la regeneración de las especies existentes.

### **3.13 Análisis e interpretación de resultados**

Para llevar a cabo el análisis e interpretación de los resultados de la información obtenida sobre las características físicas y químicas del suelo y la regeneración natural en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila se tomaron las muestras respectivas y se procedió a enviarlas al laboratorio para determinar los nutrientes químicos del suelo. Una vez obtenida la información se procedió a procesarla mediante el uso de la hoja de cálculo Excel, en donde se procesó la información de los datos obtenidos por medio de tablas y gráficos.

Para determinar las diferencias de las características fitosociológicas de la generación natural e intervenida del bosque se usó de la tabla de Tukey a un error estándar del 5%.

Se aplicó la técnica estadística de regresión simple para obtener el coeficiente de correlación entre las variables dependiente e independiente.

Se procedió a enviar las muestras de suelo al laboratorio de INIAP, el que emitió el análisis de los resultados de los siguientes componentes (pH, NH<sub>4</sub>, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Fe, Mn, B, MO, Ca/Mg, Mg/K, Ca+Mg/k, S. Bases y Da).

### **3.14 Construcción del informe de la investigación**

Este trabajo se plasmó siguiendo las normas, formato y estructura que establece la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el cual comprende de siete capítulos: la ubicación, contextualización y situación de la problemática, la delimitación del problema, objetivos, cambios esperados, metodología aplicada, procesamiento de los datos y análisis para los resultados, toda la información está fundamentada en revisiones conceptuales, teóricas y legales. Al final se detalla la propuesta alternativa de los resultados obtenidos en la investigación.

**CAPÍTULO IV**

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS  
EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

*“Si alguna vez no te dan la sonrisa que esperas se generoso y da la tuya, porque nadie tiene tanta necesidad de una sonrisa, como aquel que no sabe sonreír”.*

*Mahatma Gandhi*

## **4.1 Enunciado de la hipótesis**

### **4.1.1 Hipótesis**

**H<sub>1</sub>.** Las características químicas y físicas del suelo influyen en la regeneración del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

**H<sub>0</sub>.** Las características químicas y físicas del suelo no influyen en la regeneración del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

#### **Variables Independientes**

Características físicas y químicas del suelo

#### **Variables dependientes**

Regeneración natural del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

## **4.2 Ubicación y descripción de la información empírica pertinente a las hipótesis**

### **4.2.1 Características físicas y químicas del suelo en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.**

#### **4.2.1.1 Análisis físico del suelo**

Para comprender el análisis físico del suelo del área natural e intervenida se los describe en la tabla 1 y tabla 2.

Tabla 1. Análisis físico del suelo, parcela área natural

Calicatas	Horizonte	Espesor	Color	Textura	Consistencia	Concreción
1	O	10 cm	Marrón muy oscuro (2.5 Y 3/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	A	21 cm	Marrón oscuro (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	B	22 cm	Marrón oscuro (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Seco friable y húmedo firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	C	46 cm	Marrón grisáceo (2.5 Y 5/2)	Arcilloso	Húmedo firme	Pocas raíces, poca macrofauna
2	O	15 cm	Marrón grisáceo (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	A	26 cm	Marrón oscuro 10 YR 3/3	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	B	30 cm	Marrón oscuro (7.5 YR 3/3)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	C	42 cm	Marrón amarillento (10YR 5/8)	Arcilloso	Húmedo firme	Pocas raíces, poca macrofauna

Elaborado por: Autora

De acuerdo a la tabla 1 de la parcela área natural (PAN) se realizaron 2 calicata, teniendo en la **calicata 1**: un **horizonte "O"** con un espesor de 10 cm, color marrón muy oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme y presencia de vegetales que forman una masa.

**Horizonte A** con un espesor de 21 cm., color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme con presencia de vegetales y macro-mico fauna.

**Horizonte B** un espesor de 22 cm., color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia seco friable y húmedo firme, restos de vegetales y presencia de micro-macro fauna.

**Horizonte C** espesor 46 cm., color marrón grisáceo, textura arcillosa, consistencia húmedo firme, pocas raíces y poca macro-fauna.

**Calicata 2:** un **horizonte “O”** con un espesor de 15 cm, color marrón grisáceo, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme y presencias de vegetales que forman una masa y presencia de macro-micro fauna.

**Horizonte A** con un espesor de 26 cm., color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme con presencia de vegetales y macro-mico fauna.

**Horizonte “B”** un espesor de 30 cm., color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia seco friable y húmedo firme, restos de vegetales y presencia de micro-macro fauna.

**Horizonte C** espesor 42 cm., color marrón amarillento, textura arcillosa, consistencia húmedo firme, pocas raíces y poca macro-fauna.

Tabla 2. Análisis físico del suelo, parcela área intervenida

Calicatas	Horizonte	Espesor	Color	Textura	Consistencia	Concreción
3	O	20 cm	Marrón oscuro (10 YR 3/3)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	A	26 cm	Marrón grisáceo (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	B	32 cm	Marrón grisáceo (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	C	48 cm	Marrón amarillento (10 YR 5/4)	Arcilloso	Húmedo firme	Pocas raíces, poca macrofauna
4	O	12 cm	Marrón oscuro (10 YR 3/3)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	A	22 cm	Marrón oscuro (10 YR 3/3)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	B	31 cm	Marrón grisáceo (2.5 Y 5/2)	Franco arcilloso	Friable en húmedo muy firme	Presencia de restos vegetales que conforman un masa y presencia de micro y macrofauna
	C	49 cm	Marrón grisáceo muy oscuro (2.5 Y 4/2)	Arcilloso	Húmedo firme	Pocas raíces, poca macrofauna

**Elaborado por:** Autora

La tabla 2 describe los resultados obtenidos en el análisis físico del suelo de la parcela área intervenida (PAI). Donde se efectuaron 2 calicatas.

**Calicata 1:** *Horizonte "O"* espesor de 20 cm, color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme y presencias de vegetales que forman masa y presencia de macro-micro fauna.

*Horizonte A* con un espesor de 26 cm., color marrón grisáceo, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme con presencia de vegetales y macro-mico fauna.

*Horizonte B* un espesor de 32 cm., color marrón grisáceo, textura franco arcilloso, consistencia seco friable y húmedo firme, restos de vegetales y presencia de micro-macro fauna.

*Horizonte C* espesor 48 cm., color marrón amarillento, textura arcillosa, consistencia húmedo firme, pocas raíces y poca macro-fauna.

**Calicata 2:** un *Horizonte "O"* espesor de 12 cm, color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme y presencias de vegetales que forman una masa y presencia de macro-micro fauna.

*Horizonte A* con un espesor de 22 cm., color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme con presencia de vegetales y macro-mico fauna.

*Horizonte B* un espesor de 30 cm., color marrón grisáceo, textura franco arcilloso, consistencia seco friable y húmedo firme, restos de vegetales y presencia de micro-macro fauna.

*Horizonte C* espesor 49 cm., color marrón grisáceo muy oscuro, textura arcillosa, consistencia húmedo firme, pocas raíces y poca macro-fauna.

#### 4.2.1.2 Análisis químico del suelo de la parcela área natural e intervenida de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila

**Tabla 3.** Análisis químico de la parcela área natural de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

Condición y profundidad	pH	Ca	Mg	K	NH <sub>4</sub>	P	S	CO
		— cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> —			— mg kg <sup>-1</sup> —		g kg <sup>-1</sup>	
PAN (20 cm)	6,50	10,00	2,70	0,89	8,00	11,00	6,00	6,38
	6,40	10,00	2,70	0,84	5,00	8,00	5,00	5,80
	6,40	10,00	2,60	0,92	4,00	8,00	6,00	6,96
	6,30	9,00	2,70	0,79	5,00	8,00	6,00	5,22
<b>Promedio</b>	<b>6,40</b>	<b>9,75</b>	<b>2,68</b>	<b>0,86</b>	<b>5,50</b>	<b>8,75</b>	<b>5,75</b>	<b>6,09</b>
PAN (40 cm)	6,30	9,00	2,70	0,83	6,00	9,00	6,00	4,64
	6,30	9,00	2,70	0,75	5,00	7,00	6,00	4,64
	6,40	10,00	2,60	0,91	7,00	12,00	6,00	5,22
	6,20	8,00	2,50	0,75	5,00	9,00	7,00	4,64
<b>Promedio</b>	<b>6,30</b>	<b>9,00</b>	<b>2,63</b>	<b>0,81</b>	<b>5,75</b>	<b>9,25</b>	<b>6,25</b>	<b>4,79</b>
<b>EEM</b>	<b>0,03</b>	<b>0,26</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,46</b>	<b>0,60</b>	<b>0,19</b>	<b>0,31</b>

Fuente: Laboratorio de suelos y tejidos INIAP, 2016

Elaborado por: Autora

En la tabla 3, se detallan los resultado químicos realizados en la **PAN a 20 cm** de profundidad teniendo un promedio de pH de 6,40, Ca de 9,75 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Mg de 2,68 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, K de 0,86 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub> de 5,50 mg kg<sup>-1</sup>, P 8,75 mg kg<sup>-1</sup> y un S de 5,75 mg kg<sup>-1</sup> y por ultimo un CO 6,09 g kg<sup>-1</sup> y en la **PAN a 40 cm** de profundidad un promedio de pH de 6,30, Ca de 9,00 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Mg de 2,63 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, K de 0,81 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub> de 5,75 mg kg<sup>-1</sup>, P 9,25 mg kg<sup>-1</sup> y un S de 6,25 mg kg<sup>-1</sup> y por ultimo un CO 4,79 g kg<sup>-1</sup>. Obteniendo un error estándar promedio del 0,03 en pH; 0,26 Ca; 0,03 Mg; 0,02 K; 0,46 NH<sub>4</sub>; 0,60 P; 0,19 S y 0,31 CO. Es decir, se cuenta con un suelo fértil para su regeneración.

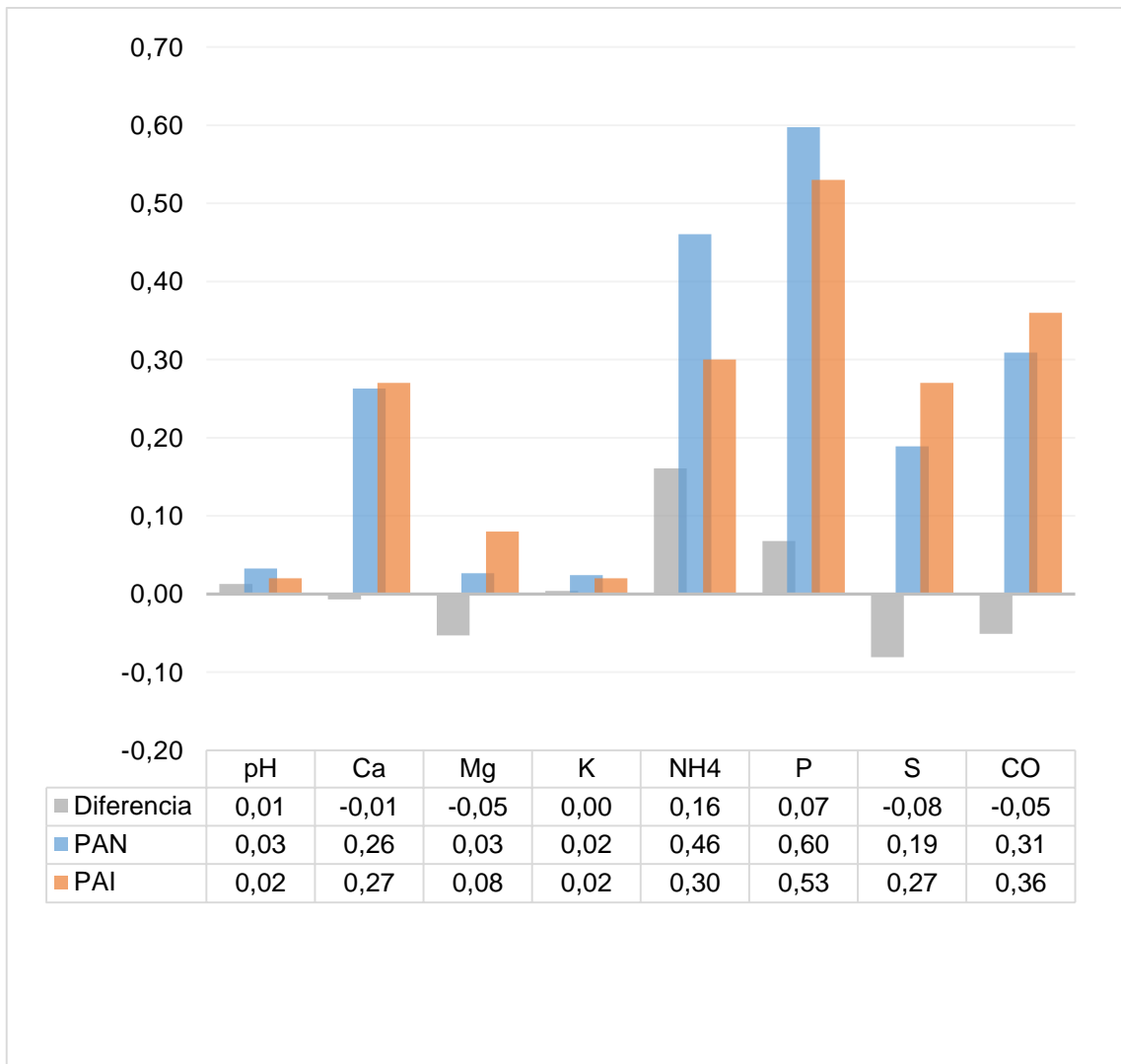
**Tabla 4.** Análisis químico de la parcela área intervenida de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

Condición y profundidad	pH	Ca	Mg	K	NH <sub>4</sub>	P	S	CO
		— cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> —			— mg kg <sup>-1</sup> —		g kg <sup>-1</sup>	
PAI (20 cm)	6,50	10,00	2,30	1,11	5,00	6,00	5,00	5,80
	6,50	10,00	2,30	1,16	4,00	7,00	5,00	5,80
	6,50	11,00	2,40	1,02	4,00	10,00	5,00	7,54
	6,50	12,00	2,40	1,10	5,00	7,00	7,00	8,12
<b>Promedio</b>	<b>6,50</b>	<b>10,75</b>	<b>2,35</b>	<b>1,10</b>	<b>4,50</b>	<b>7,50</b>	<b>5,50</b>	<b>6,82</b>
PAI (40 cm)	6,50	10,00	2,30	1,20	4,00	6,00	5,00	5,80
	6,40	10,00	1,70	1,20	3,00	6,00	5,00	5,80
	6,40	10,00	2,20	1,16	5,00	5,00	6,00	5,22
	6,50	11,00	2,30	1,16	3,00	6,00	6,00	5,80
<b>Promedio</b>	<b>6,45</b>	<b>10,25</b>	<b>2,13</b>	<b>1,18</b>	<b>3,75</b>	<b>5,75</b>	<b>5,50</b>	<b>5,66</b>
<b>EEM</b>	<b>0,02</b>	<b>0,27</b>	<b>0,08</b>	<b>0,02</b>	<b>0,30</b>	<b>0,53</b>	<b>0,27</b>	<b>0,36</b>

Fuente: Laboratorio de suelos y tejidos INIAP, 2016

Elaborado por: Autora

En la tabla 4 se observan los resultados obtenidos en el laboratorio del INIAP sobre el análisis del suelo del bosque húmedo tropical de la reserva Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche de las **PAI 20 cm** de profundidad un promedio de pH de 6,50; Ca de 10,75 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg de 2,35 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; K de 1,10 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; NH<sub>4</sub> de 4,50 mg kg<sup>-1</sup>; P 7,50 mg kg<sup>-1</sup>; S de 5,50 mg kg<sup>-1</sup> y por ultimo un CO 6,82 g kg<sup>-1</sup> y un **PAI a 40 cm** de profundidad un promedio de pH de 6,45; Ca de 10,75 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg de 2,13 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; K de 1,18 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; NH<sub>4</sub> de 3,75 mg kg<sup>-1</sup>; P 5,75 mg kg<sup>-1</sup>; S de 5,50 mg kg<sup>-1</sup> y por ultimo un CO 5,66 g kg<sup>-1</sup>. Teniendo un error estándar promedio del 0,02 en pH; 0,27 Ca; 0,08 Mg; 0,02 K; 0,30 NH<sub>4</sub>; 0,53 P; 0,27 S y 0,36 CO. Es decir, se cuenta con un suelo fértil para su regeneración.



**Figura 2.** Análisis comparativo del error estándar de la muestra

En la figura 2 se observa la variabilidad que existe entre el PAN y PAI; donde se proyecta una diferencia para el pH de 0,01; Ca -0,01, Mg -0,05; k 0,00; NH<sub>4</sub> 0,16; P 0,07; S -0,08 y CO -0,05.

#### **4.2.2 Regeneración natural del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.**

A continuación, se explica la regeneración natural del bosque en área natural e intervenida.

**Tabla 5.** Regeneración área natural de especies en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila por grado de intervención y clase de altura

N°	Nombre Científico	Familia	Nombre común	Clases de altura				Total
				A	B	C	D	
1	<i>Herrania balaensis preuss</i>	Sterculiaceae	Cacao	8	0	0	0	8
2	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Palme	Cade	0	2	0	0	2
3	<i>Picramnia latifolia</i>	Simaroubaceae	Cafetillo	4	0	0	0	4
4	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae	Camacho	10	4	0	0	14
5	<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae	Canilla de venado	4	2	2	0	8
6	<i>Castilla elástica</i>	Moraceae	Caucho	22	0	0	0	22
7	<i>Pithecellobium latifolium</i>	Leguminosae	Guabo	0	2	0	0	2
8	<i>Piper marginatum</i>	Piperaceae	Cordoncillo	4	0	0	0	4
9	<i>Asplenium abscissum</i>	Ferns	Helecho	10	0	0	0	10
10	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Jobo	0	2	0	0	2
11	<i>Endlicheria</i>	Lauraceae	Jigua	2	0	0	0	2
12	<i>Erythrina velutina</i>	Fabaceae	Porotillo	0	0	2	0	2
13	<i>Heliconia metallica Planch</i>	Musaceae	Platanillo	4	0	0	0	4
14	<i>Carludovicia</i>	Cyelantheae	Toquilla	2	0	0	0	2
15	<i>Morisonia americana</i>	Caparaceae	Cebo de mico	2	0	0	0	2
16	<i>Triplaris cumingiana</i>	Polygonaceae	Fernán Sánchez	0	2	0	0	2
<b>Total de especies por clases de altura</b>				<b>72</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>VFS</b>				<b>0,80</b>	<b>0,16</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>

\* A: menor a 1 m.; B: menor a 2m; C: menor a 3m; D: adultos; VFS: Valor Fitosociológico.

**Elaborado por:** Autora

En la tabla 5 área natural se encontraron un total de 16 especies y con un total de 90 plantas.

Siendo en la **clase A:** con una altura de menor a 1 m la especie dominante es la *Castilla elástica* (Caucho) con 22 plantas, *Asplenium abscissum* (Helecho) con 10, el *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho) 10 especies, y como cuarto lugar encontramos el *Herrania balaensis preuss* (Cacao) con 8 especies. En la **clase B:** con una altura de menor a 2 m las especies: *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho) con 4 plantas, seguido por *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado),

*Pithecellobium latifolium* (Guabo), *Triplaris cumingiana* (Fernán Sánchez), el *Phytelephas aequatorialis* (Cade) y el *Spondias mombin* (Jobo) con 2 plantas respectivamente. En la **clase C**: con una altura de menor a 3 m las especies dominantes fueron el *Acalypha Diversifolia* (Canilla de Venado) con 2 plantas y *Erythrina velutina* (Porotillo) con 2 plantas. El valor fitosociológico se obtuvo dividiendo el total de especies para el total de cada clase de altura de las especies obteniendo para la altura A = 0,80; B = 0,16 y C = 0,04. Es decir que las especies más encontradas en el área natural fueron las de menor a un metro de altura.

**Tabla 6.** Regeneración natural área intervenida de la reserva ecológica Pedro Franca Dávila por grado de intervención y clase de altura

N°	Nombre Científico	Familia	Nombre común	Clases de altura				Total
				A	B	C	D	
1	<i>Picramnia latifolia</i>	Simaroubaceae	Cafetillo	2	6	2	0	10
2	<i>Shrysophyllum</i>	Sapotaceae	Caimito	0	0	4	0	4
3	<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae	Canilla de venado	20	2	0	0	22
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Caracolí	0	0	0	2	2
5	<i>Piper marginatum</i>	Piperaceae	Cordoncillo	4	0	0	0	4
6	<i>Chayamansa</i>	Euphorbiaceae	Chaya	52	4	0	0	56
7	<i>Triplaris cumingiana</i>	Polygonaceae	Fernán Sánchez	0	2	0	0	2
8	<i>Pithecellobium latifolium</i>	Leguminosae	Guabo	6	0	0	0	6
9	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba	0	2	0	0	2
10	<i>Scheelea butyracea</i>	Palmae	Palma real	0	0	0	2	2
11	<i>Asplenium abscissum</i>	Ferns	Helecho	24	0	0	0	24
12	<i>Ipomoea alba</i>	Connaraceae	Bejuco	2	0	0	0	2
13	<i>Herrania balaensis Preuss</i>	Sterculiaceae	Cacao	0	2	0	0	2
14	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae	Camacho	2	0	0	0	2
15	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae	Caucho	4	0	0	0	4
16	<i>Erythroxyllum</i>	Erythroxyllaceae	Coca	0	2	0	0	2
17	<i>Pithecellobium paucipinnata</i> (Schery)	Mimosaceae	Compoño	0	2	0	0	2
18	<i>Bactris sp.</i>	Orchidaceae	Chonta	2	0	0	0	2
Total de especies por clases de altura				118	22	6	4	150
VFS				0,79	0,15	0,04	0,03	1,00

\* A: menor a 1 m.; B: menor a 2m; C: menor a 3m; D: adultos; VFS: Valor Fitosociológico.

**Elaborado por:** Autora

En la tabla 6 se describe el área intervenida donde se encuentra un total de 150 plantas constituida por 18 especies de las cuales en la **clase A**: la dominante es la especie *Chayamansa* (Chaya) con 52 plantas seguida por el *Asplenium abscissum* (Helecho) con 24 plantas y por último el *Acalypha diversifolia* (Canilla de venado) con 20 plantas.

En la **clase B**: con una altura de menor a 1 m el *Picramnia latifolia* (Cafetillo) con 6 plantas, *Chayamansa* (chaya) con 4 plantas y por ultimo encontramos *Psidium guajava* (Guayaba), *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado), *Triplaris cumingiana* (Fernán Sánchez), el *Herrania balaensis* Preuss (Cacao), la *Erythroxyllum* (Coca) y el *Pithecellobium paucipinnata schery* (Compoño) con 2 especies respectivamente.

En la **clase C**: con una altura de menor a 3 m la especie dominante fue el *Shrysophyllum* (Caimito) con 4 plantas y el *Picramnia latifolia* (Cafetillo) con 2 plantas.

El valor fitosociológico se obtuvo dividiendo el total de especies para el total de cada clase de altura de las especies obteniendo para la altura A = 0,79; B = 0,15 y C = 0,04 y la D = 0,03 Es decir que las especies más encontradas en el área intervenida fueron las de menor a un metro de altura.

**Tabla 7.** Características fitosociológicas de la regeneración natural, área natural e intervenida de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

N°	Nombre común	Nombre Científico	PFS	O.J <sub>PF</sub>	Ar	Fr	CH%	RN%	O.J <sub>RN</sub>	VI	O.J <sub>VI</sub>
<b>Área natural</b>											
1	Cacao	<i>Herrania balaensis</i> <i>Preuss</i>	3,20	2,75	8,89	8,8	10,67	9,48	2,75	20,16	2,75
2	Cade	<i>Phytelephas</i> <i>aequatorialis</i>	0,16	56,57	2,22	2,2	0,52	1,65	15,76	2,17	25,51
3	Cafetillo	<i>Picramnia latifolia</i>	1,60	5,50	4,44	4,4	5,34	4,74	5,50	10,08	5,50
4	Camacho	<i>Xanthosoma</i> <i>sagittifolium</i>	4,31	2,04	15,56	15,7	14,38	15,16	1,72	29,55	1,88
5	Canilla de venado	<i>Acalypha diversifolia</i>	1,80	4,89	8,89	8,10	6,00	7,93	3,29	13,93	3,98
6	Caucho	<i>Castilla elástica</i>	8,80	1,00	24,44	24,4	29,36	26,08	1,00	55,44	1,00
7	Guabo	<i>Pithecellobium</i> <i>latifolium</i>	0,16	56,57	2,22	2,2	0,52	1,65	15,76	2,17	25,51
8	Cordoncillo	<i>Piper marginatum</i>	1,60	5,50	4,44	4,4	5,34	4,74	5,50	10,08	5,50
9	Helecho	<i>Asplenium abscissum</i>	4,00	2,20	11,11	11,1	13,34	11,86	2,20	25,20	2,20
10	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0,16	56,57	2,22	2,2	0,52	1,65	15,76	2,17	25,51
11	Jigua	<i>Endlicheria</i>	0,80	11,00	2,22	2,2	2,67	2,37	11,00	5,04	11,00
12	Porotillo	<i>Erythrina velutina</i>	0,04	198,00	2,22	2,2	0,15	1,53	17,04	1,68	33,01
13	Platanillo	<i>Heliconia metálica</i> <i>Planch</i>	1,60	5,50	4,44	4,4	5,34	4,74	5,50	10,08	5,50
14	Toquilla	<i>Carludovia</i>	0,80	11,00	2,22	2,2	2,67	2,37	11,00	5,04	11,00
15	Cebo de mico	<i>Morisonia americana</i>	0,80	11,00	2,22	2,2	2,67	2,37	11,00	5,04	11,00
16	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	0,16	56,57	2,22	2,2	0,52	1,65	15,76	2,17	25,51
<b>Promedio</b>			<b>1,87</b>						<b>6,25</b>	<b>12,50</b>	
<b>EEM</b>			<b>0,56</b>						<b>1,63</b>	<b>3,47</b>	
<b>Área intervenida</b>											
1	Cafetillo	<i>Picramnia latifolia</i>	2,53	16,38	6,7	6,7	2,63	5,32	7,37	7,95	10,35
2	Caimito	<i>Shrhysophyllum</i>	0,16	259,33	2,7	2,7	0,17	1,83	21,40	2,00	41,16
3	Canilla de venado	<i>Acalypha diversifolia</i>	16,03	2,59	14,7	14,7	16,63	15,32	2,56	31,94	2,58
4	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	0,05	778,00	1,3	1,3	0,06	0,91	43,24	0,96	85,47
5	Cordoncillo	<i>Piper marginatum</i>	3,15	13,19	2,7	2,7	3,26	2,87	13,69	6,13	13,42
6	Chaya	<i>Chayamansa</i>	41,49	1,00	37,3	37,3	43,04	39,24	1,00	82,28	1,00
7	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	0,29	141,45	1,3	1,3	0,30	0,99	39,62	1,29	63,56
8	Guabo	<i>Pithecellobium</i> <i>latifolium</i>	4,72	8,79	4,0	4,0	4,90	4,30	9,13	9,20	8,95
9	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,29	141,45	1,3	1,3	0,30	0,99	39,62	1,29	63,56
10	Palma real	<i>Scheelea butyracea</i>	0,05	778,00	1,3	1,3	0,06	0,91	43,24	0,96	85,47
11	Helecho	<i>Asplenium abscissum</i>	18,88	2,20	16,0	16,0	19,59	17,20	2,28	36,78	2,24
12	Bejuco	<i>Ipomoea alba</i>	1,57	26,37	1,3	1,3	1,63	1,43	27,38	3,07	26,84
13	Cacao	<i>Herrani balaensis</i> <i>Preuss</i>	0,29	141,45	1,3	1,3	0,30	0,99	39,62	1,29	63,56
14	Camacho	<i>Xanthosoma</i> <i>sagittifolium</i>	1,57	26,37	1,3	1,3	1,63	1,43	27,38	3,07	26,84
15	Caucho	<i>Castilla elastica</i>	3,15	13,19	2,7	2,7	3,26	2,87	13,69	6,13	13,42
16	Coca	<i>Erythroxylum</i>	0,29	141,45	1,3	1,3	0,30	0,99	39,62	1,29	63,56
17	Compoño	<i>Pithecellobium</i> <i>paucipinnata (Schery)</i>	0,29	141,45	1,3	1,3	0,30	0,99	39,62	1,29	63,56
18	Chonta	<i>Bactris sp.</i>	1,57	26,37	1,3	1,3	1,63	1,43	27,38	3,07	26,84
<b>Promedio</b>			<b>5,36</b>						<b>5,56</b>	<b>11,11</b>	
<b>EEM</b>			<b>2,41</b>						<b>2,22</b>	<b>4,71</b>	
<b>Tukey 0,05</b>			<b>5,61</b>						<b>5,90</b>	<b>12,55</b>	

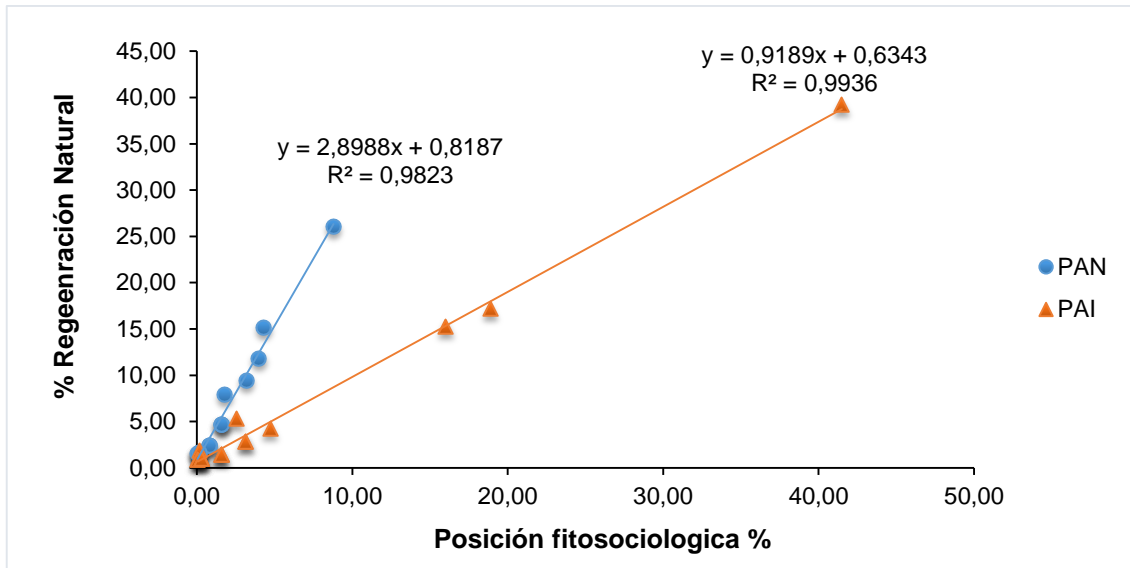
Posición Fitosociológica (PF); Orden jerárquico de la posición fitosociológica (OJPF); Abundancia Relativa (Ar); Frecuencia Relativa (Fr); Clase de Altura Relativa (CHr); Regeneración Natural (RN); Orden Jerárquico de la Regeneración Natural (OJRN); Valor de Importancia (VI); Orden Jerárquico del Valor de Importancia (OJVI); Error Estándar de la Media (EEM).

En la tabla 7 se observa la posición fitosociológicas de las especies por las diferentes clases de altura y el lugar jerárquico que le corresponde a cada especie.

Teniendo en el área de regeneración natural 4 especies principales las cuales se encuentran en el siguiente orden: *Castilla elástica* (Caucho) con un PF de 8,80; *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho) tiene una posición de 4,31; *Asplenium abscissum* (Helecho) con PF de 4 y el *Herrania balaensis* Preuss (Cacao) con 3,20; es decir que las 4 especies dominantes representa el 68% de población de generación natural del bosque.

Siguiendo con el análisis en la regeneración intervenida del bosque se encontró que las especies dominantes son: *Chayamansa* (Chaya) con una PF de 41,4; el *Asplenium abscissum* (Helecho) tiene un PF de 18,88 y por último la *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado) con un PF de 16,03; lo que indica que estas tres especies son predominantes en el bosque intervenido lo que equivale al 76% del área de bosque.

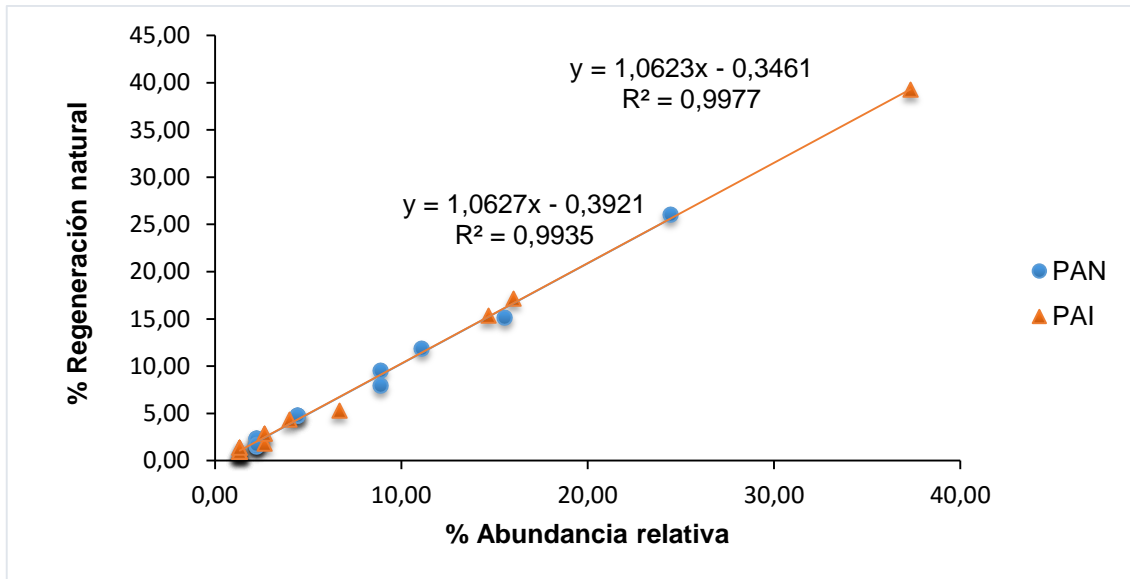
Para definir la situación del bosque y establecer rangos de diferencia, se utilizó la prueba de Tukey al 0,05; tomando el promedio y el error estándar de la media, lo que en la posición fitosociológica alcanzando un 5,61 y el valor de importancia el 12,55. Se concluye que existe diferencias estadísticas entre cada uno de los grados de intervención en el bosque.



**Figura 3.** Regeneración sobre la posición fitosociológica de las reserva Pedro Franco Dávila de acuerdo al grado de intervención del bosque. PAN: Parcela de Área Natural (●); PAI: Parcela Área Intervenida (▲).

La figura 3 se determina el coeficiente de correlación que existe en entre la regeneración natural y la posición fitosociología, que para la PAN presenta una ecuación de  $y = 0,8187 + 2,8988x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con valor de 2,8988 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración natural que tenga el bosque alcanza una posición fitosociológica de 2,9%. Por otra parte “a” resulto ser 0,82 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque está en equilibrio alcanzando una posición fitosociología del 1%.

En la PAI se obtiene la siguiente ecuación  $y = 0,6343 + 0,9189x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con un valor de 0,92 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que tenga el bosque alcanza una posición fitosociológica del 1%. La variable “a” presenta un valor de 0,63 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque se encuentra en un equilibrio alcanzando una posición fitosociológica del 1%.



**Figura 4.** Regeneración natural abundancia relativa de las especies de la reserva Pedro Franco Dávila de acuerdo al grado de intervención del bosque. PAN: Parcela de Área Natural (●); PAI: Parcela Área Intervenida (▲).

La figura 4 se determina el coeficiente de correlación que existe en entre la regeneración natural y la abundancia relativa, que para la PAN presenta una ecuación de  $y = -0,3921 + 1,0627x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con valor de 1,06 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que sufra el bosque alcanza una abundancia relativa de 1,06. Y “a” resulto ser -0,39 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque alcanza su equilibrio a una abundancia relativa de -0,39

PAI presenta una ecuación de  $y = -0,3461 + 1,0623x$ , por lo que “b” resultó ser positiva con valor de 1,0623 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que tenga el bosque alcanza una abundancia relativa de 1,06. Por otro lado “a” resulto ser -0,35 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque tiene una abundancia relativa de -0,35

#### 4.2.3 Propiedades físicas y químicas del suelo

Las propiedades del suelo por su complejidad requieren agrupar ciertos atributos para un mejor entendimiento y resultados más convincentes, por este motivo se

formaron 2 componentes: componente 1 (área natural) y componente 2 (área intervenida) lo que describan y ayuden a entender los resultados complejos como se observa en la tabla 8.

**Tabla 8.** Componentes principales para las características químicas y físicas del suelo, fitosociológicas y regeneración natural de las especies arbóreas en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

<b>Características de suelo</b>	<b>Componente 1</b>	<b>Componente 2</b>
<b>Químicas</b>		
pH	0,215	0,026
NH <sup>4</sup> (mg kg <sup>-1</sup> )	0,041	0,011
P (mg kg <sup>-1</sup> )	0,298	0,030
K (mg kg <sup>-1</sup> )	-0,298	0,034
Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	0,319	0,033
Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	0,246	0,031
S (mg kg <sup>-1</sup> )	0,181	0,019
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	0,312	0,032
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	0,296	0,029
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	0,313	0,032
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	0,308	0,032
B (mg kg <sup>-1</sup> )	-0,019	-6,900
Suma de bases (cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )	0,300	0,032
Mo (g kg <sup>-1</sup> )	0,308	0,032
<b>Física</b>		
Densidad Aparente (g cm <sup>-3</sup> )	0,071	0,002
<b>Características del bosque</b>		
Sociológico y regeneración		
Posición fitosociológica	-0,041	0,361
Regeneración natural	-0,033	0,363
Valor de importancia	-0,031	0,363
<b>Variación (%)</b>	<b>39,87</b>	<b>30,28</b>

Elaborado por: Autora

En la tabla 8 se explica la comparación de resultados de análisis químicos así; se observa que en el componente 1 el pH es de 0,215 y componente 2 de 0,026; NH<sub>4</sub> (amonio) de acuerdo al estudio realizados la comparación entre grupos de intervención existe un promedio de 0,041 para el componente 1 y componente 2 de 0,011; P (fosforo) 0,298 para el componente 1 y componente 2 de 0,030; K (potasio) para el componente 1 es de -0,298 y 0,034 para el componente 2; Ca (calcio) componente 1 es de 0,319, componente 2 de 0,033; Mg (Magnesio) para

el componente una es de 0,246 y para el componente 2 de 0,031; S (azufre) es de 0,181 para el componente 1 y de 0,019 para el componente 2; Zn (zinc) para el componente 1 de 0,312 y 0,032 componente 2; Cu (cobre) componente 1 de 0,296 y componente 2 de 0,029; Fe (hierro) para el componente 1 es de 0,313 y el componente 2 de 0,032; Mn (Manganeso) para el componente 1 de 0,308 y 0,032 para el componente 2; B (boro) según el estudio para el componente 1 es de -0,019 y -6,900 para el componente 2 y un Mo (Molibdeno) de 0,308 componente 1 y 0,032 para el componente 2, influyendo de manera directa en la regeneración natural del bosque.

Por cuanto a los resultados de los análisis físicos se obtuvo que la Da (densidad aparente) presenta un valor de 0,071 g cm<sup>-3</sup> para en componente 1 y para el componente 2 es de 0,002 g cm<sup>-3</sup> es decir que la densidad aparente es mejor en el componente 1 donde se presenta la regeneración natural.

En cuanto a lo sociológico y la regeneración natural, encontramos la posición fitosociológica con un valor de -0,041 para el componente 1 y 0,361 componente 2; la regeneración natural con -0,033 componente 1 y componente 2 de 0,363 y el valor de importancia -0,031 en el componente 1 y componente 2 de 0,363, es decir que las especies que se encuentran dentro de la zona intervenida son la que dominan el bosque.

#### **4.3 Discusión de la información empírica**

Esta investigación tuvo como propósito determinar las características físicas y química del suelo y su influencia en la regeneración del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, del reciento Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos. Se procedió a estudiar la regeneración natural del bosque y evaluar la relación entre las propiedades físicas y químicas del suelo.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que el análisis físico de las calicatas en el área natural la diferencia en los horizontes "O", calicata 1 y 2 se encontró entre un espesor de 10 cm y 15 cm, de color marrón muy oscuro y marrón grisáceo, textura ambas franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones de restos de vegetales en una masa y presencia de macro-micro fauna; horizonte A con un espesor de 21 cm y 26 cm de color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones restos de vegetales en masa y presencia de macro-micro fauna, horizonte B con un espesor de 22 cm y 30 cm de color marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones restos de vegetales en masa y presencia de macro-micro fauna, horizonte C con un espesor de 46 cm y 42 cm de color marrón grisáceo y marrón amarillento, textura arcilloso, consistencia húmedo muy firme, presencia de pocas raíces y macro fauna (tabla 1).

En área intervenida Horizonte "O" calicata 1 y 2 con un espesor de 20 cm y 12 cm, de color marrón oscuro ambos, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones restos de vegetales en masa y presencia de macro-micro fauna, horizonte A con un espesor de 26 cm y 22 cm de color marrón grisáceo y marrón oscuro, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones restos de vegetales en una masa y presencia de macro-micro fauna, horizonte B con un espesor de 32 cm y 31 cm de color marrón grisáceos, textura franco arcilloso, consistencia friable en húmedo muy firme, concreciones restos de vegetales en masa y presencia de macro-micro fauna, horizonte C con un espesor de 48 cm y 49 cm de color marrón amarillento y marrón grisáceo muy oscuro, textura arcilloso, consistencia húmedo muy firme, presencia de pocas raíces y pocas macro fauna (tabla 2).

De los resultados obtenidos en el laboratorio del INIAP sobre el análisis químico realizado el suelo del bosque húmedo tropical se obtuvo el PAN a 20 cm y 40 cm de profundidad un promedio de pH de 6,40 y 6,30, Ca de 9,75 y 9,00  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ , Mg de 2,68 y 2,63  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ , K de 0,86 y 0,81  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ ,  $\text{NH}_4$  de 5,50 y 5,75 mg

kg<sup>-1</sup>, P 8,75 y 9,25 mg kg<sup>-1</sup> y un S de 5,75 y 6,25 mg kg<sup>-1</sup> y por último un CO 6,09 y 4,79 g kg<sup>-1</sup> (tabla 3). PAI a 20 y 40 cm de profundidad con un promedio de pH de 6,50 y 6,45, Ca de 10,75 y 10,25 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Mg de 2,35 y 2,13 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, K de 1,1 y 1,18 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub> de 4,50 y 3,75 mg kg<sup>-1</sup>, P 7,50 y 5,75 mg kg<sup>-1</sup> y un S de ambos de 5,50 mg kg<sup>-1</sup> y por último un CO 6,82 y 5,66 g kg<sup>-1</sup> (tabla 4). Existiendo una diferencia en el pH donde el PAI es más alcalino que en la PAN, debido a la alteración fisiológica que sufrió el bosque hace 50 años por la quema lo que manifiesta Martínez y Becerra (2007) que a esta alteración se le denomina “repuesta biótica” por el aumento de la actividad microbiana después de la quema, el pH y la provisión de cationes y fósforo. El aumento de las actividades de los microorganismos pone a disponibilidad los nutrientes en poco tiempo. Al quemarse la materia orgánica mueren los microorganismos que la descomponen y liberan los nutrientes para ser absorbido por las raíces de las plantas.

En la tabla 5 se presentan la estructura del bosque teniendo en el área natural las siguientes especies dominantes *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho), *Asplenium abscissum* (Helecho), *Herrania balaensis* Preuss (Cacao), *Chayamansa* (Chaya), y la *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado) que persisten en los sedimentos determinados para el análisis en donde la mayor parte de las especies del bosque están esparcidos y con un suelo que posee las características físicas y químicas necesarias para su regeneración, lo que coincide con lo expresado por (Chung A. y Sabogal C., 2015) que indica el índice de importancia ecológica del bosque al tener en un solo término la estructura horizontal y vertical y la importancia relativa de las especies en el valor fitosociológico con una clara definición de un conjunto arbóreo que es capaz de regenerarse por la dinámica ecológica y evolutiva en su medio natural.

Los valores obtenidos en la zona intervenida según al número de especies encontradas de acuerdo al orden jerárquico corresponden a: *Chayamansa* (Chaya), el *Asplenium abscissum* (Helecho) y por último la *Acalypha diversifolia* (Canilla de venado) siendo las especies de mayor número de densidad poblacional que ayudan a mantener la cobertura del suelo aportando con

nutrientes por medio de la materia orgánica, obtenida de la descomposición de hojas, ramas, etc.(tabla 5), lo que concuerda con (Gallardo & Pino, 1988) dónde manifiestan que la descomposición de la hojarasca es el principal mecanismo por el cual la materia orgánica y nutrientes retornan al suelo.

De acuerdo con las características fitosociológicas en el área natural las especies con mayor posición en el *Castilla elástica* (Caucho) con 8,80, seguido de *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho) que tiene un PF de 4,31; *Asplenium abscissum* (Helecho) con PF de 4 y el *Herrania balaensis Preuss* (Cacao) con 3,20; es decir que las 4 especies dominante representa el 62% de población de generación natural del bosque.

Siguiendo con el análisis en la regeneración intervenida del bosque se encontró que las especies dominantes son: *Chayamansa* (Chaya) con una PF de 41,49; el *Asplenium abscissum* (Helecho) que tiene un PF de 18,88 y por último la *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado) con un PF de 16,03; lo que indica que estas tres especies son predominantes en el bosque intervenido lo que equivale al 73% del área de bosque.

Según el valor de importancia en la fisiología de las especies las 4 principales que forman la regeneración natural son: *Castilla elástica* (Caucho), *Xanthosoma sagittifolium* (Camacho), *Asplenium abscissum* (Helecho), y el *Herrania balaensis Preuss* (Cacao). En regeneración intervenida se encontraron que 3 especies que forman parte preponderante según su valor de importancia: *Chayamansa* (Chaya), el *Asplenium abscissum* (Helecho) y por último la *Acalypha diversifolia* (Canilla de Venado). Es decir que no existen grandes diferencias en cuanto a las estructuras de las dos áreas del bosque.

Para definir la situación del bosque y establecer rangos de diferencia, se utilizó la prueba de Tukey al 0,05; tomando el promedio y el error estándar de la media, lo que en la posición fitosociología alcanzando un 5,61 para la regeneración

natural y el valor de importancia de 12,55, se concluye que existe diferencia estadística entre cada uno de los grados de intervención en el bosque (tabla 6).

La figura 3 se determina el coeficiente de correlación que existe en entre la regeneración natural y la posición fitosociología, que para la PAN presenta una ecuación de  $y = 0,8187 + 2,8988x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con valor de 2,8988 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración natural que tenga el bosque alcanza una posición fitosociológica de 2,9%. Por otra parte “a” resulto ser 0,82 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque está en equilibrio alcanzando una posición fitosociológica del 1%. En la PAI se obtiene la siguiente ecuación  $y = 0,6343 + 0,9189x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con un valor de 0,92 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que tenga el bosque alcanza una posición fitosociológica del 1%. La variable “a” presenta un valor de 0,63 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque se encuentra en equilibrio alcanzando una posición fitosociológica del 1%.

La figura 4 se determina el coeficiente de correlación que existe en entre la regeneración natural y la abundancia relativa, que para la PAN presenta una ecuación de  $y = -0,3921 + 1,0627x$ , por lo que “b” resulto ser positiva con valor de 1,06 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que sufra el bosque alcanza una abundancia relativa de 1,06. Por otra lado “a” resulto ser -0,39 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque estará en un equilibrio alcanzando una abundancia relativa de -0,39. PAI presenta una ecuación de  $y = -0,3461 + 1,0623x$ , por lo que “b” resultó ser positiva con valor de 1,0623 y la pendiente es recta, es decir, que por cada regeneración que sufra el bosque alcanza una abundancia relativa de 1,06. Por otro lado “a” resulto ser -0,35 que es el punto donde la recta de regresión corta al eje de Y, lo que significa que el bosque tiene una abundancia relativa de -0,35

En la tabla 7 se explica la comparación de resultados de análisis químicos entre el componente 1 y 2 teniendo un pH 0,22 y 0,03, un NH<sub>4</sub> (amonio) 0,041 y 0,01; P (fosforo) 0,298 y 0,030; K (potasio) -0,298 y 0,034; Ca (calcio) 0,319 y 0,033 Mg (Magnesio) 0,246 y 0,031; S (azufre) de 0,181 y 0,019; Zn (zinc) de 0,312 y 0,032; Cu (cobre) de 0,296 y 0,029; Fe (hierro) de 0,313 y 0,032, Mn (Manganeso) 1 0,308 y 0,032, B (boro) de -0,019 y -6,900 y un Mo (Molibdeno) de 0,308 y 0,032, influyendo de manera directa en la regeneración natural del bosque. Por cuanto a los resultados de los análisis físicos se obtuvo que la Da (densidad aparente) de 0,071 g cm<sup>-3</sup> y 0,002 g cm<sup>-3</sup> es decir que la densidad aparente es mejor en el componente 1 donde se presenta la regeneración natural.

Por otro lado, se presentan las características del bosque en cuanto a lo sociológico y de regeneración natural en el cual encontramos la posición fitosociológica con un valor de -0,041 y 0,361; la regeneración natural con -0,033 y 0,363 y el valor de importancia -0,031 y 0,363, es decir que las especies que se encuentran dentro de la zona intervenida son la que dominan el bosque.

Por lo que se concluye que el bosque estudiado presenta la capacidad de regenerarse en un estado similar al original. Por lo que en particular surge la necesidad de realizar estudios más profundos sobre el comportamiento de la regeneración natural de las especies dominantes dentro del bosque.

#### **4.4 Comprobación/desaprobación de las hipótesis**

De acuerdo al análisis efectuado sobre las características físicas y químicas del suelo ayuda a comprobar el dominio que ejerce las especies en el bosque de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila mediante la cual se puede comparar la variable dependiente con las hipótesis:

H<sub>0</sub>: La calidad del suelo no incide en la regeneración natural del bosque en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

H<sub>1</sub>: La calidad del suelo incide en la regeneración natural del bosque en la reserva ecológica Pedro Franco Dávila.

Siendo la probabilidad mayor a 0,05 en las unidades de muestreo (UM) con relación a la PF con 5,61%, la RN con 5,90 % y el VI con 12,55 lo que significa que, entre la parcela área natural e intervenida su diferencia es mínima en la regeneración del bosque, por lo tanto, la calidad del suelo influye en la regeneración de las especies. Es decir que se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>). Porque las características físicas del suelo es franco arcilloso, lo que permite que las raíces de las plantas puedan tener un buen anclaje, buen drenaje, retiene el agua, no se compacta y retienen los nutrientes necesarios para ser asimilados por las plantas.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*“Da tu primer paso ahora. No importa que no veas el camino completo. Sólo da tu primer paso y el resto del camino irá apareciendo a medida que camines”.*

*Martin Luther King Jr*

## 5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- ✓ El suelo de la reserva Pedro Franco Dávila es franco arcilloso, retiene el agua y tiene buen drenaje lo que facilita el normal crecimiento de las especies para la actividad de los microorganismos que ayudan a la descomposición de la materia orgánica liberando los nutrientes necesarios que serán absorbidos por las raíces de las plantas.
- ✓ En el análisis químico realizado al suelo de la reserva, en el PAN presentó un pH de 6,30 y en el PAI un pH de 6,50, en conclusión, se manifiesta que debido a la quema que sufrió una parte del bosque hace 50 años se dieron cambios fisiológicos que dieron como resultado a la repuesta biótica con el aumento de la actividad microbiana después de la quema, siendo la resiliencia el factor que influyó en el aumento del pH en el PAI.
- ✓ La regeneración del bosque se cuantifica mediante el muestreo realizado en el PAN donde se encontraron 16 especies y 16 familias y en el muestreo tomado en el PAI se cuantificaron 18 especies y 18 familias lo que demuestra que su estructura es diversa y posee un universo rico en vegetación que no existe en otros ecosistemas del mundo.
- ✓ Las características del bosque en cuanto a lo sociológico de regeneración natural se encuentra la posición fitosociológica con un valor de PAN de 0,041 y PAI de 0,361; la regeneración natural con PAN -0,033 y PAI 0,363 y el valor de importancia para PAN es de -0,031 y para el PAI de 0,363, es decir que las especies que se encuentran dentro de la zona intervenida son la que dominan el bosque.

## 5.2 Recomendaciones

- ✓ Se sugiere la elaboración de viveros comunitarios para realizar la multiplicación de las especies en peligro de extinción que se encuentran dentro de la reserva, utilizando la recolección de semillas y plántulas. Los semilleros serán implementados en las asociaciones campesinas aledañas al bosque y luego las plántulas reproducidas en viveros serán distribuidas entre los participantes, para reforestar las áreas de sus parcelas y de este modo perpetuar la existencia de las especies en extinción.
  
- ✓ Realizar talleres con los moradores cercanos al bosque para incentivar sobre la gran importancia que tiene la conservación de las plantas y animales existente en el lugar, ya que los árboles son la fuente de emisión de oxígeno fundamental para la vida en el planeta.
  
- ✓ Incentivar a la población circundante sobre la obligación de proteger y conservar el recurso natural que encierra la gran diversidad de especies únicas que no existen en otros ecosistemas del mundo.
  
- ✓ Las autoridades encargadas del cuidado y conservación del medio ambiente, realicen con los estudiantes de colegios y universidades campañas de capacitación y difusión para la protección del bosque perteneciente a la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales que por muchos años ha promovido la conservación como patrimonio cultural destinado a la investigación científica.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA ALTERNATIVA**

*“La vida es tan corta y el oficio de vivir tan difícil, que cuando uno empieza a aprenderlo, ya hay que morirse.”*

*Ernesto Sábato*

## **6.1 Título de la propuesta**

Plan de conservación del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

## **6.2 Justificación**

El Cantón Palenque, es un sector perteneciente a la Provincia de Los Ríos; la economía del cantón está basada en las actividades agrícolas (arroz, maíz, cacao) y ganadera, siendo el maíz su principal fuente de ingreso; a pesar de las limitaciones económicas de muchos habitantes, cuenta con recursos naturales que aún no han sido inventariados.

En el bosque de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila se puede observar la regeneración del bosque primario y secundario cambios en el suelo debido a la acumulación de materia orgánica generada a través del tiempo, siendo un recurso inagotable para la investigación científica de árboles y plantas medicinales, maderas finas y la conservación de plantas endémicas del lugar.

## **6.3 Objetivos**

### **6.3.1 Objetivo general**

Diseñar un plan de conservación del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.

### **6.3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Incentivar a los agricultores la siembra y cuidado de las especies nativas y su conservación.

- ✓ Capacitar a los agricultores sobre el cuidado y la conservación de los viveros comunitarios.
- ✓ Realizar viveros comunitarios para la multiplicación de especies forestales en peligro de extinción.

## **6.4 Importancia**

La propuesta realizada se presenta con un interés de tipo social y para la sostenibilidad del bosque pues con los resultados obtenidos en la investigación sobre las composiciones físicas y químicas del suelo de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila, es importante promover entre los habitantes e investigadores sobre el cuidado del recurso bosque existente en el lugar.

## **6.5 Ubicación sectorial y física**

### **6.5.1 Ubicación geográfica del predio**

Provincia:	Los Ríos
Cantón:	Palenque
Parroquia:	Palenque
Sector:	Bosque húmedo
Predio:	Reserva ecológica Pedro Franco Dávila
Coordenadas:	17M 0648650      UTM 9862702
Altitud:	70 - m.s.n.m.

### **6.5.2 Características climatológicas y pedológicas**

Precipitación:	1565.3 mm. Anuales
Temperatura media anual:	26° C
Humedad relativa:	72 %
Heliofanía anual:	1420
Topografía:	Irregular 2

Textura:	Franco arcillosa
Drenaje:	Natural
pH:	6,5 ligeramente ácida

## **6.6 Vías de comunicación**

El acceso hacia la propiedad se realiza por la vía que va desde Palenque a Mocache en el sector Jauneche se encuentra la entrada que conduce al sector de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila que está ubicado a 500 m, por un carretero de tercer orden que conduce hacia la propiedad

## **6.7 Topografía**

Según los datos tomados podemos decir que su topografía es irregular con livianas pendientes y lomas.

## **6.8 Suelos**

Los suelos para la zona en particular se caracterizan por ser húmedos y permeables. En este lote de terreno la textura del suelo es de carácter franco y franco arcilloso, de mediana profundidad y fertilización buena, con presencia de materia orgánica buena, con aptitud agrícola. Por lo general sus pendientes son suaves, encontrándose pocas áreas en donde son fuertes, además son ricos en nutrientes primarios como nitrógeno, fósforo, potasio y elementos secundarios.

## **6.9 Recursos hídricos**

Tiene al estero Peñafiel que rodea Jauneche incluyendo a la reserva ecológica Pedro Franco Dávila a una altura del 70 m.s.n.m. y pequeños esteros que se abren paso en el suelo blando de esta región relativamente plana. La porción posterior del campo de la estación esta aproximadamente a la misma altura del estero Peñafiel y está permanece inundada por largo periodos durante la

estación lluviosa. Algunos esteros de la reserva como el Tabla y el Boyal forman pantanos llamados pozas o bajos. Los senderos que cruzan al bosque se dirigen a las tierras más altas, tierras bajas y las pozas menos accesibles permanecen prácticamente desconocidas.

### 6.10 Especies de fauna presente en el área de estudio

Los mamíferos están presentes en pocas especies, ya que la influencia de la población interviene drásticamente en los en los hábitats que necesitan para su buen desarrollo. Podemos citar las especies más importantes:

**Tabla 9.** Principales especies de mamíferos en el sector

<b>Nombre vulgar</b>	<b>Nombre científico</b>
Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>
Armadillo	<i>Cabassous centralis</i>
Mono	<i>Ateles sp</i>
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
Guanta	<i>Cuniculus paca</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua sp</i>
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>
Perico ligero	<i>Bradypus tridactylus</i>
Conejo de monte	<i>Oryctolagus_cuniculus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Cabeza de mate	<i>Eira barbara</i>
Perro de agua	<i>Speothos venaticus</i>
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Cuchucho	<i>Nasua nasua</i>
Cusumbo	<i>Nasuella olivacea</i>
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>

**Elaborado por:** Autora

### 6.11 Factibilidad

La presente propuesta es de incentivar a los agricultores la necesidad de establecer viveros comunitarios para la multiplicación de especies forestales en proceso de extinción (Moral Fino, Moral Bobo, Caracolí, Palma Real, La Mulata, entro otras), por cuanto es factible desde el punto de vista social, económico y

financiero; debido a que la Universidad de Guayaquil es una entidad que promueve la investigación científica formando profesionales investigativos.

### **6.12 Plan de trabajo**

Para ejecutar los objetivos planteados en la presente propuesta se establece una tabla de seguimiento de las estrategias que se utilizarán para obtener los resultados esperados.

**Tabla 10.** Plan de trabajo

<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Responsables</b>
Diseñar un plan de conservación del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque en la provincia de Los Ríos.	✓ Incentivar a los agricultores la siembra y cuidado de las especies nativas y su conservación.	El compromiso de la comunidad para que realicen los viveros.	Formar equipos de trabajos con los responsables del GAD	GAD, MAGAP, Consejo Provincial, Universidad de Guayaquil, Facultad Ciencias Naturales, la comunidad
	✓ Capacitar a los agricultores sobre el cuidado y la conservación de los viveros comunitarios.	Conocimiento sobre el cuidado y conservación de los viveros	Formar grupos de trabajos con las entidades responsables	GAD, Universidad de Guayaquil, Facultad Ciencias Naturales, la comunidad
	✓ Realizar viveros comunitarios para la multiplicación de especies forestales en peligro de extinción.	Conservación de la especie en peligro de extinción de la reserva. Promover la investigación científica.	Recolectar las semillas y plántulas para la reproducción en viveros	El guardabosque, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales y la comunidad

**Elaborado por:** Autora

### **6.13 Actividades**

Formar equipos de trabajo con los responsables de la Reserva, técnicos, estudiantes, docentes de la Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales, GAD, MAGAP y el Consejo Provincial.

Éste grupo será conformado por responsable de la reserva, Docentes capacitados en área ecológica, mismos que se formaran grupos distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 1 Responsable de la reserva ecológica
- ✓ 1 Jefe del proyecto
- ✓ 2 técnicos (docentes)
- ✓ GAD
- ✓ MAGAP
- ✓ Consejo provincial
- ✓ Estudiantes de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales.

### **Reuniones de trabajo**

Se efectuarán reuniones periódicas con la participación activa del GAD, MAGAP, Consejo provincial, docentes, estudiantes y comunidad que conformarán el equipo de trabajo.

### **Capacitaciones y talleres**

Efectuar capacitaciones y talleres para incentivar a los agricultores sobre la conservación de las especies forestales en peligro de extinción.

## **Elaboración del vivero**

- ✓ Preparar el sitio con coberturas de sarán para evitar los rayos directos del sol
- ✓ Preparación de sustrato para el llenado de fundas
- ✓ Instalación del sistema de riego en el vivero

## **Recolectar las semillas y plántulas para la reproducción en viveros**

Se recolectarán las semillas de las especies como: Moral Fino, Caracolí, Moral Bobo, Palma Real, Mulata entre otras especies y plántulas para ser llevadas al vivero e iniciar su proceso de reproducción.

## **Elaboración de informes de seguimiento**

Para elaborar el informe de seguimiento de esta propuesta se evaluará los resultados obtenidos de acuerdo al cronograma establecido para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

## **Distribución y siembra de plántulas**

Serán distribuidas entre los participantes de los viveros que la utilizarán para reforestar sus pacerlas y de esta manera perpetuar la existencia de las mismas.

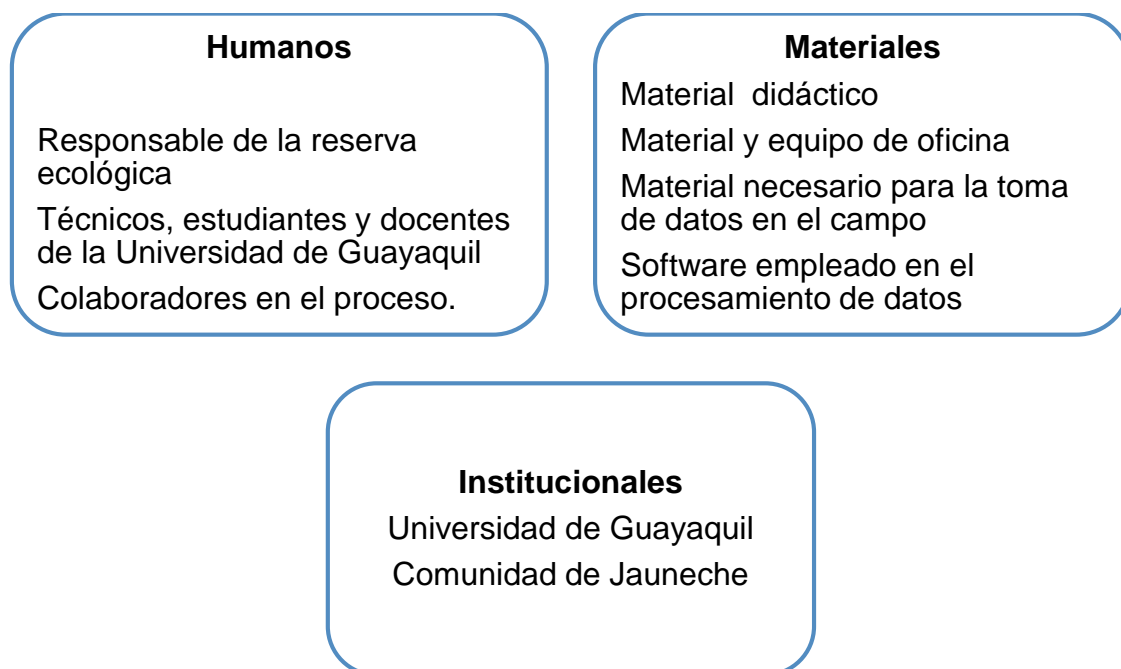
### 6.14 Cronograma de ejecución del plan

**Tabla 11.** Cronograma de ejecución del plan

Actividad	Responsables	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incentivar a los agricultores la siembra y cuidado de las especies nativas y su conservación	GAD, MAGAP, Consejo Provincial, Universidad de Guayaquil, Facultad Ciencias Naturales, la comunidad												
Reuniones de trabajo	GAD, Universidad de Guayaquil, Facultad Ciencias Naturales, la comunidad												
Capacitaciones y talleres													
Elaboración del vivero	La comunidad, jefe del proyecto												
Recolectar las semillas y plántulas para la reproducción en viveros	El guardabosque, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales y la comunidad												
Elaboración de informes de seguimiento	Docentes y jefe del proyecto												
Distribución y siembra de plantas	Docentes y jefe del proyecto												

Elaborado por: Autora

## 6.15 Recursos humanos, financieros o tecnológicos



**Figura 5.** Recursos humanos, financieros o tecnológicos

**Tabla 12.** Gastos financieros

RUBRO	INVERSIÓN ANUAL (USD)	APORTE INSTITUCIONAL (%)	APORTE COMUNIDAD
1 Jefe del proyecto	800,00	800,00	
2 Técnicos	1.200,00	1.200,00	
Material didáctico	200,00	200,00	
2 Conferencista	500,00	500,00	
Movilización	320,00	320,00	
Elaboración de viveros	1.223,00	1.223,00	
Recolección de semillas	50,00		50,00
Mantenimiento y cuidado del vivero	10.950,00		10.950,00
<b>Total</b>	<b>15.243,00</b>	<b>4.243,00</b>	<b>11.000,00</b>
<b>Imprevisto 5%</b>	<b>762,15</b>		
<b>Total</b>	<b>16.005,15</b>		

Elaborado por: Autora

### **6.16 Impacto**

El impacto que tendrá esta propuesta será social, ya que está dirigido a la comunidad y los agricultores de la zona, responsables del cuidado y conservación de las especies en peligro de extinción del bosque. El mismo que será destinado a la investigación científica y que servirá para un mayor conocimiento de las especies existente en la reserva.

### **6.17 Evaluación**

El proceso de evaluación lo realizará el equipo técnico. Esta propuesta está dirigida al cumplimiento de los objetivos planteados y se realizarán ajustes de acuerdo a las actividades registras en los talleres de capacitación y viveros, mismos que servirán para evaluar la participación de la comunidad.

## Bibliografía

- Alvarado Moya, R. (25 de julio de 2009). Que es una reserva ecológica. Obtenido de sicrodes: <http://sincro-destino.com/group/ecológicamente/fórum/topics/que-es-una-reserva-ecológica>.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: [http://www.asambleanacional.ov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.ov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf).
- Asociación de Colaboradores en Materia de Bosques. (2012). El MFS y los bosques primarios. Obtenido de El MFS y los bosques primarios: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.cpfweb.org/32857-04174f2cee36c34938d7ca757532bcd04.pdf>.
- Brady, 1., Havlin et al., 1. c., & Ramirez, W. S. (abril-junio de 2012). Indicadores de la calidad de los suelos una nueva manera de evaluar este recurso. *Pastos y forrajes*, 35(2), 125-137.
- Breuer, L., Huisman, J., Keller, T., & Frede, H. (2006). Impact of a conversion from cropland to grassland on C and N storage and related soil properties; Analysis of a 60 years chronosequence. *Geoderma*, 133pp.
- Burrough, P. A., & Rafael, c. p. (2015). Muestreo de suelo para la fertilización nitrogenada a tasa variable en el Valle de Cauca. Palmira, Colombia.
- Cantú, M., Becker, A., Bedano, J., Schiviano, H., & Parra, B. (2009). Evaluation of the impact of land management change by means of soil quality indicators. *Cadernos Lab. Xeoloxico de laxe. Coruna*, 214 pp.

- Casas Flores, R. (2011). El suelo de cultivo y las condiciones climáticas. España: Paraninfo S.A.
- Conciencia Eco. (27 de abril de 2012). ¿Qué es una reserva natural? Obtenido de Revista digital sobre cultura ecológica: <http://www.concienciaeco.com/2012/04/27/que-es-una-reserva-natural/>
- Chamochumbi, W. (2005). La resiliencia en el desarrollo sostenible: algunas consideraciones teóricas en el campo social y ambiental. Lima, Perú.
- Chirinos., e. a. (2005). Características de fertilidad de algunos suelos venezolanos vistos a través de los resúmenes de análisis rutinarios. Rev.Fac. de Agron., 175-182.
- Chung A. y Sabogal C. (enero de 2015). Resultados de un estudio fitosociológico en un bosque de Podocarpus- Cajamarca. Revista Forestal del Perú, 11.
- Díaz San Andrés, A. (octubre de 2012). Fitosociología. Obtenido de Biogeografía: <http://www.biogeografia.netau.net/fitosocio.html>
- Dodson, Calaway, H., Genty, Alway , H., & Vlaverde, F. (2005). La Flora de Jauneche. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales.
- Doran, J. W. A, and T. B. Parkin. (1994). Defining and assessing soil quality. In: J. W. Doran. D.C. Coleman, D. F. Bezdicek, and B. A. Stewart. (eds.), Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. . 35.
- E., V. B., Cerón Rincón, & Muñoz, L. M. (24 de enero de 2005). Enzimas del suelo: Indicadores de salud y calidad. Acta Biológica Colombiana, 10(1), 14 pp.

- Ecuador Forestal. (2016). Bosque Nativo. Obtenido de Bosque Nativo:  
<http://ecuadorforestal.org/informacion-s-f-e/bosque-forestal/bosque-nativo/>
- FAO. (2000). Manual de prácticas integrales de manejo y conservación del suelo. (Vol. 8). Ibadán, Nigeria.
- (FAO), O. d. (2016). Degradación del suelo. Obtenido de Portal de la FAO:  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.fao.org/soils-portal/degradacion-del-suelo/es/>
- Ferraris; citado por Juan; M. Aloe; Toribio; Mirta. (octubre de 2007). Análisis de suelos. Guía práctica de muestreo. Profertill Investigación y Desarrollo, 12, 1 pag 8pp.
- Fillat, F., García González, R., Gómez, D., & Reiné, R. (2008). Pastos del Pirineo. Madrid: CSIC.
- Fundación Natura. (1985). Artículo Científico 420092. Manual para la reforestación con especies exóticas y autóctonas, 59. Recuperado el 2016
- García, F. c., & Galárraga, O. (2002). Agricultura Sustentable y materia orgánica del suelo. En Siembra directa, Rotaciones y Fertilidad. Buenos Aires, Argentina: IMPOFOS.
- García, I. C. (2008). Enmiendas orgánicas para suelos basados en residuos orgánicos. Obtenido de <http://www.acc.org.es/docos/de2008/DiscursoInvestiduraCarlosGarcía.pdf>.

- Glosario.net. (03 de septiembre de 2007). Fitosociología. Obtenido de Fitosociología: <http://ciencia.glosario.net/agricultura/fitosociologia-11250.html>
- Haiti, K., Swarup, A., Dwived, A., Misra, A., & Bandyopadhyay, K. (2007). Changes in soil physical properties and organic carbon status at the topsoil horizon of a vertisol of central India after 28 years of continuous cropping, fertilization and manuring. *Agricultura, ecosistemas y environment*, 127-134.
- Escolares.net. (2014). Bosque húmedo tropical. Obtenido de: <http://www.escolares.net/biologia/bosque-humedo-tropical/>.
- Ibáñez, J. J. (4 de octubre de 2006). Los nutrientes del suelo y las plantas: Asimilación y fertilidad. Obtenido de Madrid: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2006/10/04/44659>
- Imaña J. E. y De Paula J. E. (marzo de 1994). Fitosociología de la regeneración natural de un bosque de galería. *Pesq. agropc. bras.*, 29, 355-362.
- Juan, M. A., & Toribio, M. (octubre de 2007). Análisis de suelos. Guía práctica de muestreo. *Pro fértil Investigación y desarrollo*, 12.
- Judith, P., Francisco, P., Otilio, A., & María, M. (2013). Indicadores e índices de la calidad del suelo (ICS) cebaderos del sur del estado de Hidalgo México. *Agronomía Mesoamericana*, 24(1), 10pp.
- Lauman, B., Quirós, D., & Nilsson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Laura E., C. R. (enero de 2005). Enzimas del suelo: Indicadores de salud y calidad. *Acta Biológica Colombiana*, 10(1), 14 pp.

- Ley Forestal. (2004). Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre del Ecuador. Quito Ecuador.
- López Jorge; Santos Roger; Hernández Ezequiel. (2001). Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales. Tecnología Forestal y Agropecuaria, 4.
- Louzada, J., & De Souza, F. (1999). Ecología de paisajes tropicais: Fracmentacao de ecosistemas e a conservación de especies de scarabaidae. Obtenido de Ecología de paisagens tropicais: Fracmentacao de ecosistemas e a conservación de especies de scarabaidae.
- Martín, T. D. (15 de mayo de 2010). Análisis de suelo: una herramienta clave para el diagnóstico de fertilidad de suelos y la fertilización de cultivos. Fertilizar.
- Ministerio del Ambiente. (2014). Guía para muestreo de suelos (primera ed.). Lima, Perú: MAVET IMPRESIONES E.I.R.I.
- Myers, N. (1984). The primary source: tropical forest and our future. W.W. New York, USA: Norton. Obtenido de The primary source: tropical forest and our future. W.W.
- Nadia, Bulfe; Liliana, Rivero; Mariela, Teresczuch; Patricio, Mac Donagh. (julio de 2007). Efecto del relieve y la intensidad de tránsito en cosecha sobre la dinámica de la regeneración natural de un bosque neotropical en Misiones. Ciencia florestal, Santa María, 229-238.
- Navarro Blaya, S., & Navarro García, G. (2003). Química Agrícola. Madrid: Artes Gráficas Cuesta, S.A.

- Navarro García, G., & Navarro García, S. (2013). Química Agrícola: Química del suelo y de los nutrientes esenciales para las plantas (Tercera ed.). España: Mundi-Prensa.
- Oliveira Prendes, J. A., Afif Khouri, E., & Mayor López, M. (2006). Análisis de suelos y plantas y recomendaciones de abonado. España: Universidad de Oviedo.
- Organización para la educación y protección Ambiental. (2016). Bosque húmedo tropical. Obtenido de OpERA: [http://www.opepa.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=202&Itemid=31](http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=202&Itemid=31).
- Portal de la Permacultura en español. (06 de diciembre de 2010). ¿Qué es la resiliencia? Obtenido de Perma Cultura-es: <http://www.permacultura-es.org/permacultura/1992-que-es-la-resiliencia.html>
- Prieto, R. L. (01 de 09 de 2000). Bases ecológicas para la silvicultura del bosque natural estudio de caso del catival (Prioretum copaiferae). Colombia Forestal, 6(13), 5-37 pag.
- Ramírez, F. (1998). Muestreo de suelos para diagnóstico de fertilidad. Costa Rica.
- Suquilanda Valdivieso, M. (13 de julio de 2014). Los agentes microbiológicos en la agricultura orgánica. Obtenido de agronegocios.com.ec: [agronegociosecuador.ning.com/page/los-agentes-microbiológicos-en](http://agronegociosecuador.ning.com/page/los-agentes-microbiológicos-en)
- Thompson, L. M., & F. R., T. (2002). Los suelos y su fertilidad (cuarta ed.). Barcelona, España: Reverté.
- Torres Duggan, M. (2016). Análisis de suelos: una herramienta clave para el diagnóstico de fertilidad de suelos y la fertilización de cultivos. Obtenido

de Fertilizando.com: <http://www.fertilizando.com/articulos/Analisis%20de%20Suelo%20-%20Herramienta%20Clave.asp>

Torres, T.-K. (21 de septiembre de 2011). Bosque primario y secundario. Obtenido de forester: <http://tzol-kintd.blogspot.com/2011/09/cuales-son-los-bosques-primarios-y.html>

# ANEXOS

*“El hombre nunca sabe de lo que es capaz hasta que lo intenta”.*

*Charles Dickens*

**Anexo 1. Certificado de Urkund**

Quevedo, 29 de julio del 2016

Señor Ingeniero  
Roque Vivas Moreira  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA UTEQ

En su despacho,

Mediante la presente informo a usted los resultados del análisis URKUND de la tesis titulada: "CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN LA REGENERACIÓN NATURAL EN EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE LA RESERVA ECOLÓGICA PEDRO FRANCO DÁVILA. AÑO 2015", como requisito previo a la obtención del grado académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, de la maestrante Ing. Amada Del Pilar Solórzano Romero.

**URKUND**

<b>Documento</b>	<a href="#">TESIS AMADA SOLORZANO-URKUND.docx</a> (D21120109)
<b>Presentado</b>	2016-07-19 17:41 (-05:00)
<b>Recibido</b>	gvasconez.uteq@analysis.orkund.com
<b>Mensaje</b>	TESIS AMADA SOLORZANO <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>

9% de esta aprox. 41 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 16 fuentes.

Sin otro particular, le expreso mi agradecimiento.

Atentamente,



Gregorio Vásquez Montúfar, Dr. C.  
DIRECTOR DE TESIS

## Anexo 2. Hoja de caracterización de suelo para muestras de calicatas

HOJA DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS PARA MUESTRAS DE CALICATAS						
PROPIETARIO: UG	Email:		TELEFONO:	FECHA:		
PARCELA:				CALICATA:		
NOMBRE DE LA PROPIEDAD:						
RECINTO: JAUNECHÉ		PARROQUIA: PALENQUE		CANTON: PALENQUE		
GEOREFERENCIACION	X	Y				
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS						
ALTITUD	TEMPERATURA			PRECIPITACIÓN ANUAL		
HELIOFANIA:	HUMEDAD:		EVAPORACION		CULTIVOS	
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	HORIZONTE O	HORIZONTE A	HORIZONTE B	HORIZONTE B1	HORIZONTE C	MUESTRA
LARGO						
COLOR						
TEXTURA						
POROSIDAD						
CEROSIDAD						
CONSISTENCIA	SECO					
	HÚMEDO					
CONCRESCENCIAS	TAMAÑO					
	CANTIDAD					
CARBONATOS						
RAICES						
MACROFAUNA						
PIEDRAS						
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
Fecha		Fecha:		Fecha:		
Observaciones:						

### Anexo 3. Etiquetas para el análisis químico del suelo

No. _____	Cliente: _____
Obra/Proyecto _____	
Ubicación: _____	Fecha: _____
Profundidad: desde _____ hasta _____ Envase No. _____ Tipo de muestra: _____	
Observación: _____	
_____	
Firma del Responsable	

Elaborado por: Autora

**Anexo 4.** Altura de las especies en la parcela área natural.

N°	Nombre Común	A (<1m)	B (>-1,<2m)	C (>-2,<3m)	ADULTOS	TOTAL
1	Cacao	4	0	0	0	4
2	Cade	0	1	0	0	1
3	Cafetillo	1	0	0	0	1
4	Camacho	3	1	0	0	4
5	Canilla de venado	1	1	0	0	2
6	Caucho	8	0	0	0	8
7	Guabo	0	1	0	0	1
8	Cordoncillo	2	0	0	0	2
9	Helecho	2	0	0	0	2
10	Jobo	0	1	0	0	1
11	Jigua	1	0	0	0	1
12	Porotillo	0	0	1	0	1
13	Platanillo	2	0	0	0	2
14	Toquilla	1	0	0	0	1
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
<b>Valor FS</b>		<b>0,81</b>	<b>0,16</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>
1	Cacao	4	0	0	0	4
2	Cade	0	1	0	0	1
3	Cafetillo	1	0	0	0	1
4	Camacho	3	1	0	0	4
5	Canilla de venado	1	1	0	0	2
6	Caucho	8	0	0	0	8
7	Guabo	0	1	0	0	1
8	Cordoncillo	2	0	0	0	2
9	Helecho	2	0	0	0	2
10	Jobo	0	1	0	0	1
11	Jigua	1	0	0	0	1
12	Porotillo	0	0	1	0	1
13	Platanillo	2	0	0	0	2
14	Toquilla	1	0	0	0	1
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
<b>Valor Fitosociológico</b>		<b>0,81</b>	<b>0,16</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>
1	Cafetillo	1	0	0	0	1
2	Camacho	2	1	0	0	3
3	Canilla de venado	1	0	1	0	2
4	Caucho	3	0	0	0	3
5	Cebo de mico	1	0	0	0	1
6	Fernán Sánchez	0	1	0	0	1
7	Helecho	3	0	0	0	3
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Valor Fitosociológico</b>		<b>0,79</b>	<b>0,14</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>
1	Cafetillo	1	0	0	0	1
2	Camacho	2	1	0	0	3
3	Canilla de venado	1	0	1	0	2
4	Caucho	3	0	0	0	3
5	Cebo de mico	1	0	0	0	1
6	Fernán Sánchez	0	1	0	0	1
7	Helecho	3	0	0	0	3
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Valor Fitosociológico</b>		<b>0,79</b>	<b>0,14</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>

Elaborado por: Autora

**Anexo 5.** Altura de las especies en la parcela área intervenida.

N°	Nombre Común	A (<1m)	B (>-1,<2m)	C (>-2,<3m)	ADULTOS	TOTAL
1	Cafetillo	1	3	1	0	5
2	Caimito	0	0	1	0	1
3	Canilla de venado	5	1	0	0	6
4	Caracolí	0	0	0	1	1
5	Cordoncillo	2	0	0	0	2
6	Chaya	12	2	0	0	14
7	Fernán Sánchez	1	0	0	0	1
8	Guabo	3	0	0	0	3
9	Guayaba	0	1	0	0	1
10	Palma real	0	0	0	1	1
11	Helecho	10	0	0	0	10
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>45</b>
<b>Valor FS</b>		<b>0,76</b>	<b>0,16</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>1,00</b>
1	Cafetillo	1	3	1	0	5
2	Caimito	0	0	1	0	1
3	Canilla de venado	5	1	0	0	6
4	Caracolí	0	0	0	1	1
5	Cordoncillo	2	0	0	0	2
6	Chaya	12	2	0	0	14
7	Fernán Sánchez	0	1	0	0	1
8	Guabo	3	0	0	0	3
9	Guayaba	0	1	0	0	1
10	Palma real	0	0	0	1	1
11	Helecho	10	0	0	0	10
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>45</b>
<b>Valor FS</b>		<b>0,73</b>	<b>0,18</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>1,00</b>
1	Bejuco	1	0	0	0	1
2	Cacao	0	1	0	0	1
3	Caimito	0	0	1	0	1
4	Camacho	1	0	0	0	1
5	Canilla de venado	5	0	0	0	5
6	Caucho	2	0	0	0	2
7	Chaya	14	0	0	0	14
8	Coca	0	1	0	0	1
9	Compoño	0	1	0	0	1
10	Chonta	1	0	0	0	1
11	Helecho	2	0	0	0	2
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Valor FS</b>		<b>0,87</b>	<b>0,10</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>
1	Bejuco	1	0	0	0	1
2	Cacao	0	1	0	0	1
3	Caimito	0	0	1	0	1
4	Camacho	1	0	0	0	1
5	Canilla de venado	5	0	0	0	5
6	Caucho	2	0	0	0	2
7	Chaya	14	0	0	0	14
8	Coca	0	1	0	0	1
9	Compoño	0	1	0	0	1
10	Chonta	1	0	0	0	1
11	Helecho	2	0	0	0	2
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Valor FS</b>		<b>0,87</b>	<b>0,10</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>

Elaborado por: Autora

## Anexo 6. Posición fitosociológica de la parcela área natural

Nombre Común	P.F.S	O.J.	Aa	Ar	Fa	Fr	CH%	RN%
Cacao	1008,1	2,0	1250	12,9	0,5	12,9	14,7	13,5
Cade	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Cafetillo	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
Camacho	806,5	2,5	1250	12,9	0,5	12,9	11,7	12,5
Canilla de venado	302,4	6,7	625	6,5	0,3	6,5	4,4	5,8
Caucho	2016,1	1,0	2500	25,8	1,0	25,8	29,3	27,0
Guabo	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Cordoncillo	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Helecho	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Jobo	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Jigua negra	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
Porotillo	322,6	6,3	313	3,2	0,1	3,2	4,7	3,7
Platanillo	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Toquilla	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
<b>MAX</b>	<b>2016,1</b>		<b>9688</b>	<b>100,0</b>	<b>3,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Suma</b>	<b>6875,0</b>							
Cacao	1008,1	2,0	1250	12,9	0,5	12,9	14,7	13,5
Cade	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Cafetillo	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
Camacho	806,5	2,5	1250	12,9	0,5	12,9	11,7	12,5
Canilla de venado	302,4	6,7	625	6,5	0,3	6,5	4,4	5,8
Caucho	2016,1	1,0	2500	25,8	1,0	25,8	29,3	27,0
Guabo	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Cordoncillo	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Helecho	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Jobo	50,4	40,0	313	3,2	0,1	3,2	0,7	2,4
Jigua	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
Porotillo	322,6	6,3	313	3,2	0,1	3,2	4,7	3,7
Platanillo	504,0	4,0	625	6,5	0,3	6,5	7,3	6,7
Toquilla	252,0	8,0	313	3,2	0,1	3,2	3,7	3,4
<b>MAX</b>	<b>2016,1</b>		<b>9688</b>	<b>100,0</b>	<b>3,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>
<b>Suma</b>	<b>6875,0</b>							
Cafetillo	245,5	3,9	313	7,14	0,1	7,1	7,0	7,1
Camacho	535,7	1,8	938	21,43	0,4	21,4	15,3	19,4
Canilla de venado	959,8	1,0	625	14,29	0,3	14,3	27,4	18,7
Caucho	736,6	1,3	938	21,43	0,4	21,4	21,0	21,3
Cebo de mico	245,5	3,9	313	7,14	0,1	7,1	7,0	7,1
Fernán Sánchez	44,6	21,5	313	7,14	0,1	7,1	1,3	5,2
Helecho	736,6	1,3	938	21,43	0,4	21,4	21,0	21,3
<b>MAX</b>	<b>959,8</b>		<b>4375</b>	<b>100,00</b>	<b>1,8</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Suma</b>	<b>3504,5</b>							
Cafetillo	245,5	3,9	313	7,14	0,1	7,1	7,0	7,1
Camacho	535,7	1,8	938	21,43	0,4	21,4	15,3	19,4
Canilla de venado	959,8	1,0	625	14,29	0,3	14,3	27,4	18,7
Caucho	736,6	1,3	938	21,43	0,4	21,4	21,0	21,3
Cebo de mico	245,5	3,9	313	7,14	0,1	7,1	7,0	7,1
Fernán Sánchez	44,6	21,5	313	7,14	0,1	7,1	1,3	5,2
Helecho	736,6	1,3	938	21,43	0,4	21,4	21,0	21,3
<b>MAX</b>	<b>959,8</b>		<b>4375</b>	<b>100,00</b>	<b>1,8</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Suma</b>	<b>3504,5</b>							

Elaborado por: Autora

## Anexo 7. Posición fitosociológica de la parcela área intervenida

Nombre Común	P.F.S	O.J.	Aa	Ar	Fa	Fr	CH%	RN%
Cafetillo	826,4	3,5	1563	11,11	0,6	11,1	8,9	10,4
Caimito	444,4	6,6	313	2,22	0,1	2,2	4,8	3,1
Canilla de venado	1229,2	2,4	1875	13,33	0,8	13,3	13,3	13,3
Caracolí	0,6	4747,5	313	2,22	0,1	2,2	0,0	1,5
Cordoncillo	472,2	6,2	625	4,44	0,3	4,4	5,1	4,7
Chaya	2930,6	1,0	4375	31,11	1,8	31,1	31,7	31,3
Fernán Sánchez	236,1	12,4	313	2,22	0,1	2,2	2,6	2,3
Guabo	708,3	4,1	938	6,67	0,4	6,7	7,7	7,0
Guayaba	48,6	60,3	313	2,22	0,1	2,2	0,5	1,7
Palma real	0,6	4747,5	313	2,22	0,1	2,2	0,0	1,5
Helecho	2361,1	1,2	3125	22,22	1,3	22,2	25,5	23,3
<b>MAX</b>	<b>2930,6</b>		<b>14063</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Suma</b>	<b>9258,2</b>							
Cafetillo	840,3	3,4	1563	11,11	0,6	11,1	9,4	10,6
Caimito	444,4	6,4	313	2,22	0,1	2,2	5,0	3,1
Canilla de venado	1201,4	2,4	1875	13,33	0,8	13,3	13,5	13,4
Caracoli	0,6	4635,0	313	2,22	0,1	2,2	0,0	1,5
Cordoncillo	458,3	6,2	625	4,44	0,3	4,4	5,2	4,7
Chaya	2861,1	1,0	4375	31,11	1,8	31,1	32,2	31,5
Fernán Sánchez	55,6	51,5	313	2,22	0,1	2,2	0,6	1,7
Guabo	687,5	4,2	938	6,67	0,4	6,7	7,7	7,0
Guayaba	55,6	51,5	313	2,22	0,1	2,2	0,6	1,7
Palma real	0,6	4635,0	313	2,22	0,1	2,2	0,0	1,5
Helecho	2291,7	1,2	3125	22,22	1,3	22,2	25,8	23,4
<b>MAX</b>	<b>2861,1</b>		<b>14063</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Suma</b>	<b>8897,1</b>							
Bejuco	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Cacao	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Caimito	333,3	11,4	313	3,33	0,1	3,3	4,5	3,7
Camacho	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Canilla de venado	1354,2	2,8	1563	16,67	0,6	16,7	18,1	17,2
Caucho	541,7	7,0	625	6,67	0,3	6,7	7,3	6,9
Chaya	3791,7	1,0	4375	46,67	1,8	46,7	50,8	48,0
Coca	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Compoño	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Chonta	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Helecho	541,7	7,0	625	6,67	0,3	6,7	7,3	6,9
<b>MAX</b>	<b>3791,7</b>		<b>9375</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Suma</b>	<b>7468,8</b>							
Bejuco	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Cacao	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Caimito	333,3	11,4	313	3,33	0,1	3,3	4,5	3,7
Camacho	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Canilla de venado	1354,2	2,8	1563	16,67	0,6	16,7	18,1	17,2
Caucho	541,7	7,0	625	6,67	0,3	6,7	7,3	6,9
Chaya	3791,7	1,0	4375	46,67	1,8	46,7	50,8	48,0
Coca	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Compoño	31,3	121,3	313	3,33	0,1	3,3	0,4	2,4
Chonta	270,8	14,0	313	3,33	0,1	3,3	3,6	3,4
Helecho	541,7	7,0	625	6,67	0,3	6,7	7,3	6,9
<b>MAX</b>	<b>3791,7</b>		<b>9375</b>	<b>100,00</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Suma</b>	<b>7468,8</b>							

Elaborado por: Autora

### Anexo 8. Análisis químico del suelo de la parcela área natural

Parcela	N°	Nombre Común	pH	ppm		meq/100ml			ppm					%	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100 ml	g/cm <sup>3</sup>	P.F.S	O.J.	Ar	Fr	CH%	RN%	O.J.	VI	O.J.	
				NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	MO	Mg	K	k	∑ Bases										Da
																													Da
R-PAN1 20CM	1	Cacao	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	3,2	2,0	12,9	12,9	14,7	13,5	2,0	28,2	2,0
	2	Cade	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	3	Cafetillo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
	4	Camacho	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	2,6	2,5	12,9	12,9	11,7	12,5	2,2	24,2	2,3
	5	Canilla de venado	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	1,0	6,7	6,5	6,5	4,4	5,8	4,7	10,2	5,5
	6	Caucho	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	6,5	1,0	25,8	25,8	29,3	27,0	1,0	56,3	1,0
	7	Guabo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	8	Cordoncillo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	9	Helecho	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	10	Jobo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	11	Jigua negra	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
	12	Porotillo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,0	200,0	3,2	3,2	4,7	3,7	7,3	8,4	6,7
	13	Platanillo	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	14	Toquilla	6,4	6,5	9,5	0,9	10,0	2,7	5,5	8,8	10,5	92,0	4,0	0,2	1,1	3,7	3,1	14,7	13,6	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
R-PAN1 40 CM	1	Cacao	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	3,2	2,0	12,9	12,9	14,7	13,5	2,0	28,2	2,0
	2	Cade	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	3	Cafetillo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
	4	Camacho	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	2,6	2,5	12,9	12,9	11,7	12,5	2,2	24,2	2,3
	5	Canilla de venado	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	1,0	6,7	6,5	6,5	4,4	5,8	4,7	10,2	5,5
	6	Caucho	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	6,5	1,0	25,8	25,8	29,3	27,0	1,0	56,3	1,0
	7	Guabo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	8	Cordoncillo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	9	Helecho	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	10	Jobo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,2	40,0	3,2	3,2	0,7	2,4	11,3	3,1	18,0
	11	Jigua negra	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
	12	Porotillo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,0	200,0	3,2	3,2	4,7	3,7	7,3	8,4	6,7
	13	Platanillo	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	1,6	4,0	6,5	6,5	7,3	6,7	4,0	14,1	4,0
	14	Toquilla	6,3	5,5	8,0	0,8	9,0	2,7	6,0	7,5	9,0	75,5	2,9	0,3	0,8	3,3	3,4	14,9	12,5	1,1	0,8	8,0	3,2	3,2	3,7	3,4	8,0	7,0	8,0
R-PAN2 20CM	1	Cafetillo	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	0,8	3,0	7,1	7,1	7,0	7,1	3,0	14,1	3,3
	2	Camacho	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	1,7	1,4	21,4	21,4	15,3	19,4	1,1	34,7	1,3
	3	Canilla de venado	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	0,9	2,8	14,3	14,3	27,4	18,7	1,1	46,0	1,0
	4	Caucho	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	2,4	1,0	21,4	21,4	21,0	21,3	1,0	42,3	1,1
	5	Cebo de mico	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	0,8	3,0	7,1	7,1	7,0	7,1	3,0	14,1	3,3
	6	Fernán Sánchez	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	0,1	16,5	7,1	7,1	1,3	5,2	4,1	6,5	7,1
	7	Helecho	6,3	4,5	8,0	0,9	9,5	2,6	6,0	8,7	10,3	89,0	4,0	0,2	1,1	3,6	3,1	14,3	13,0	1,1	2,4	1,0	21,4	21,4	21,0	21,3	1,0	42,3	1,1
R-PAN2 <sub>ANCM</sub>	1	Cafetillo	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	0,8	3,0	7,1	7,1	7,0	7,1	3,0	14,1	3,3
	2	Camacho	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	1,7	1,4	21,4	21,4	15,3	19,4	1,1	34,7	1,3
	3	Canilla de venado	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	0,9	2,8	14,3	14,3	27,4	18,7	1,1	46,0	1,0
	4	Caucho	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	2,4	1,0	21,4	21,4	21,0	21,3	1,0	42,3	1,1

Continua

**Continuación Anexo 8**

5	Cebo de mico	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	0,8	3,0	7,1	7,1	7,0	7,1	3,0	14,1	3,3
6	Fernán Sánchez	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	0,1	16,5	7,1	7,1	1,3	5,2	4,1	6,5	7,1
7	Helecho	6,3	6,0	10,0	0,8	9,0	2,5	6,0	7,4	9,6	81,0	3,3	0,3	0,8	3,5	3,1	13,9	12,4	1,1	2,4	1,0	21,4	21,4	21,0	21,3	1,0	42,3	1,1
	<b>PROMEDIO</b>	<b>6,3</b>	<b>5,8</b>	<b>8,8</b>	<b>0,8</b>	<b>9,4</b>	<b>2,7</b>	<b>5,8</b>	<b>8,1</b>	<b>9,8</b>	<b>84,2</b>	<b>3,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,2</b>	<b>14,5</b>	<b>12,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>18,9</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>4,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>
	<b>DEVIACIÓN ESTÁNDAR</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>7,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>42,5</b>	<b>7,1</b>	<b>7,1</b>	<b>8,5</b>	<b>7,4</b>	<b>3,5</b>	<b>15,8</b>	<b>5,4</b>

### Anexo 9. Análisis químico del suelo de la parcela área intervenida

Parcela	N°	Nombre Común	pH	ppm		meq/100ml			ppm					%	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	g/cm <sup>3</sup>	P.F.S	O.J.	Ar	Fr	CH%	RN%	O.J.	VI	O.J.	
				NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn																B
R-PAI 1 20CM	1	Cafetillo	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	1,3	7,4	11,1	11,1	8,9	10,4	3,0	19,3	3,3
	2	Caimito	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	0,0	211,0	2,2	2,2	4,8	3,1	10,2	7,9	8,0
	3	Canilla de venado	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	3,9	2,4	13,3	13,3	13,3	13,3	2,4	26,6	2,4
	4	Caracolí	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	0,0	211,0	2,2	2,2	0,0	1,5	21,1	1,5	42,2
	5	Cordoncillo	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	1,5	6,2	4,4	4,4	5,1	4,7	6,7	9,8	6,4
	6	Chaya	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	9,4	1,0	31,1	31,1	31,7	31,3	1,0	62,9	1,0
	7	Fernán Sánchez	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	0,8	12,4	2,2	2,2	2,6	2,3	13,4	4,9	12,9
	8	Guabo	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	2,3	4,1	6,7	6,7	7,7	7,0	4,5	14,6	4,3
	9	Guayaba	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	0,2	60,3	2,2	2,2	0,5	1,7	18,9	2,2	28,9
	10	Palma real	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	0,0	211,0	2,2	2,2	0,0	1,5	21,1	1,5	42,2
	11	Helecho	6,5	5,0	6,0	1,1	10,0	2,3	5,0	8,2	11,8	75,0	5,0	0,3	1,0	4,3	2,0	10,8	13,4	1,1	7,6	1,2	22,2	22,2	25,5	23,3	1,3	48,8	1,3
R-PAI 1 40CM	1	Cafetillo	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	1,3	7,0	11,1	11,1	9,4	10,6	3,0	20,0	3,2
	2	Caimito	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	0,0	206,0	2,2	2,2	5,0	3,1	10,0	8,1	7,8
	3	Canilla de venado	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	3,8	2,4	13,3	13,3	13,5	13,4	2,3	26,9	2,4
	4	Caracolí	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	0,0	206,0	2,2	2,2	0,0	1,5	21,2	1,5	42,7
	5	Cordoncillo	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	1,5	6,2	4,4	4,4	5,2	4,7	6,7	9,8	6,5
	6	Chaya	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	9,2	1,0	31,1	31,1	32,2	31,5	1,0	63,6	1,0
	7	Fernán Sánchez	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	0,2	51,5	2,2	2,2	0,6	1,7	18,6	2,3	27,5
	8	Guabo	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	2,2	4,2	6,7	6,7	7,7	7,0	4,5	14,7	4,3
	9	Guayaba	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	0,2	51,5	2,2	2,2	0,6	1,7	18,6	2,3	27,5
	10	Palma real	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	0,0	206,0	2,2	2,2	0,0	1,5	21,2	1,5	42,7
	11	Helecho	6,4	3,0	6,0	1,2	10,0	2,0	5,0	8,3	12,5	75,0	4,9	0,2	1,0	5,5	1,7	10,0	13,2	1,1	7,3	1,2	22,2	22,2	25,8	23,4	1,3	49,2	1,3
R-PAI 2 20CM	1	Bejuco	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
	2	Cacao	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
	3	Caimito	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,0	364,0	3,3	3,3	4,5	3,7	12,9	8,2	12,1
	4	Camacho	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
	5	Canilla de venado	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	4,3	2,8	16,7	16,7	18,1	17,2	2,8	35,3	2,8
	6	Caucho	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	1,7	7,0	6,7	6,7	7,3	6,9	7,0	14,1	7,0
	7	Chaya	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	12,1	1,0	46,7	46,7	50,8	48,0	1,0	98,8	1,0
	8	Coca	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
	9	Compoño	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
	10	Chonta	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
	11	Helecho	6,5	4,0	8,0	1,1	11,0	2,4	6,0	9,3	14,2	84,0	9,0	0,4	1,3	4,7	2,3	13,1	15,0	1,1	1,7	7,0	6,7	6,7	7,3	6,9	7,0	14,1	7,0
R-PAI 2 40CM	1	Bejuco	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
	2	Cacao	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
	3	Caimito	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,0	364,0	3,3	3,3	4,5	3,7	12,9	8,2	12,1
	4	Camacho	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
	5	Canilla de venado	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	4,3	2,8	16,7	16,7	18,1	17,2	2,8	35,3	2,8
	6	Caucho	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	1,7	7,0	6,7	6,7	7,3	6,9	7,0	14,1	7,0

Continua

**Continuación Anexo 9**

7	Chaya	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	12,1	1,0	46,7	46,7	50,8	48,0	1,0	98,8	1,0
8	Coca	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
9	Compoño	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,1	121,3	3,3	3,3	0,4	2,4	20,3	2,8	35,5
10	Chonta	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	0,9	14,0	3,3	3,3	3,6	3,4	14,0	7,1	14,0
11	Helecho	6,4	4,0	5,0	1,2	10,0	2,2	6,0	8,1	11,8	73,0	6,0	0,6	0,9	4,6	1,9	10,9	13,9	1,1	1,7	7,0	6,7	6,7	7,3	6,9	7,0	14,1	7,0
<b>PROMEDIO</b>		<b>6,5</b>	<b>4,0</b>	<b>6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>10,3</b>	<b>2,2</b>	<b>5,5</b>	<b>8,5</b>	<b>12,6</b>	<b>76,8</b>	<b>6,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>	<b>4,8</b>	<b>2,0</b>	<b>11,2</b>	<b>13,9</b>	<b>1,1</b>	<b>2,2</b>	<b>69,2</b>	<b>9,1</b>	<b>9,1</b>	<b>9,1</b>	<b>9,1</b>	<b>10,9</b>	<b>18,2</b>	<b>15,4</b>
<b>DEVIACIÓN ESTÁNDAR</b>		<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>4,3</b>	<b>1,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>3,2</b>	<b>97,0</b>	<b>11,0</b>	<b>11,0</b>	<b>12,3</b>	<b>11,4</b>	<b>7,3</b>	<b>23,6</b>	<b>14,2</b>

## Anexo 10. Matriz de Marco Lógico

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b><u>FIN</u></b>			
Diseñar un plan de conservación del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.	En 3 años recuperar 30 especies en peligro de extinción de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila	Registro de visitas, fotografías	Escasa colaboración por parte de los responsables del proyecto
<b><u>PROPÓSITO</u></b>			
Recuperar las especies en peligro de extinción del bosque húmedo tropical de la reserva ecológica Pedro Franco Dávila del recinto Jauneche, cantón Palenque, provincia de Los Ríos.	Para el año 2017 recuperar 10 especies forestales en peligro de extinción	Registro de visitas, fotografías	Poca participación del GAD y Universidad de Guayaquil
<b><u>COMPONENTES</u></b>			
1. Incentivar a los agricultores la siembra y cuidado de las especies nativas y su conservación.	El 90% de los participantes de la asociaciones involucradas en el proyecto de recuperación de las especies en peligro de extinción se incentiven en la siembra y conservación de las mismas	Presupuesto, Facturas de compras, fotos	Escasa participación de los involucrados en el proyecto
2. Capacitar a los agricultores sobre el cuidado y la conservación de los viveros comunitarios.	Se obtiene el 100% de la participación de los agricultores	Control de asistencia s, registros de fotografías	Escasa participación de los involucrados en el proyecto
3. Realizar viveros comunitarios para la multiplicación de especies forestales en peligro de extinción.	La multiplicación del 100% de las plántulas y semillas	Presupuesto factura de compras, Visita al vivero, registro y fotografías	Escaso recursos económicos y humano
4. Participación ciudadana efectivizada (antes, durante y después de la ejecución del proyecto)	se obtiene el 100% de la participación de las asociaciones en el proyecto	Fotos, informes	Escasa participación de las asociaciones

Continúa

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO ESTIMADO</b>	<b>VALOR TOTAL ESTIMADO</b>
1.1. Responsable de la reserva ecológica		1		
1.2. Jefe del proyecto		1	800,00	800,00
1.3. Técnico		2	600,00	1.200,00
2.1. Material didáctico	varios	-		200,00
2.2. Conferencista	unidad	2	250,00	500,00
2.3. Movilización	varios	1	320,00	320,00
3.1. Construcción de vivero de 120 m <sup>2</sup>				<b>1.223,00</b>
Sarán	m <sup>2</sup>	24	2,50	60,00
Fundas	paquetes de 100 unidades	120	3,50	420,00
Cañas de 3 m de alto	unidad	14	5,00	70,00
Piola	rollo	1	5,00	5,00
Volqueta de tierra de banco	unidad	1	40,00	40,00
Volqueta de tierra de sembrado	unidad	1	40,00	40,00
Llenado de fundas	jornales	40	10,00	400,00
Bomba de agua	unidad	1	120,00	120,00
Manguera de 1 cm	rollo	1	20,00	20,00
Micro aspersores	unidad	6	8,00	48,00
3.2. Recolección de semillas y plántulas	-	-	-	50,00
3.3. Mantenimiento y cuidado del vivero	jornales	1.095	10,00	10.950,00
<b>Subtotal</b>				<b>15.243,00</b>
<b>Imprevistos 5%</b>				<b>762,15</b>
<b>TOTAL</b>				<b>16.005,15</b>



**Anexo 111.** Fotos de la investigación



**Foto 1** Cilindros para la toma de muestra del suelo



**Foto 2** Calicata



**Foto 3** Toma de muestra en los cilindros



**Foto 4** Toma de muestra para análisis físico del suelo



**Foto 5** Toma de muestra para análisis físico del suelo



**Foto 6** Majestuoso Moral Fino



**Foto 7** Majestuoso Moral Fino



**Foto 8** Canclon



**Foto 9** Canclones



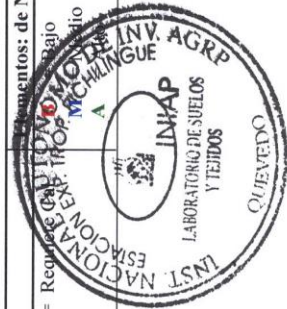
**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : Bajaña Quintana Shirley Aracely  
 Dirección : Av. Domingo Comin Coop. Justicia y Libertad  
 Ciudad : Guayaquil  
 Teléfono : 0969211326  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
 Nombre : Reserva Ecol. Pedro Franco Dáv  
 Provincia : Los Ríos  
 Cantón : Palenque  
 Parroquia : Gaucheche  
 Ubicación :

**PARA USO DEL LABORATORIO**  
 Cultivo Actual :  
 N° Reporte : 0563  
 Fecha de Muestreo : 10/06/2016  
 Fecha de Ingreso : 10/06/2016  
 Fecha de Salida : 21/06/2016

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm			meq/100ml				ppm				
	Identificación	Area	pH	NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
79095	PAI Muestra 2.3 40 cm		6,4 LAc	5 B	5 B	1,16 A	10 A	2,2 A	6 B	7,9 A	11,0 A	70 A	5,0 M	0,28 B
79096	PAI Muestra 2.4 20 cm		6,5 LAc	5 B	7 B	1,10 A	12 A	2,4 A	7 B	10,0 A	14,5 A	86 A	9,4 M	0,41 B
79097	PAI Muestra 2.4 40 cm		6,5 LAc	3 B	6 B	1,18 A	11 A	2,3 A	6 B	8,3 A	12,7 A	76 A	7,0 M	0,32 B
79098	PAN Muestra 1.1 20 cm													
79099	PAN Muestra 1.1 40 cm													
79100	PAN Muestra 1.1 60 cm													
79101	PAN Muestra 1.2 20 cm													
79102	PAN Muestra 1.2 40 cm													
79103	PAN Muestra 1.2 60 cm													
79104	PAN Muestra 2.1 20 cm													
79105	PAN Muestra 2.1 40 cm													
79106	PAN Muestra 2.1 60 cm													
79107	PAN Muestra 2.3 20 cm													
79108	PAN Muestra 2.3 40 cm													
79109	PAN Muestra 2.3 60 cm													
79110	PAI Muestra 1.1 20 cm													
79111	PAI Muestra 1.1 40 cm													
79112	PAI Muestra 1.1 60 cm													
79113	PAI Muestra 1.2 20 cm													
79114	PAI Muestra 1.2 40 cm													

INTERPRETACION	
<b>Mac</b> = Muy Acido	<b>LAI</b> = Liger. Alcalino
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro
	<b>AI</b> = Alcalino
	<b>RC</b> = Requisitos de N a B



*A. Vel. [Signature]*  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre : Bajaña Quintana Shirley Aracely  
 Dirección : Av. Domingo Comin Coop. Justicia y Libertad  
 Ciudad : Guayaquil  
 Teléfono : 0969211326  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**

Nombre : Reserva Ecol. Pedro Franco Dáv  
 Provincia : Los Ríos  
 Cantón : Palenque  
 Parroquia : Gaucheche  
 Ubicación :

**PARA USO DEL LABORATORIO**

Cultivo Actual :  
 N° Reporte : 0563  
 Fecha de Muestreo : 10/06/2016  
 Fecha de Ingreso : 10/06/2016  
 Fecha de Salida : 21/06/2016

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
79115	PAI Muestra 1.2	60 cm													
79116	PAI Muestra 2.1	20 cm													
79117	PAI Muestra 2.1	40 cm													
79118	PAI Muestra 2.1	60 cm													
79119	PAI Muestra 2.2	20 cm													
79120	PAI Muestra 2.2	40 cm													
79121	PAI Muestra 2.2	60 cm													



INTERPRETACION		Elementos: de N a B	
pH			
<b>Mac</b> = Muy Acido	<b>LAc</b> = Liger. Acido	<b>B</b> = Bajo	<b>RC</b> = Requiere Cal
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro	<b>M</b> = Medio	
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro	<b>A</b> = Alto	
	<b>LAl</b> = Lige. Alcalino		
	<b>MeAl</b> = Media. Alcalino		
	<b>Al</b> = Alcalino		

METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES
pH	= Suelo: agua (1:2.5)	Olsen Modificado
N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S

*X.W. [Signature]*  
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*[Signature]*  
 RESPONSABLE LABORATORIO



LIDER DPTO. INC (SUELOS Y AGUAS)

*[Handwritten signature]*



RESPONSABLE LABORATORIO

*[Handwritten signature]*

<b>T</b> = Lixico	<b>Is</b> = Lig. salino	<b>M2</b> = Muy salino	<b>A</b> = Moliendo
<b>M</b> = Medio	<b>Ms</b> = No salino	<b>2</b> = Salino	<b>M</b> = Moliendo
<b>B</b> = Bstio			<b>B</b> = Bstio
<b>A+H-VI-Ns</b>	<b>C.E.</b>	<b>M.O. y Cl.</b>	

Relacion de Abstraccion de Sodio  
Materia Organica  
Conductividad Electrica

**A+H** = Titulacion con N/40H  
**M.O.** = Titulacion de Weibel Black  
**C.E.** = Conductimetro

No. Muestr.	med/100ml			C.E. (qm)	M.O. (%)	Mg			Σ Bases med/100ml	D.V. g/cm <sup>3</sup>	Cl ppm	Arena Fino Arcilla	Clase Textural
	A+H	VI	Ns			Mg	K	Ca+Mg					
20110					1.0	4.3	1.02	11.53	14.48	1.03			
20112					1.4	2.0	5.18	13.09	12.20	1.11			
20114										1.10			
20113										1.08			
20115										1.02			
20111										1.05			
20110										1.11			
20108										1.11			
20108										1.15			
20106										1.02			
20102										1.09			
20104										1.11			
20103										1.05			
20105										1.08			
20101										1.15			
20100										1.11			
20099										1.12			
20098										1.13			
20097													

<b>Fax</b> :	0909211350	<b>Ubicacion</b> :	Garuheche	<b>Fecha de Salida</b> :	21/09/2010
<b>Telefono</b> :	0909211350	<b>Parroquia</b> :	Garuheche	<b>Fecha de Ingreso</b> :	10/09/2010
<b>Ciudad</b> :	Gurayadyri	<b>Canton</b> :	Palenque	<b>Fecha de Muestreo</b> :	10/09/2010
<b>Direccion</b> :	Av. Domingo Comini Coop. Justicia y Libertad	<b>Provincia</b> :	Los Rios	<b>No. de Reporte</b> :	0203
<b>Nombre</b> :	Bstia Quintana Shirley Aracely	<b>Nombre</b> :	Reserva Esol. Pedro Franco Dav	<b>Cultivo Actual</b> :	

DATOS DEL PROPIETARIO

DATOS DE LA PROPIEDAD

PARA USO DEL LABORATORIO

LIDER DPTO. MAC, SUELOS Y AGUAS

*[Handwritten Signature]*

RESPONSABLE LABORATORIO

*[Handwritten Signature]*

<b>T</b> = Tóxico	<b>Ts</b> = Tíg. salino	<b>M2</b> = Muy salino	<b>A</b> = Vilo
<b>M</b> = Medio	<b>NS</b> = No salino	<b>S</b> = Salino	<b>M</b> = Medio
<b>B</b> = Bstio			<b>B</b> = Bstio
<b>VI+H, VI y IV</b>	<b>C.E.</b>		<b>M.O. y CI</b>

<b>RAS</b> = Relación de Absorción de agua
<b>M.O.</b> = Materia Orgánica
<b>C.E.</b> = Conductividad Eléctrica

<b>VI+H</b> = Titulación con NaOH
<b>M.O.</b> = Titulación de Methylene Blue
<b>C.E.</b> = Conductimetro



No. Muest.	med/100ml			C.E. (dS/m)	M.O. (%)	med/100ml			Σ Bases	D.V (g/cm <sup>3</sup> )	CI (bpm)	Textura (%)		Clase Textural
	VI+H	VI	IV			Ca	Mg	K				Ca+Mg	Aréna	
20151										1.01				
20150										1.01				
20119										1.01				
20118										1.08				
20117										1.08				

**EXX** :  
**Teléfono** : 0982511350  
**Ciudad** : Guayaquil  
**Dirección** : Av. Domingo Comín Coop. Justicia y Libertad  
**Nombre** : Bstia Quintana Sinesy Arceby  
**DATOS DEL PROPIETARIO**

**Ubicación** :  
**Barrodina** : Gamucheche  
**Cantón** : Palenque  
**Provincia** : Los Rios  
**Nombre** : Reserva Ecol. Pedro Franco Dáv  
**DATOS DE LA PROPIEDAD**

**Fecha de Salida** : 21/06/2018  
**Fecha de Ingreso** : 10/06/2018  
**Fecha de Muestreo** : 10/06/2018  
**No de Reporte** : 0283  
**Cultivo Actual** :  
**PARA USO DEL LABORATORIO**

LIDER DPTO. V.C. SUELOS Y AGUAS

<b>T</b> = Lixico	<b>Ts</b> = Lig. Salino	<b>Ms</b> = Muy Salino	<b>A</b> = Acido		RESPONSABLE LABORATORIO 4 <i>[Signature]</i>
<b>M</b> = Medio	<b>Ms</b> = No Salino	<b>S</b> = Salino	<b>M</b> = Moderado		
<b>B</b> = Bfio			<b>B</b> = Baza	= Relación de Asociación de sodio = Materia Orgánica = Conductividad Eléctrica	REGISTRAR EN LOS RESULTADOS POR LOS MUESTRAS HECHO EN EL DIA DE... LA MUESTRA SERA ANALIZADA EN EL LABORATORIO...
<b>VH+H VI y Va</b>	<b>CE</b>	<b>W.O.</b>	<b>W.O. y O.</b>	VH+H = Titulación con NaOH W.O. = Titulación de Weirley Black C.E. = Conductimetro	

Nº. Muestr.	INTERPRETACION			C.E. (ds/m)	W.O. (%)	ABREVATURAS			Σ Bases (med/100ml)	Humedad (%)	Cl (bpm)	MATERIAS		Clase Textural
	VH+H	VI	Vs			Mg Ca	K Ca+Mg	Ar				Cl	Textura (%)	
20111										51.00				
20110										53.00				
20109										51.00				
20108										53.00				
20107										50.00				
20106										18.00				
20102										50.00				
20104										19.00				
20103										53.00				
20105										50.00				
20101										53.00				
20100										51.00				
20099										52.00				
20098														

**Fax** :  
**Telefono** : 0060211356  
**Cincha** : Gnsyadnii  
**Dirección** : Av. Domingo Comini Coop. Justicia y Libertad  
**Nombre** : Bstiana Quintana Zinche Arcech

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
**Ubicación** :  
**Barrodinia** : Ganucheche  
**Cantón** : Pstendne  
**Provincia** : Los Rios  
**Nombre** : Resetas Ecol. Pedro Franco Dav

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
**Ubicación** :  
**Barrodinia** : Ganucheche  
**Cantón** : Pstendne  
**Provincia** : Los Rios  
**Nombre** : Resetas Ecol. Pedro Franco Dav

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

Quedera - Ecrispor. Telef: 025 283044 suelos.ecpb@inisp.gob.ec  
 Km. 2 Carretera Quedera - El Embajador. Aptsdq 24  
**LABORATORIO DE SUELOS, LEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "BICHILINGUE"**

LIDER Dpto. INAC SUELTOS Y AGUAS

*[Handwritten signature]*

RESPONSABLE LABORATORIO

*[Handwritten signature]*

recibidos en los laboratorios  
por este mes de febrero en el día de fecha  
firmados por los técnicos de laboratorio

<b>T</b> = Tóxico	<b>TS</b> = Tif. 2g/litro	<b>MS</b> = Mm. 2g/litro	<b>A</b> = Vito
<b>M</b> = Medio	<b>NS</b> = No 2g/litro	<b>2</b> = 2g/litro	<b>M</b> = Medio
<b>B</b> = Bajo			<b>B</b> = Bajo
<b>VI+H VI y Na</b>	<b>C.E.</b>		<b>M.O. y Cl</b>

<b>RA2</b> = Relación de Adopción de Sodio
<b>M.O.</b> = Materia Orgánica
<b>C.E.</b> = Conductividad Eléctrica

<b>VI+H</b> = Titulación con NaOH
<b>M.O.</b> = Titulación de Mefitel Blach
<b>C.E.</b> = Conductivimetro



Laportar Nº Muestr.	med/100ml			C.E. qS/m	M.O. (%)	Mg			Σ Bases med/100ml	Humedad %	Cl bpm	Arenas Limo Arcillas		Clase Textural
	VI+H	VI	Na			K	K	Ca+Mg				Textura (%)	Arcillas	
20121														
20120														
20119														
20118														
20117														
20116														
20115														

**Fax** :  
**Telefono** : 0090211350  
**Ciudad** : Guayaquil  
**Dirección** : Av. Domingo Comin Coop. Justicia y Libertad  
**Nombre** : Bstias Guimaraes Shirley Arcealy  
**DATOS DEL PROPIETARIO**

**Ubicación** :  
**Barrio** : Gamucheche  
**Canton** : Bstias  
**Provincia** : Los Rios  
**Nombre** : Reserva Escol. Pedro Franco Dña  
**DATOS DE LA PROPIEDAD**

**Fecha de Salida** : 21/06/2016  
**Fecha de Ingreso** : 10/06/2016  
**Fecha de Muestreo** : 10/06/2016  
**Nº de Reporte** : 0283  
**Cultivo Actual** :  
**PARA USO DEL LABORATORIO**